

## Radnabenmotoren

FÜR FAHRERLOSE TRANSPORTFAHRZEUGE



# WIR ÜBERSETZEN IDEEN

Innovationsgeist und das Gespür für Ideen abseits des Bekannten ließen uns in mehr als 185 Jahren zum wegweisenden Unternehmen wachsen.

Seit einem Vierteljahrhundert bieten wir kundenspezifische Antriebslösungen für Büro- und Werkstattarbeitsplätze sowie für Beschattungssysteme und Gebäudetechnik an.

Durch Innovation als Tradition ist es gelungen uns als Spezialist und Problemlöser in zahlreichen Bereichen zu etablieren.



Über 185 Jahre Erfahrung



Über 60 Standardlösungen für vier verschiedene Marktsegmente



100% Made in Black Forest

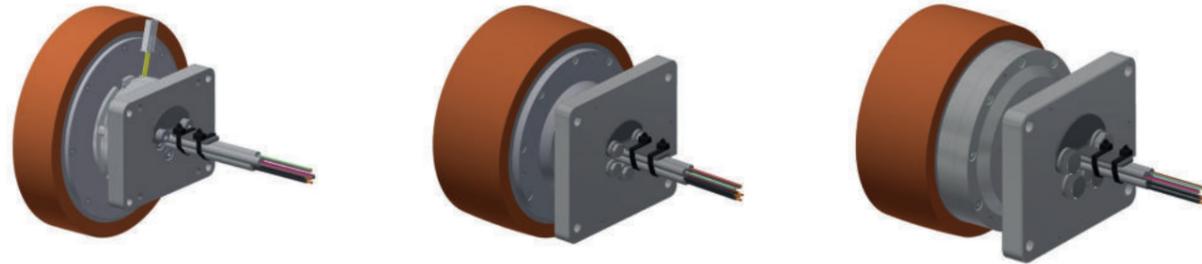
# FÜR JEDE ANWENDUNG DAS PASSENDE PRODUKT

## BLDC-Motoren

- Seite 04 Radnabenfamilie 3213
- Seite 06 3213.00-1XXX – Radnabenmotor
- Seite 08 3213.00-1XXX – Radnabenmotor
- Seite 10 3213.00-3XXX – Radnabenmotor
- Seite 12 3213.00-21XX – Radnabenmotor
- Seite 14 Ket-Rob – Antriebsplattform für FTF/FTS



# Radnabenantriebe i-Wheel 3213



3213.00-1XXX

3213.00-2XXX

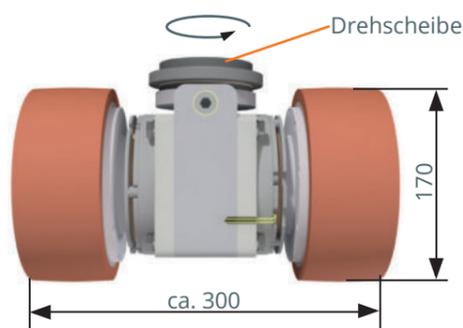
3213.00-3XXX

## Für jede Transportaufgabe eine optimale Antriebslösung

Die Ketterer Radnabenantriebe i-Wheel 3213 wurden speziell für den Einsatz in fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) entwickelt. Sie sind als Direktantriebe konzipiert, welche komplett in das Rad integriert sind und somit weder ein zusätzliches Getriebe noch einen extra Motor benötigen.

Eine extrem flache Bauweise gepaart mit hoher Leistungsdichte lässt eine Anwendung bei sehr eng bemessenen Bauräumen zu. Die kompakte All-In-One Lösung überzeugt nicht nur durch ihre Vorteile in puncto Raumbedarf sondern auch durch die Wartungsfreiheit und eine vielfache Lebensdauer im Vergleich zu getriebebehafteten Systemen.

Die i-Wheel Serie 3213 besteht aus drei Hochleistungs-Radnabenantrieben, welche Drehmomente bis zu 34 Nm sowie Geschwindigkeiten bis zu 27 km/h erreichen können.



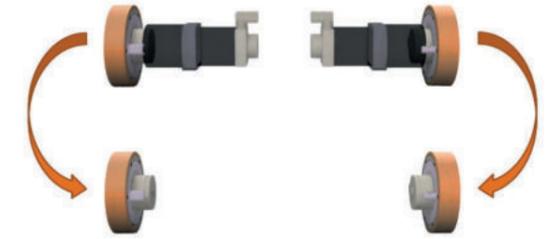
Die ultrakompakte Bauform ermöglicht eine einfache Anordnung von zwei Antrieben auf einer Drehscheibe. Dadurch ist das Manövrieren des Fahrzeuges mit Null-Wende-Radius keine Herausforderung mehr.

Die Antriebsfamilie bietet in ihrer Effizienz und individuellen Skalierbarkeit einen optimalen Lösungsbaukasten für elektrische Transportfahrzeuge.

Gerne entwickeln wir für Sie eine Lösung, die speziell auf Ihre Antriebsaufgabe zugeschnitten ist! Motorauslegung, Flanschgeometrie, die Art der Bremse und des Encoders können entsprechend Ihren Anforderungen umgesetzt werden.

## Unsere Technologie - Ihr Nutzen

- Weder Getriebe noch ein Extramotor werden benötigt
- Ultrakompakt für eng bemessene Bauräume
- Hohe Leistungsdichte auf kleinstem Bauraum
- Vielfache Lebensdauer im Vergleich zu konventioneller Antriebstechnologie mit Getriebestufe
- Kein Getriebe - kein Verschleiß
- Einfacher Austausch des Fahrbelags
- Sehr gute Laufeigenschaften mit min. Geräuschniveau



## Sicherheit im Vordergrund

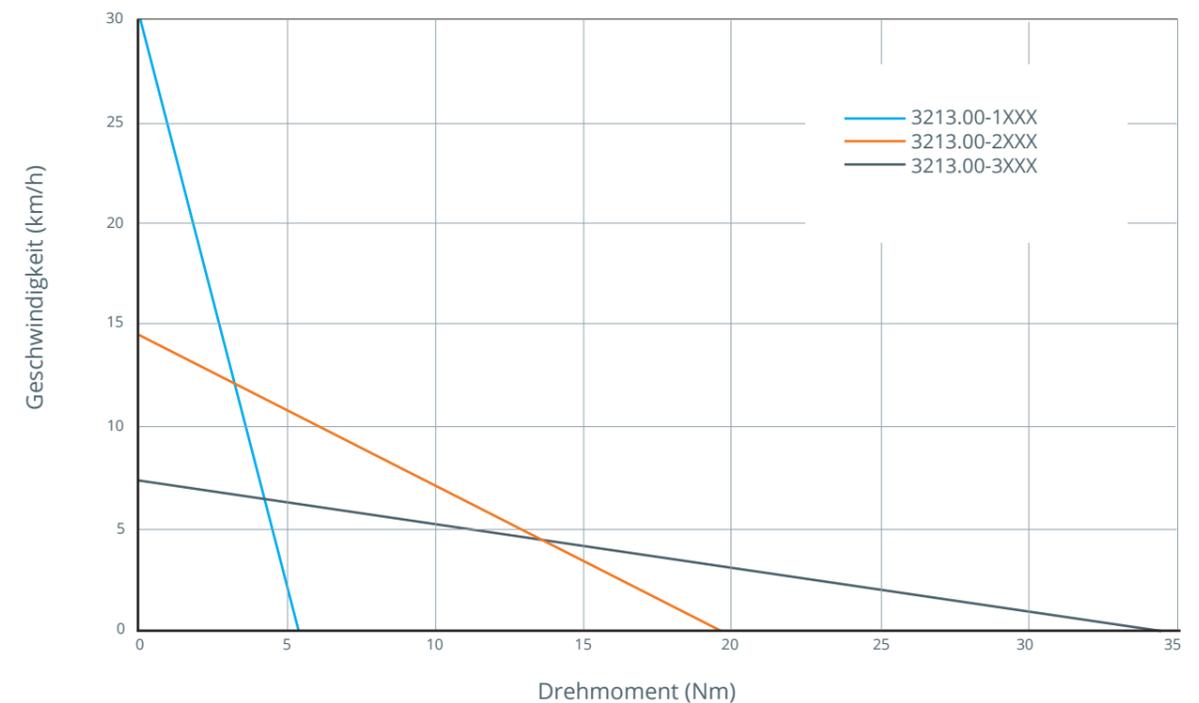
- Sicherheitsarchitektur des Gebersystems durch diversitäre Redundanz, bzw. zweikanalige Ausführung
- In Kombination mit einem geeigneten Regler ist ein Sicherheitslevel **PL-d** gem. EN ISO 13849-1 erreichbar
- Sichere Produktionsprozesse, da Kontaminierungsrisiken durch Getriebeöle, bzw. -fette nicht gegeben sind (kein Getriebe)

## Flexibilität und Kundenorientierung sind unsere Stärken:

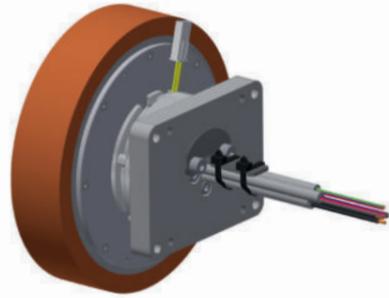
### Sie haben die Auswahl - wir setzen um!

