

1

Bild: Kuka



2

Bild: Kuka AG

# Präzise und frei durch den Raum

**ZYKLOIDGETRIEBE** Flexible Fertigungskonzepte der Industrie 4.0 benötigen auch mobile, autonome Transportsysteme. Für die hohe Positioniergenauigkeit eines entsprechenden Systems sorgen präzise Zykloidgetriebe von Nabtesco. Aber das war nicht die einzige Anforderung an die Entwickler.

**ALS JOHANN JOSEPH KELLER** und Jakob Knappich 1898 in Augsburg das »Acetylenwerk für Beleuchtungen« gründeten, hätten sie sich wahrscheinlich in ihren kühnsten Träumen nicht ausmalen können, wie sich ihr Unternehmen einmal entwickeln sollte. Heute, 120 Jahre später, ist Kuka – die Abkürzung steht für Keller und Knappich Augsburg – einer der führenden Anbieter von Automatisierungslösungen. Dieser Erfolg kommt nicht von ungefähr: Von Anbeginn baut das Unternehmen auf Ideen, Innovationen und Qualität. So machen sich die Bayern unter anderem in der Schweißtechnik und im Kommunalfahrzeugbau einen Namen. Immer wieder kommen neue Produktbereiche hinzu. 1973 schreibt Kuka Geschichte als Robotik-Pionier und entwickelt den weltweit ersten Industrieroboter mit sechs elektromechanisch angetriebenen Achsen.

In den heutigen Zeiten von Industrie 4.0 und Co richtet das Unternehmen seinen Fokus vor allem auf die intelligente, digitale Fabrik und flexible Fertigungskonzepte. »Industrie 4.0 und Digitalisierung sind unsere Realität. Mensch und Maschine arbeiten sicher und effizient zusammen, smarte Robotik trifft auf mobile Lo-

gistik«, so Wolfgang Bohlken, Director R&D Mobile Robotics bei Kuka.

## Fahrzeuge mit Intelligenz

»Die Fabrik der Zukunft kennt keine vordefinierten Wege und starren Prozesse. Intelligente, autonome Fahrzeuge werden Roboter und Maschinen on the fly mit anderen Werkzeugen ausstatten und es ermöglichen, die Produktion in einem bislang unvorstellbaren Ausmaß zu flexibilisieren«, führt Bohlken weiter aus.

Die industrielle Fertigung der Zukunft benötigt also neue, modulare, vielseitige und vor allem mobile Fertigungskonzepte. Die mobile Plattform KMP 1500 von Kuka wird diesen Anforderungen gerecht. Auch dank der eingesetzten Getriebeleistungen von Nabtesco. Ausgestattet mit Mecanum-Rädern und Zykloidgetrieben bewegt sich die Plattform autonom und flexibel in alle Richtungen.

Die Kuka Mobile Plattform (KMP) 1500 ist damit auf die Automatisierung in der Industrie 4.0 abgestimmt. Das fahrerlose Transportsystem mit Hebemechanismus kann sich frei und ohne klassische Spurführungs- oder Navigations-

elemente durch den Raum bewegen und übernimmt eigenständig den Transport von Produkten und Bauteilen durch alle Prozessschritte.

So eignet sich die KMP 1500 auch für die sogenannte Matrix-Produktion: eine wandlungsfähige, komplett vernetzte Fertigung, bei der sich die Anlage »on the fly« automatisch auf wechselnde Produkttypen umrüsten kann – ohne Wartezeiten oder Produktionsausfälle.

## Aus dem Stand in alle Richtungen

Uneingeschränkt und präzise manövrieren – möglichst wird dies durch eine Antriebstechnologie mit Mecanum-Rad. Ein Mecanum-Rad besteht aus zwei Felgen und neun freilaufenden Rollen, die in einem 45-Grad-Winkel montiert sind. Die Räder bewegen sich unabhängig voneinander. Dadurch kann die mobile Plattform aus dem Stand in alle Richtungen fahren: sowohl vorwärts und seitwärts als auch diagonal und im Kreis. Selbst in engen Räumen positioniert das Fahrzeug so bis zu +/- 5 Millimeter genau – optimal für platzsparende und präzise Automatisierungslösungen in der Logistik. Als Hauptbestandteil des Antriebskonzepts kommt den