- Flexibler Spannungsbereich von 24 V bis 48 V
- Encoder: BiSS, SSI, TTL incremental in unterschiedlichen Auflösungen
- Bremse: Permanentmagnetbremse oder Federdruckbremse mit geringem Energieverbrauch
- Kombinierbar mit diversen Reglern
- Anpassungen für mechanische Integration und Systemanbindung

## i-Wheel 3213 Familie: Drehmoment & erreichbare Geschwindigkeiten & 48V DC



# i-Wheel 3213.00-1XXX



## Direktantrieb - Vorteile auf den Punkt gebracht

- Kein Getriebe – kein Verschleiß
- Vielfache Lebensdauer im Vergleich zu konventioneller Antriebstechnologie mit Getriebestufe
- Exzellente Laufeigenschaften mit kaum wahrnehmbarem Geräuschniveau
- Sicherer Betrieb durch permanente Temperaturüberwachung
- Ultrakompakt mit extrem hoher Leistungsdichte
- Einfacher Austausch des Fahrbelags vor Ort möglich dank der patentierten Ketterer Lösung



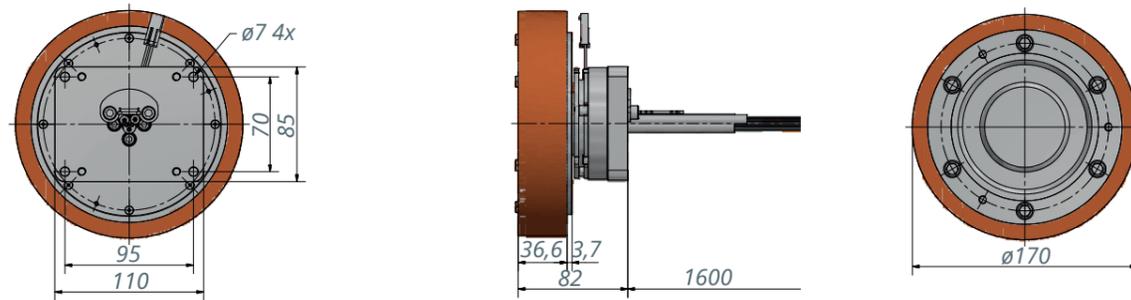
## Sicherheit im Vordergrund

- Gebersystem mit diversitärer Redundanz
- Sicherheitslevel **PL-d** mit geeignetem Regler erreichbar
- Sichere Produktionsprozesse, da Kontaminierungsrisiken durch Getriebeöle, bzw. -fette nicht gegeben sind (kein Getriebe)

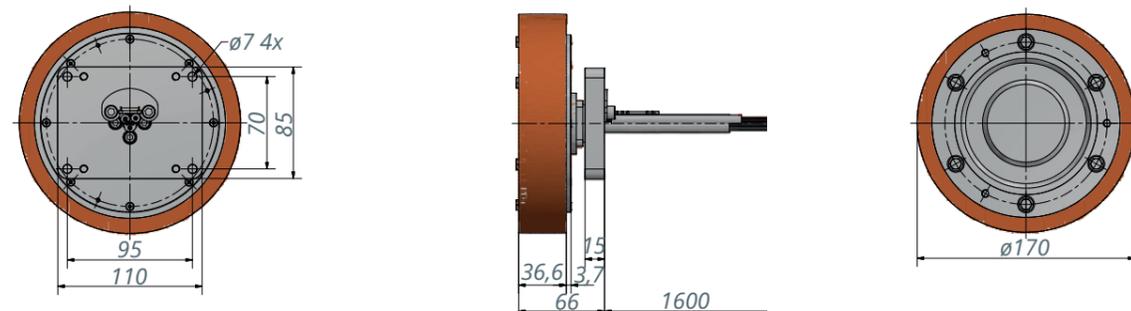
## Sie haben die Auswahl - wir setzen um

- Encoder optional: BiSS, SSI, TTL incremental (versch. Auflösungen)
- Bremse optional: Permanentmagnetbremse oder Federdruckbremse
- Kombinierbar mit diversen Reglern
- Kundenspezifische mechanische Integration bzw. Systemanbindung

3213.00-1XX1 mit Bremse



3213.00-1XX2 ohne Bremse



3213.00-1XXX i-Wheel-A-170	
Nennspannung	48 VDC
Nennstrom <sup>1)</sup>	5 A
Nenn Drehmoment <sup>1)</sup>	3 Nm
Nenn Drehzahl <sup>1)</sup>	530 min <sup>-1</sup>
Max. Geschwindigkeit im Nenn Drehmoment <sup>1)</sup>	17 km/h
Wellenleistung im Nennmoment <sup>1)</sup>	165 W
Leerlaufdrehzahl <sup>2)</sup>	975 min <sup>-1</sup>
Leerlaufstrom <sup>2)</sup>	0,5 A
Erreichbare max. Geschwindigkeit <sup>2)</sup>	bis zu 31 km/h
Max. Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	86 %
Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	5,4 Nm
Anlaufstrom bei Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	12,4 A
Drehmomentkonstante <sup>2)</sup>	0,6 Nm/A
Drehzahlkonstante <sup>2)</sup>	11 min <sup>-1</sup> V <sup>-1</sup>
Anschlusswiderstand (Phase-Phase)	0,65 Ohm
Anschlussinduktivität	3,7 mH

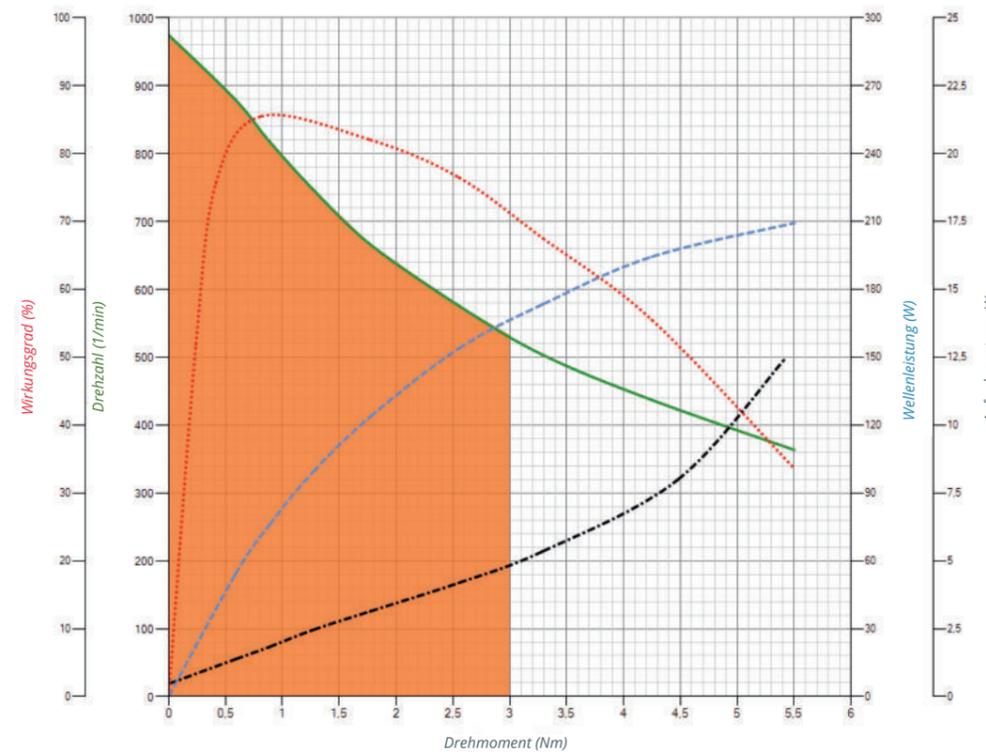
1) Max. Umgebungstemperatur = 40 °C, reglerspezifisch

2) Am Nennpunkt (T<sub>ij</sub> = 20°C), reglerspezifisch

3) Radial- und Axialkräfte gelten für die nominelle Lebensdauer  
L<sub>10h</sub> = 20.000h nach DIN ISO 281

3213.00-1XXX i-Wheel-A-170	
Rotorträgheitsmoment	2.900 kg*mm <sup>2</sup>
Max. radiale Achslast F <sup>3)</sup>	800 N
Max. axiale Achslast F <sup>3)</sup>	200 N
Anzahl Magnet Pole	32
Verschaltungsart	L63S4
Encoder Typ im Standard	Digital Halls + TTL magnetisch-inkremental ABZ
Encoder Auflösung	4.096 cpr
Material von Belag	Blickle Besthane 92 ±3 Shore A

Bremsmoment	5 Nm
Spannungsversorgung Bremse	24 VDC / 17,6 W
Leistungsverbrauch Bremse	7 W durch PWM Leistungsabsenkung
Gewicht inkl. Bremse	4,5 kg



Bremse:	
1	+24 V PIN 1
2	GND PIN 2

Motorphasen:	
Alphawire 6716 AWG16	
U	= rot
V	= schwarz
W	= gelb

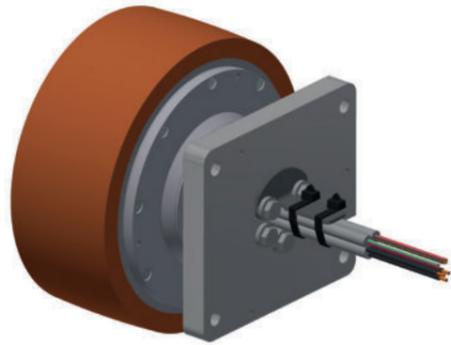
Hallensoren:	
igus CF240.PUR.01.08 (8x0,14)C	
1	+5 V rot
2	GND blau
3	H1 weiß
4	H2 braun
5	H3 grün
6	PT1000 grau
7	PT1000 rosa

Hall-Ausgangssignal: 3 Rechtecksignale  
Die Hallsignale haben zueinander eine Phasenverschiebung von 120°.  
Spannungsversorgung: 5V ± 5%  
Eingangsstrom: typ. 40 mA

Encoder:	
igus CF240.PUR.01.08 (8x0,14)C	
1	+5 V rot
2	GND blau
3	A grau
4	A- rosa
5	B grün
6	B- gelb
7	Z weiß
8	Z- braun

Differentielles Ausgangssignal:  
3 Rechtecksignale (RS422)  
Kanal A, B (90° Phasenversatz) und Index Z  
Genauigkeit: ± 0,5°  
Spannungsversorgung: 5V ± 5%  
Eingangsstrom: typ. 35 mA

# i-Wheel 3213.00-2XXX



## Direktantrieb - Vorteile auf den Punkt gebracht

- Kein Getriebe – kein Verschleiß
- Vielfache Lebensdauer im Vergleich zu konventioneller Antriebstechnologie mit Getriebestufe
- Exzellente Laufeigenschaften mit kaum wahrnehmbarem Geräuschniveau
- Sicherer Betrieb durch permanente Temperaturüberwachung
- Ultrakompakt mit extrem hoher Leistungsdichte
- Einfacher Austausch des Fahrbelags vor Ort möglich dank der patentierten Ketterer Lösung



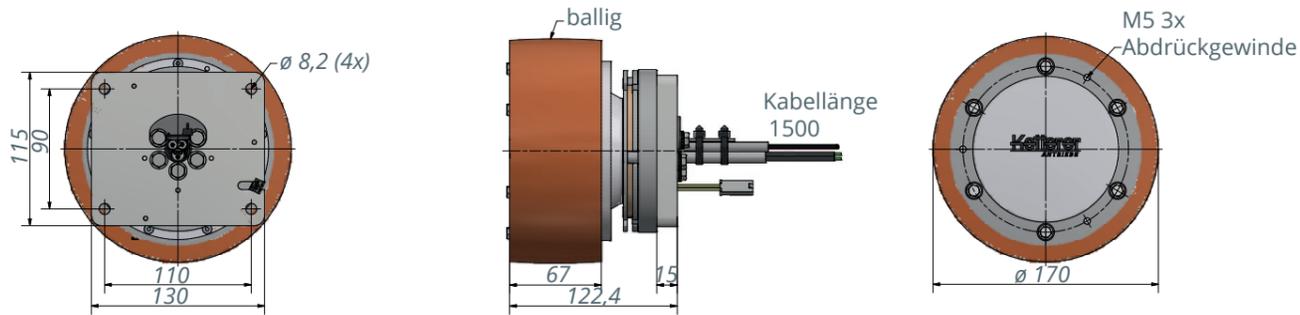
## Sicherheit im Vordergrund

- Gebersystem mit diversitärer Redundanz
- Sicherheitslevel **PL-d** mit geeignetem Regler erreichbar
- Sichere Produktionsprozesse, da Kontaminierungsrisiken durch Getriebeöle, bzw. -fette nicht gegeben sind (kein Getriebe)

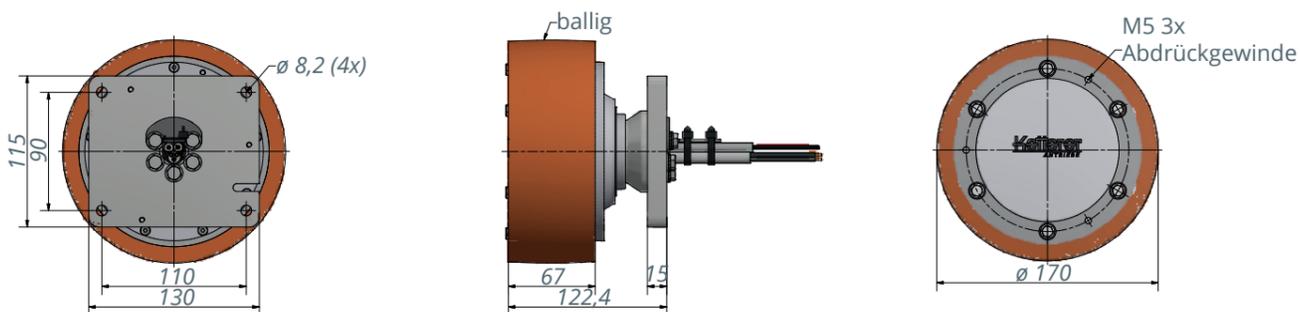
## Sie haben die Auswahl - wir setzen um

- Encoder optional: BiSS, SSI, TTL incremental (versch. Auflösungen)
- Bremse optional: Federdruckbremse
- Kombinierbar mit diversen Reglern
- Kundenspezifische mechanische Integration bzw. Systemanbindung