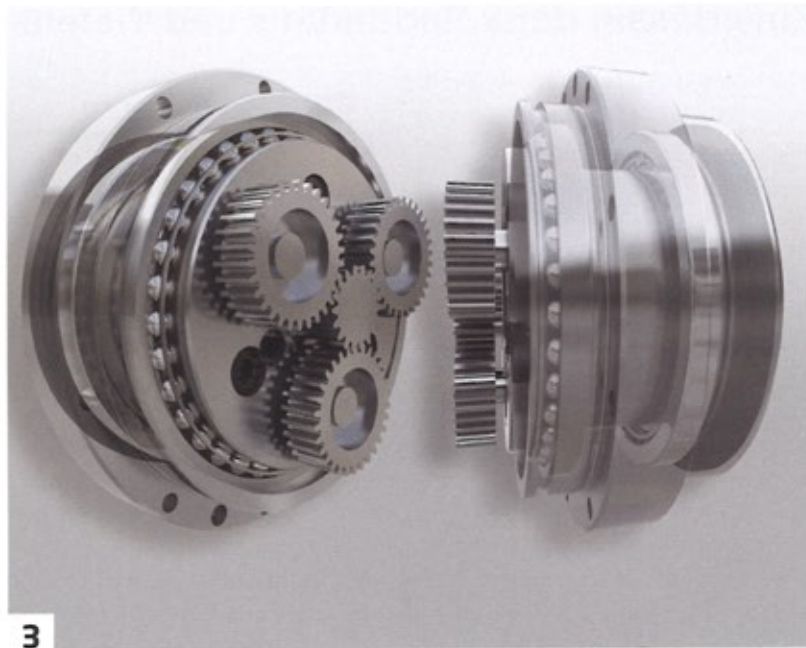


Bild: Nabtesco Precision Europe GmbH

- 1 Die Kuka Mobile Plattform (KMP) 1500 übernimmt eigenständig den Transport von Produkten und Bauteilen durch alle Prozessschritte. Sie bewegt sich autonom und flexibel im Raum - ohne vordefinierte Wege oder klassische Spurführungselemente.
- 2 Blick ins Innere: Für die Manövrierfähigkeit sorgen vier Antriebseinheiten mit Mecanum-Rad und Zykloidgetrieben von Nabtesco.
- 3 Die leistungsstarken RF-P-Vollwellengetriebe arbeiten präzise und zuverlässig und ermöglichen so erst die Positioniergenauigkeit der KMP 1500.
- 4 Die RF-P-Serie hat Nabtesco speziell für Anwendungen konzipiert, die schnelle Drehmomentleistungen bei begrenztem Platzangebot erfordern.

Getrieben eine besondere Bedeutung zu. Guter Wirkungsgrad, lange Lebensdauer und Wartungsfreiheit – das waren die wichtigsten Anforderungen für den Einsatz in der KMP 1500. Hinzu kamen Robustheit, gute Positioniergenauigkeit, eine geringe Einbautiefe und die Möglichkeit, das Konzept in ein Mecanum-Rad zu integrieren.

Seit vielen Jahren setzt Kuka bereits auf die Zykloidgetriebetechnologie von Nabtesco. Auch bei der Entwicklung der neuen mobilen Transportplattform wollte man kein Risiko eingehen. »Angesichts unserer langjährigen Zusammenarbeit im Bereich der Robotik war Nabtesco auch im AGV-Bereich ein willkommener Partner«, erzählt Bohlken. »Die Getriebe sind sehr leistungsfähig, präzise und robust und werden daher abteilungsübergreifend bevorzugt verwendet.«

Eigenen Angaben zufolge sind die Zykloidgetriebe des japanischen Herstellers mit Europa-zentrale in Düsseldorf in über 60 Prozent aller Industrieroboter verbaut. Zu verdanken haben die Präzisionsgetriebe den Erfolg ihrem besonderen Konstruktionsprinzip. Dank der zykloiden Bauweise kommen sie im Inneren ohne Zahnräder aus und sind keinen Scherkräften ausgesetzt. Das macht die Getriebesysteme zuverlässig, genau und widerstandsfähig. Darüber hinaus zeichnen sie sich durch eine kompakte Bauweise, einen geringen Verschleiß sowie eine äußerst lange Lebensdauer aus.

### Kompakt dank Zykloidgetriebe

In der KMP 1500 kommen die kompakten und leichten Vollwellengetriebe der RF-P-Serie zum Einsatz. Für ihre herausfordernden Aufgaben im Radantrieb wurden die Getriebe vom Typ RF-19P minimal angepasst: Lediglich das Hauptlager wurde verstärkt, um höhere Radiallasten auf-

nehmen zu können. Mecanum-Rad, Getriebe und der direkt angeflanschte Motor bilden dabei eine kompakte Antriebseinheit.

Da für jede der insgesamt vier Antriebseinheiten nur die halbe Fahrzeugbreite zur Verfügung stand, war eine geringe Bauhöhe erforderlich. Die Einbausätze der RF-P-Serie wurden genau für Anwendungen dieser Art konzipiert und erlauben auch auf kleinstem Raum hohe Drehmomentleistungen. So ermöglichen die Exzentergetriebe schnelle Taktzeiten und hohe Antriebsgeschwindigkeiten von 200 Umdrehungen pro Minute. Aufgrund ihrer zykloiden Konstruktion mit zweistufigem Untersetzungsprinzip sind sie verschleißarm und praktisch wartungsfrei. Daraus resultiert ein geringes Spiel über die komplette Lebensdauer von bis zu 20.000 Betriebsstunden.

»Dank der Zykloidgetriebe von Nabtesco konnten wir einen sehr kompakten Antriebsstrang realisieren. Sie arbeiten extrem präzise und ermöglichen erst die sehr hohe Positioniergenauigkeit der KMP 1500«, erklärt Bohlken. »Die einzelnen Fahrbefehle aus der autonomen Navigation können äußerst genau umgesetzt werden. Dadurch fährt die mobile Plattform sehr exakt auf der vorher berechneten Spur und

es ergibt sich ein überaus gutes Fahrverhalten. So sind weniger Korrekturbewegungen notwendig.« Kuka lobt außerdem die gute Verfügbarkeit, Überlastfähigkeit, lange Lebensdauer und Verschleißfreiheit der Nabtesco-Getriebe.

### Schnell zum Prototyp

Doch nicht nur die Qualität der Produkte überzeugte: »Wie bereits bei unseren anderen gemeinsamen Projekten war Nabtesco auch bei der KMP 1500 ein zuverlässiger und kompetenter Partner«, sagt Bohlken. So stellte auch die kurze Entwicklungszeit kein Problem dar: Innerhalb kürzester Zeit konnten die Düsseldorfer Ingenieure Prototypen zur Verfügung stellen.

Längst sind aus den ersten Entwurfsmodellen produktionsreife Getriebe geworden und die Kuka-Plattform versorgt Roboter und Maschinen perfekt zeitlich aufeinander abgestimmt mit Material.

Die vorhandene Antriebslösung kann skaliert und auf kleinere und größere AGVs (englisch: Automated Guided Vehicle) oder mobile Roboter übertragen werden. Weitere »Kollegen« sind also nicht ausgeschlossen.

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



Bild: Nabtesco