### 3213.00-2XX1 mit Bremse



### 3213.00-2XX2 ohne Bremse

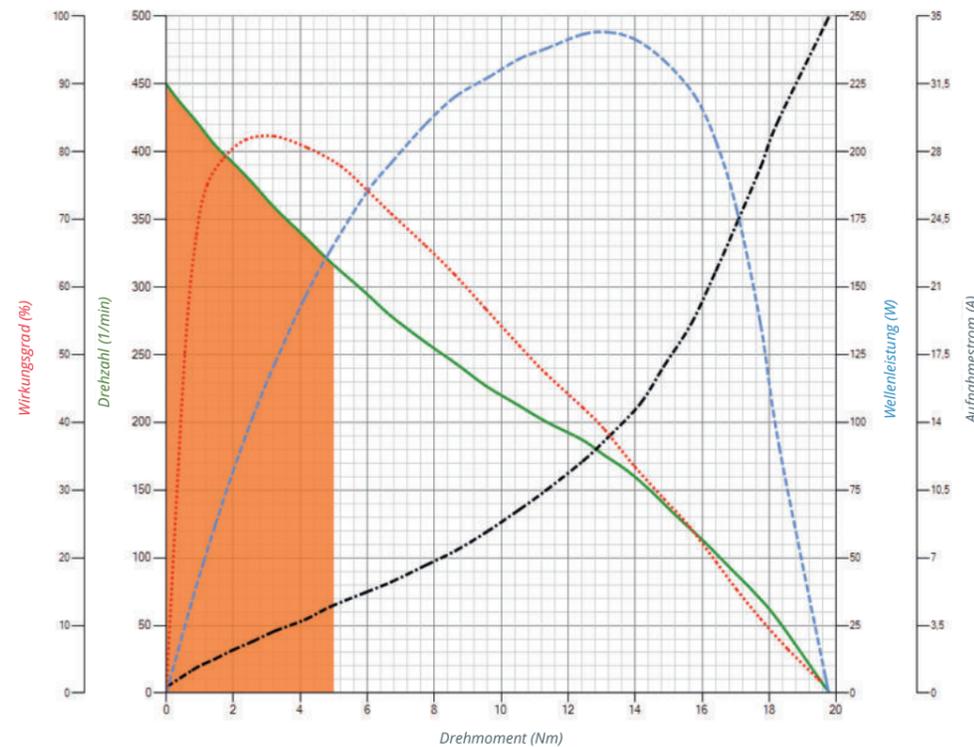


3213.00-2XXX i-Wheel-A-170-123	
Nennspannung	48 VDC
Nennstrom <sup>1)</sup>	4,5 A
Nenn Drehmoment <sup>1)</sup>	5 Nm
Nenn Drehzahl <sup>1)</sup>	316 min <sup>-1</sup>
Max. Geschwindigkeit im Nennmoment <sup>1)</sup>	10 km/h
Wellenleistung im Nennmoment <sup>1)</sup>	165 W
Leerlauf Drehzahl <sup>2)</sup>	450 min <sup>-1</sup>
Leerlaufstrom <sup>2)</sup>	0,3 A
Erreichbare max. Geschwindigkeit <sup>2)</sup>	bis zu 14 km/h
Max. Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	82 %
Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	20 Nm
Anlaufstrom bei Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	32 A
Drehmomentkonstante <sup>2)</sup>	1,25 Nm/A
Drehzahlkonstante <sup>2)</sup>	9,4 min <sup>-1</sup> V <sup>-1</sup>
Anschlusswiderstand (Phase-Phase)	1,05 Ohm
Anschlussinduktivität	7 mH

3213.00-2XXX i-Wheel-A-170-123	
Rotorträgheitsmoment	14.500 kg *mm <sup>2</sup>
Max. radiale Achslast F <sup>3)</sup>	2.500 N
Max. axiale Achslast F <sup>3)</sup>	1.250 N
Anzahl Magnet Pole	32
Verschaltungsart	L63S4
Encoder Typ im Standard	Digital Halls + TTL magnetisch-inkremental ABZ
Encoder Auflösung	4.096 cpr
Material von Belag	Blickle Besthane 92 ±3 Shore A

Bremsmoment	16 Nm
Spannungsversorgung Bremse	24 VDC / 19,4 W
Leistungsverbrauch Bremse	7 W durch PWM-Leistungsabsenkung
Gewicht inkl. Bremse	10,3 kg

1) Max. Umgebungstemperatur = 40 °C, reglerspezifisch  
 2) Am Nennpunkt (T<sub>ij</sub> = 20°C), reglerspezifisch  
 3) Radial- und Axialkräfte gelten für die nominelle Lebensdauer L<sub>10h</sub> = 20.000h nach DIN ISO 281



Bremse:	
1	+24 V PIN1
2	GND PIN2

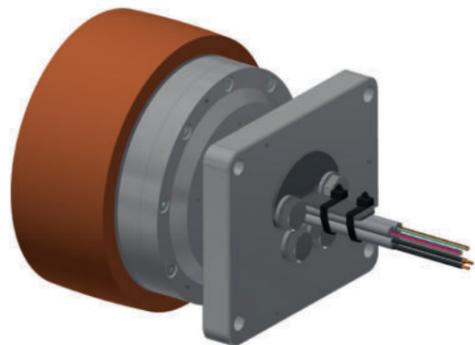
Motorphasen:	
igus CF77.UL.25.04.D (4G2,5)	
U = 1	
V = 2	
W = 3	
Der PE-Leiter ist nicht verbunden	

Hallsensoren:	
igus CF240.PUR.01.08 (8x0,14)C	
1	+5 V rot
2	GND blau
3	H1 weiß
4	H2 braun
5	H3 grün
6	PT1000 grau
7	PT1000 rosa
Ausgangssignal: 3 Rechtecksignale	
Die Hallsignale haben zueinander eine Phasenverschiebung von 120°	
Spannungsversorgung: 5V ± 5%	
Eingangsstrom: typ. 40 mA	

Encoder:	
igus CF240.PUR.01.08 (8x0,14)C	
1	+5 V rot
2	GND blau
3	A grau
4	A- rosa
5	B grün
6	B- gelb
7	Z weiß
8	Z- braun

Differentielles Ausgangssignal:  
 3 Rechtecksignale (RS422)  
 Kanal A, B (90° Phasenversatz) und Index Z  
 Genauigkeit: ± 0,5°  
 Spannungsversorgung: 5V ± 5%  
 Eingangsstrom: typ. 35 mA

# i-Wheel 3213.00-3XXX



## Direktantrieb - Vorteile auf den Punkt gebracht

- Kein Getriebe – kein Verschleiß
- Vielfache Lebensdauer im Vergleich zu konventioneller Antriebstechnologie mit Getriebestufe
- Exzellente Laufeigenschaften mit kaum wahrnehmbarem Geräuschniveau
- Sicherer Betrieb durch permanente Temperaturüberwachung
- Ultrakompakt mit extrem hoher Leistungsdichte
- Einfacher Austausch des Fahrbelags vor Ort möglich dank der patentierten Ketterer Lösung



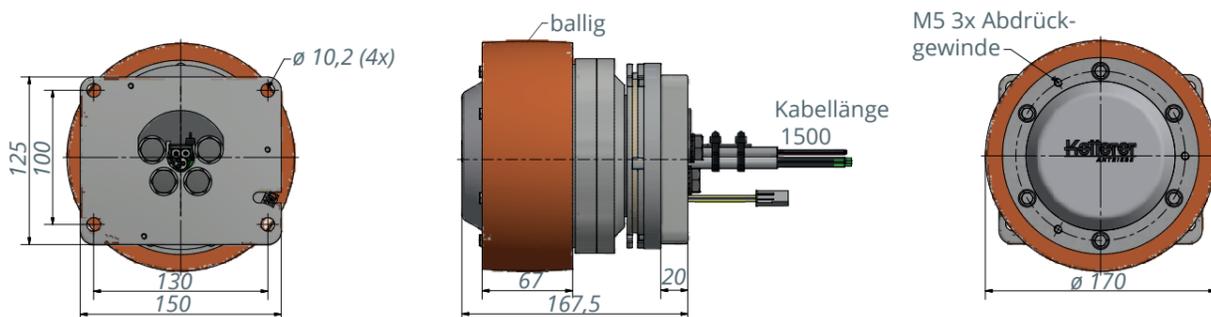
## Sicherheit im Vordergrund

- Gebersystem mit diversitärer Redundanz
- Sicherheitslevel **PL-d** mit geeignetem Regler erreichbar
- Sichere Produktionsprozesse, da Kontaminierungsrisiken durch Getriebeöle, bzw. -fette nicht gegeben sind (kein Getriebe)

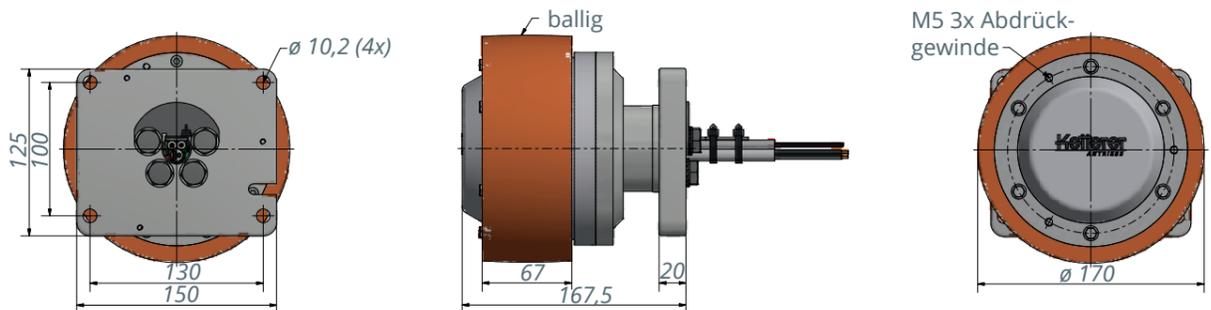
## Sie haben die Auswahl - wir setzen um

- Encoder optional: BiSS, SSI, TTL incremental (versch. Auflösungen)
- Bremse optional: Federdruckbremse
- Kombinierbar mit diversen Reglern
- Kundenspezifische mechanische Integration bzw. Systemanbindung

3213.00-3XX1 mit Bremse



3213.00-3XX2 ohne Bremse

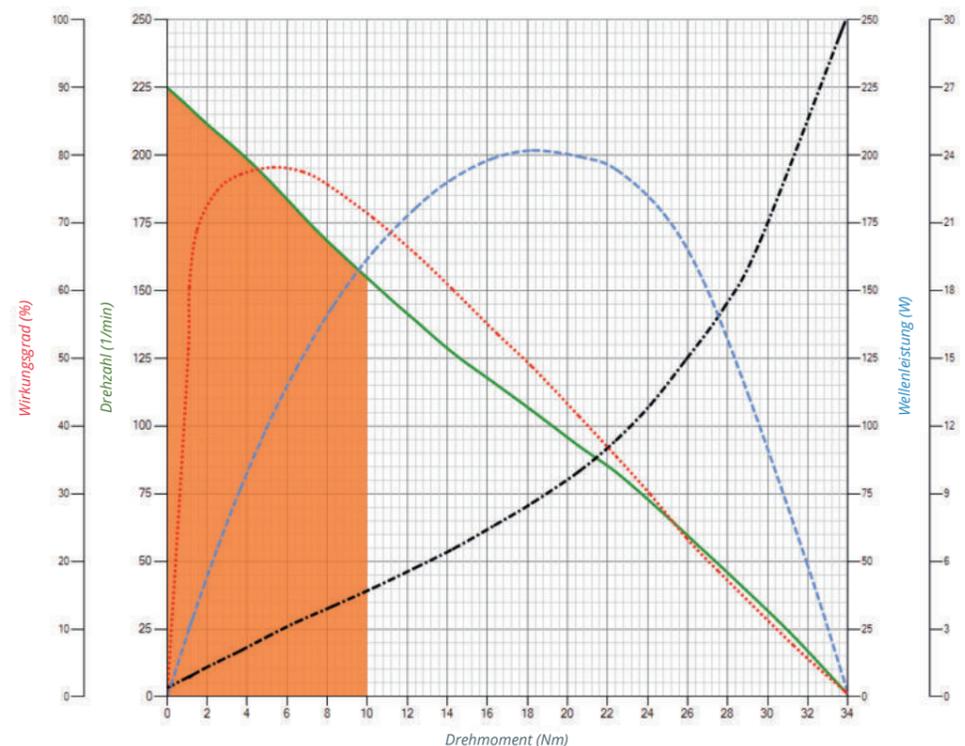


3213.00-3XXX i-Wheel-A-170-168	
Nennspannung	48 VDC
Nennstrom <sup>1)</sup>	4,7 A
Nenn Drehmoment <sup>1)</sup>	10 Nm
Nenn Drehzahl <sup>1)</sup>	154 min <sup>-1</sup>
Max. Geschwindigkeit im Nennmoment <sup>1)</sup>	5 km/h
Wellenleistung im Nennmoment <sup>1)</sup>	161 W
Leerlauf Drehzahl <sup>2)</sup>	225 min <sup>-1</sup>
Leerlaufstrom <sup>2)</sup>	0,4 A
Erreichbare max. Geschwindigkeit <sup>2)</sup>	bis zu 7 km/h
Max. Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	78 %
Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	34 Nm
Anlaufstrom bei Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	29 A
Drehmomentkonstante <sup>2)</sup>	2,1 Nm/A
Drehzahlkonstante <sup>2)</sup>	4,7 min <sup>-1</sup> V <sup>-1</sup>
Anschlusswiderstand (Phase-Phase)	1,75 Ohm
Anschlussinduktivität	15 mH

1) Max. Umgebungstemperatur = 40 °C, reglerspezifisch  
 2) Am Nennpunkt (T<sub>U</sub> = 20°C), reglerspezifisch  
 3) Radial- und Axialkräfte gelten für die nominelle Lebensdauer  
 L<sub>10h</sub> = 20.000h nach DIN ISO 281

3213.00-3XXX i-Wheel-A-170-168	
Rotorträgheitsmoment	26.850 kg*mm <sup>2</sup>
Max. radiale Achslast F <sup>3)</sup>	7.500 N
Max. axiale Achslast F <sup>3)</sup>	2.500 N
Anzahl Magnet Pole	32
Verschaltungsart	L62S4
Encoder Typ im Standard	Digital Halls + TTL magnetisch-inkremental ABZ
Encoder Auflösung	4.096 crp
Material von Belag	Blickle Besthane 92 ±3 Shore A

Bremsmoment	30 Nm
Spannungsversorgung Bremse	24 VDC / 21,5 W
Leistungsverbrauch Bremse	7 W durch PWM-Leistungsabsenkung
Gewicht inkl. Bremse	17,6 kg



Bremse:	
1	+24 V PIN1
2	GND PIN2

Motorphasen:	
igus CF77.UL.25.04.D (4G2,5)	
U = 1	
V = 2	
W = 3	
Der PE-Leiter ist nicht verbunden	

Hallsensoren:	
igus CF240.PUR.01.08 (8x0,14)C	
1	+5 V rot
2	GND blau
3	H1 weiß
4	H2 braun
5	H3 grün
6	PT1000 grau
7	PT1000 rosa
Ausgangssignal: 3 Rechtecksignale Die Hallsignale haben zueinander eine Phasenverschiebung von 120°. Spannungsversorgung: 5V ± 5% Eingangstrom: typ. 40 mA	

Encoder:	
igus CF240.PUR.01.08 (8x0,14)C	
1	+5 V rot
2	GND blau
3	A grau
4	A- rosa
5	B grün
6	B- gelb
7	Z weiß
8	Z- braun
Differenzielles Ausgangssignal: 3 Rechtecksignale (RS422) Kanal A, B (90° Phasenversatz) und Index Z Genauigkeit: ± 0,5° Spannungsversorgung: 5V ± 5% Eingangstrom: typ. 35 mA	

# i-Wheel Clever 3213.00-21XX



**SIL2  
PL-d** FUNCTIONAL SAFETY

**synapticon**  
INTEGRATED MOTION



Radnabenantrieb mit voll integriertem Circulo 9 Motion Controller von Synapticon - ein kompaktes, intelligentes Antriebssystem mit minimalem Integrationsaufwand.

## Direktantrieb: Vorteile auf den Punkt gebracht

- Kein Getriebe – kein Verschleiß
- Vielfache Lebensdauer im Vergleich zu konventioneller Antriebstechnologie mit Getriebestufe
- Exzellente Laufeigenschaften mit kaum wahrnehmbarem Geräuschniveau
- Sicherer Betrieb durch permanente Temperaturüberwachung
- Ultrakompakt mit extrem hoher Leistungsdichte
- Einfacher Austausch des Fahrbelags vor Ort möglich dank der patentierten Ketterer Lösung



## Gesamtsystem: Intelligent - Sicher - Ultrakompakt

- Optimale Leistungsskalierung: In allen drei Ketterer Standard-Leistungsklassen der i-Wheel Familie auf Anfrage
- Höchste Performance in der Antriebsregelung auf kleinstem Bauraum
- Easy to Use: Nahtlose Integration in wenigen Handgriffen
- Plug & Play: Standardstecker & Standardkabel verwendbar
- High speed EtherCAT Interface, geringe Latenz, vernachlässigbarer Jitter
- Über 10 zertifizierte Sicherheitsfunktionen (SIL 2, PL-d), auf Anfrage SIL 3, PL-e
- High Resolution Absolut-Encoder
- Benutzerfreundliche Synapticon Parametrierungs- und Tuning-Software
- Modellprädiktive feldorientierte Regelung für hohe Effizienz, maximale Bandbreite
- Optional Nothalt-Bremse mit Energiesparmodus
- In Kürze verfügbar: Circulo 9 mit Safe Motion Modul



3213.00-21XX i-WheelC-A-170-185	
Nennspannung	48 VDC
Nennstrom <sup>1)</sup>	4,5 A
Nenn Drehmoment <sup>1)</sup>	5 Nm
Nenn Drehzahl <sup>1)</sup>	316 min <sup>-1</sup>
Max. Geschwindigkeit im Nenn Drehmoment <sup>1)</sup>	10 km/h
Wellenleistung im Nennmoment <sup>1)</sup>	165 W
Leerlauf Drehzahl <sup>2)</sup>	450 min <sup>-1</sup>
Leerlaufstrom <sup>2)</sup>	0,3 A
Max. Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	82 %
Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	19,7 Nm
Anlaufstrom bei Stillstandsmoment <sup>2)</sup>	35 A
Max. radiale Achslast F <sup>3)</sup>	2.500 N
Max. axiale Achslast F <sup>3)</sup>	1.250 N
Encoder Auflösung	262.144 cpr
Material von Belag	PU-Rad: 92° ±3° Shore A
Bremsmoment der Nothalt-Bremse	16 Nm

1) Max. Umgebungstemperatur = 40°C, reglerspezifisch

2) Am Nennpunkt (T<sub>U</sub> = 20°C), reglerspezifisch

3) Radial- und Axialkräfte gelten für die nominelle Lebensdauer L10h = 20.000h nach DIN ISO 281

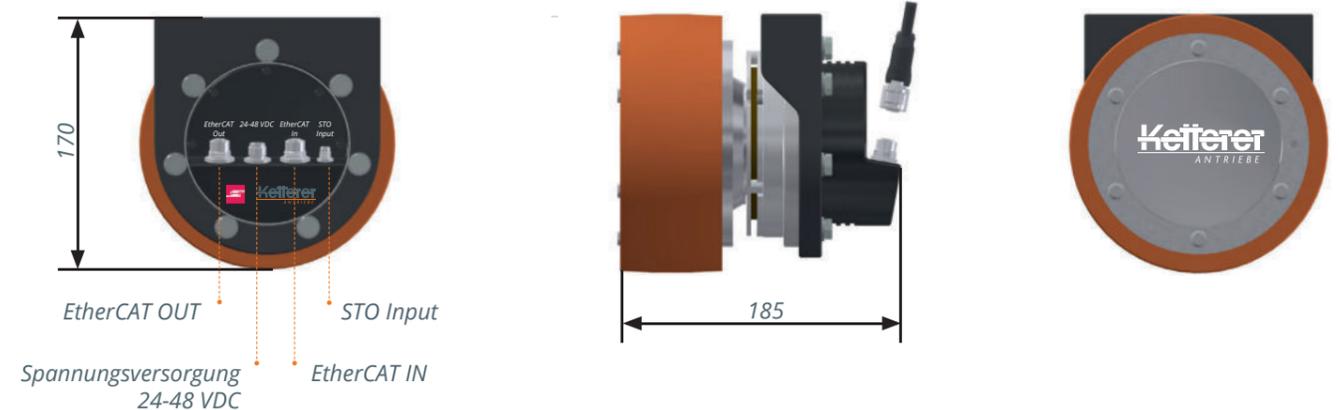
Circulo 9 Motion Controller von Synapticon	
Kommunikations-Schnittstelle	EtherCAT, FSoE (FailSafe over EtherCAT)
Nennspannungsbereich	24 - 48 V DC
Max. Spannung	60 V DC
Dauerphasenstrom RMS	20 A
Max. Wirkungsgrad	99 %
Hardware-Schutz	Overcurrent, overvoltage, undervoltage, PW deadtime, overtemperature, PWM shoot through
Standard Sicherheitsfunktionen	STO/SBC
Safe Motion Modul	FSoE, STO, SBC, SS1/2, SOS, SMS, 4xSLS, Safe Process Data (position, velocity)

Zertifizierte Sicherheitsfunktionen

STO – SAFE TORQUE OFF  
SBC – SAFE BRAKE CONTROL  
SBT – SAFE BRAKE TEST\*  
SS1 – SAFE STOP 1  
SS2 – SAFE STOP 2  
SLS – SAFELY LIMITED SPEED  
SLP – SAFELY LIMITED POSITION\*  
SLT – SAFELY LIMITED TORQUE\*  
SAFE VELOCITY PROCESS DATA  
SAFE POSITION PROCESS DATA  
SAFE TORQUE PROCESS DATA  
SAFE DIGITAL GPIO AND ANALOG INPUTS

\*Die Funktionen müssen in der Sicherheitssteuerung unter Verwendung sicherer Prozessdaten implementiert werden

## i-Wheel Clever 3213 mit integriertem Circulo 9 Motion Controller von Synapticon



# Ket-Rob - Antriebsplattform für FTF/FTS



## Beschreibung

Abgestimmt auf die Anforderungen der autonomen Robotertechnik bietet Ketterer eine modulare Antriebsplattform für Fahrerlose Transport-Fahrzeuge bzw.-Systeme (FTF/FTS) an. Alle Komponenten sind für eine einfache Integration ausgelegt.

## Ihre Vorteile

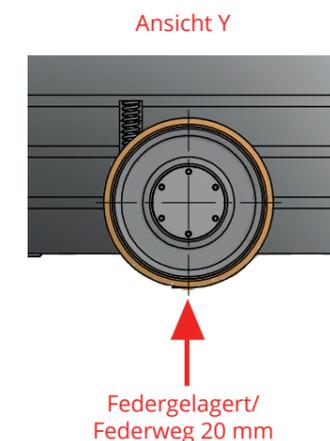
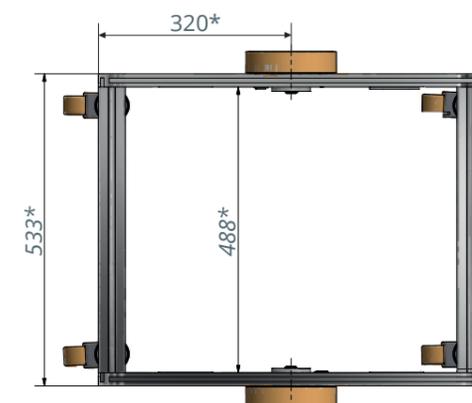
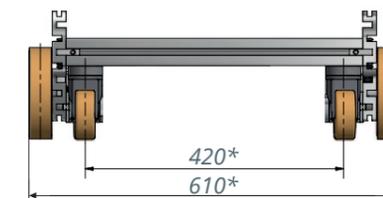
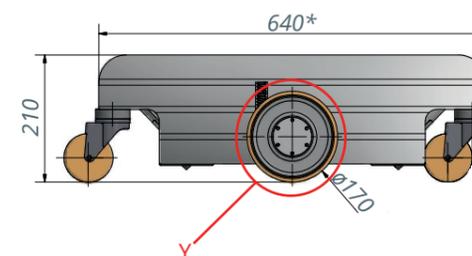
- Komplettes Antriebs-Grundmodul für Fahrerlose Transport-Fahrzeuge bzw. Systeme (FTF/FTS)
- Dimensionierung des FTF-Fahrzeugs entsprechend individueller Anforderungen
- Getriebelose BLDC-Radnaben-Antriebe mit einem strapazierfähigen Radlaufbelag aus Vulkolan oder Vollgummi
- Federgelagerte, geräuschreduzierte Direktantriebe (Federweg 20 mm). Somit ist Fahren auf unebenem Untergrund kein Problem
- Große Gestaltungsfreiräume für konstruktive Auslegung der Fahrzeuge dank sehr geringer Bautiefe der Radnaben-Antriebe
- Hohe Laufruhe
- Keine Wartungs- und Serviceausgaben, da wartungsfrei
- Funktion einer Höhenverstellung der Trägerplattform und eine Trägerplattform entsprechend kundenspezifischer Anforderungen optional möglich
- Kundenspezifische Anpassungen der Antriebe oder des Systems sind möglich



## Technische Angaben

	<b>Ket -Rob</b>
<b>Spannungsversorgung</b>	24 V- 48 V
<b>Nutz-Geschwindigkeit</b>	7 km/ h
<b>Beschleunigung</b>	0,5 m/s <sup>2</sup>
<b>Max. Motorleistung (je Antrieb)</b>	210 W
<b>Systemzuladung</b>	100 kg
<b>Anlaufmoment (je Antrieb)</b>	6 Nm
<b>Bremsmoment (je Bremse)</b>	9 Nm
<b>Spannungsversorgung Bremse (je Antrieb)</b>	24 V/ 18 W
<b>Fahrrichtung</b>	vorwärts-rückwärts
<b>Bodenfreiheit</b>	30 mm
<b>Max. Steigung</b>	4 %
<b>Schutzklasse</b>	IP 20
<b>Betriebstemperatur</b>	5 bis 40 °C (Luftfeuchtigkeit 10-90 % nicht kondensierend)

## Basis: Ohne Höhenverstellung für Transportplattform



\* Maße kundenspezifisch anpassbar

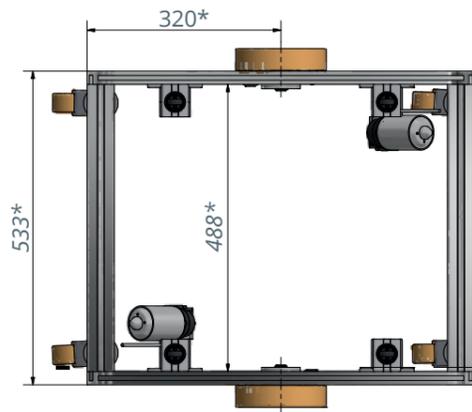
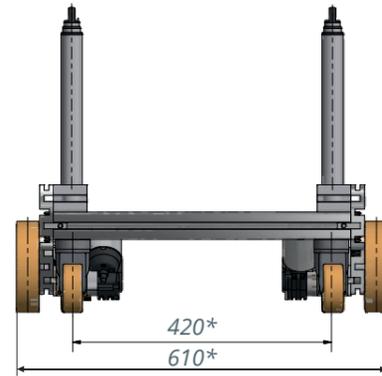
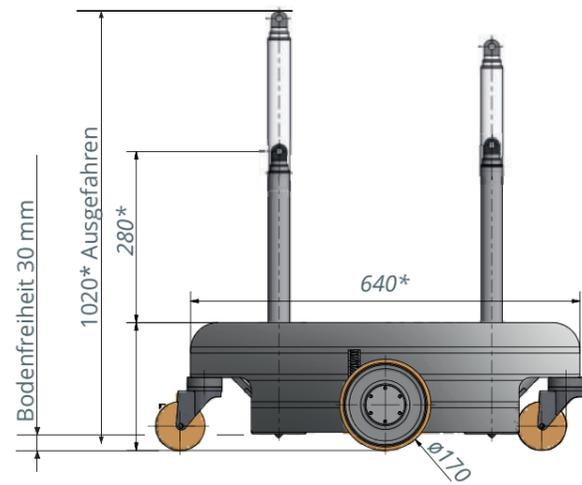
## Ket Rob besteht im Standard aus:

- 2 x BLDC-Radnaben-Antriebe mit Encoder und Bremse (ohne Regelung/Steuerung)
- 4 x lasttragende Lenkräder
- Rahmen

## Zusätzliche Optionen:

- Höhenverstellung für Transportplattform
- Transportplattform

## Zusatzoption: Höhenverstellung für Transportplattform



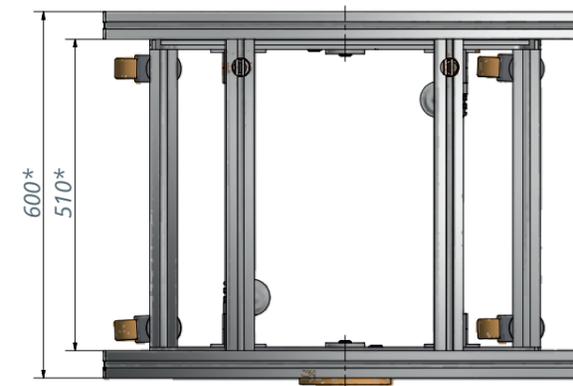
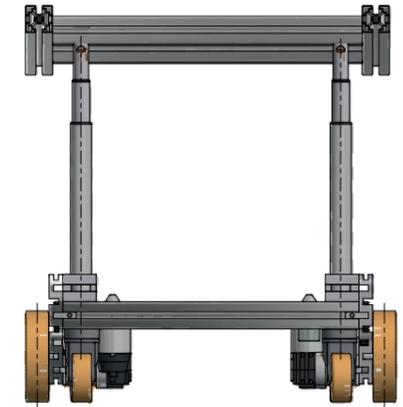
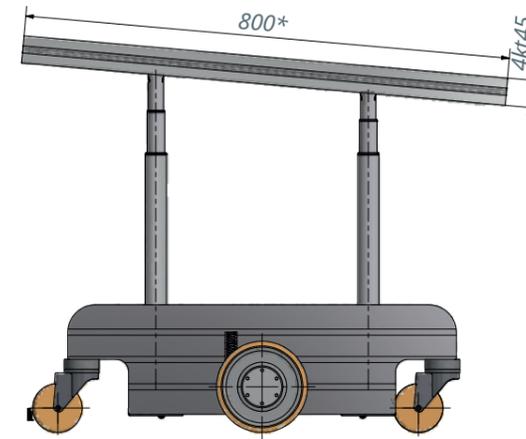
\* Maße kundenspezifisch anpassbar

## Technische Hinweise

- Für die lineare Höhenverstellung sind viele Ketterer Standardlösungen denkbar: z.B. 3120, 4643, 4114, .....
- Informationen zu diesen Produkten finden Sie auf [www.ketterer.de/produkte](http://www.ketterer.de/produkte)
- Kundenspezifische Anpassungen sind möglich



## Zusatzoption: Transportplattform



\* Maße kundenspezifisch anpassbar

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) und Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) sind im Zeitalter von Industrie 4.0 und Big Data nicht mehr wegzudenken. Sie sind zu einem Bestandteil moderner Intralogistik-Lösungen geworden.

**Fahrerlose Transportsysteme (FTS)**  
 Fahrerlose Transportsysteme (FTS) sind flurgebundene Systeme, die innerbetrieblich innerhalb und/oder außerhalb von Gebäuden eingesetzt werden. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem oder mehreren, automatisch gesteuerten, berührungslos geführten Fahrzeugen mit eigenem Fahrtrieb und bei Bedarf aus

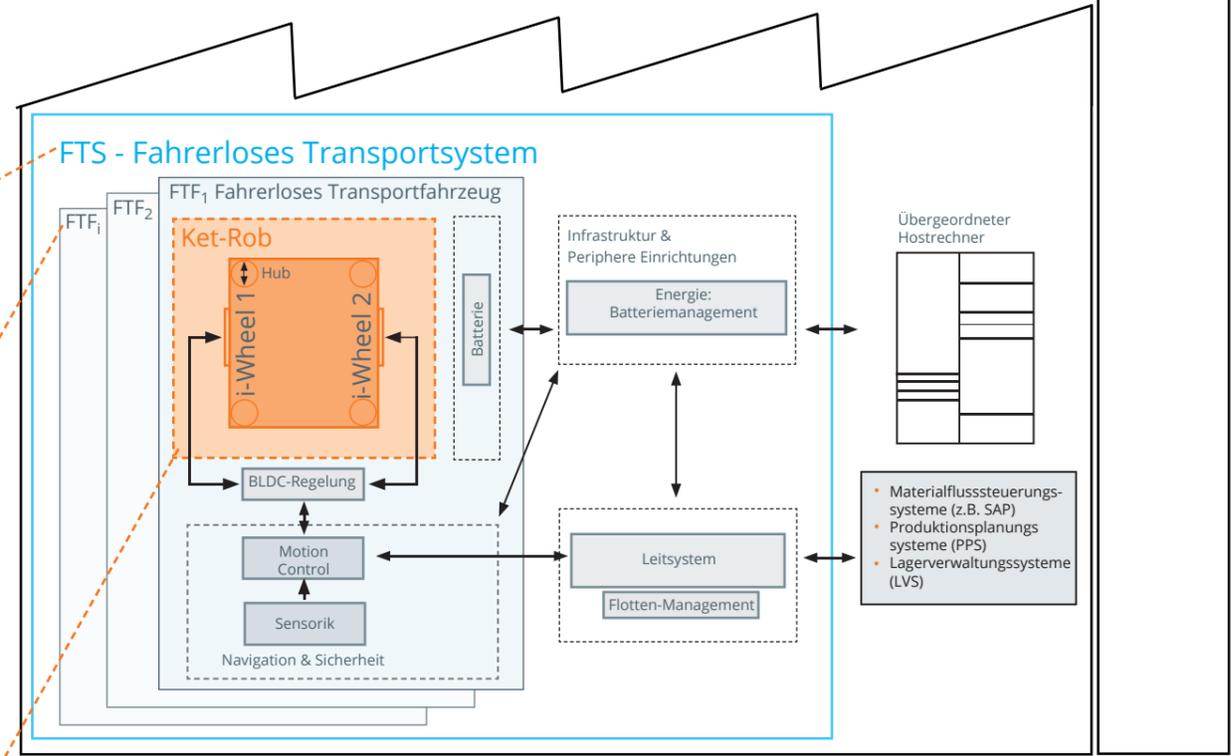
- einer Leitsteuerung,
- Einrichtung zur Standortbestimmung und Lageerfassung,
- Einrichtung zur Datenübertragung sowie,
- Infrastruktur und peripheren Einrichtungen

Die wesentliche Aufgabe eines FTS ist der automatisierte Materialtransport. Im weiteren Sinn zählen zu FTS auch solche Systeme die für Dienstleistungsaufgaben wie z.B. Handhabung, Überwachung, Reinigung, mobile Auskunft und Führung – auch in öffentlich zugänglichen Bereichen – eingesetzt werden.

VDI-Richtlinie 2510

**Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF)**  
 Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) sind flurgebundene Fördermittel mit eigenem Fahrtrieb, die automatisch gesteuert und berührungslos geführt werden. Sie dienen dem Materialtransport, und zwar zum Ziehen und/oder Tragen von Fördergut mit aktiven oder passiven Lastaufnahmemitteln. In dieser Richtlinie werden Fahrzeuge mit Radantrieben betrachtet. Ausgeschlossen werden schienengeführte Fahrzeuge, Luftkissenfahrzeuge sowie Laufmaschinen.

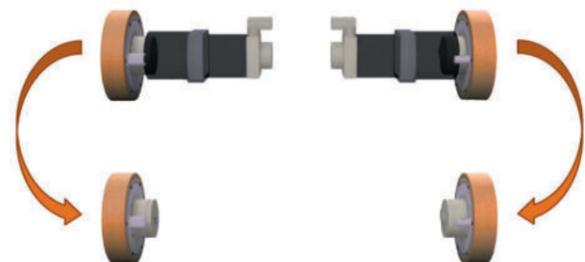
VDI-Richtlinie 2510



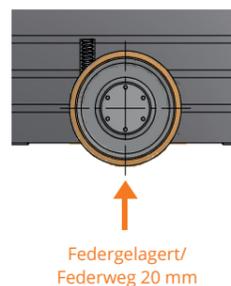
**-Ket-Rob - Mehr Zeit für das Wesentliche**

Ketterers Antriebsplattform „Ket-Rob“ ermöglicht dem Projektverantwortlichen bei der Entwicklung von einem FTF / FTS-System, sich auf den komplexen Teil der Arbeit, also die eigene Anwendung und Idee einschließlich Programmierung und Abstimmung der nötigen Steuerungssysteme, zu konzentrieren. Soll die Steuerung evaluiert werden, kann mit der Ketterer-Plattform für ein FTF / FTS-System sehr schnell ein Prototyp erstellt und getestet werden. Die eingesparte Zeit kann bei der Entwicklung von Systemvarianten eingesetzt werden, um die optimale Lösung für das hauseigene FTF / FTS-System zu finden. Mit Ket-Rob“ lassen sich viele Entwicklungsschritte und Ressourcen auf dem Weg zu einem innovativen FTF / FTS-System einsparen.

★ Mehr Raum dank getriebeloser Ausführung



★ Federgelagerte Antriebe-  
unebener Untergrund kein Problem



★ Variable Dimensionierung



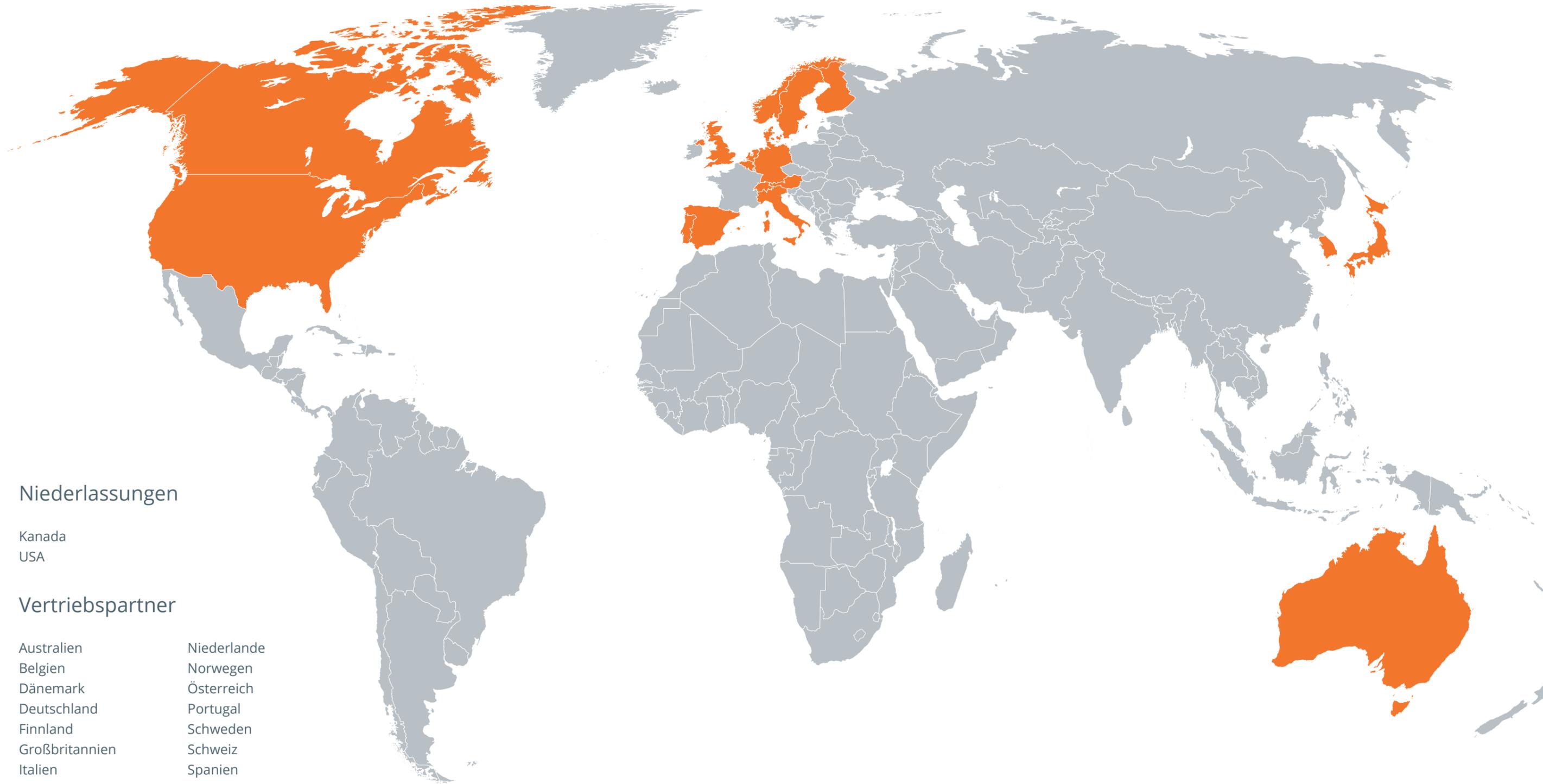
★ Rahmen für die Sensorenaufnahme vorbereitet



★ Optional mit Hub- und/oder Kippeinheit



# WELTWEIT IM EINSATZ



## Niederlassungen

Kanada  
USA

## Vertriebspartner

Australien	Niederlande
Belgien	Norwegen
Dänemark	Österreich
Deutschland	Portugal
Finnland	Schweden
Großbritannien	Schweiz
Italien	Spanien
Japan	Südkorea
Luxemburg	

B. Ketterer Söhne GmbH & Co. KG  
Bahnhofstraße 20  
78120 Furtwangen  
Deutschland

Telefon: +49 7723 6569-10  
E-Mail: [info@ketterer.de](mailto:info@ketterer.de)  
Web: [www.ketterer.de](http://www.ketterer.de)

© Ketterer Antriebe, 15.01.2024