

**Wenig Einsatz,  
viel Wirkung:**



**Ratgeber &  
Checkliste**

**Ergonomie und Effizienz  
am manuellen Arbeitsplatz**

## ERGONOMIE RECHNET SICH

**– 15 AT**

**20 Zentimeter kürzerer Greifweg** können **15 Arbeitstage** im Jahr einsparen!

Siehe MTM-Berechnungsbeispiel Seite 12

**22,4 %**

**Knapp ein Viertel aller Fehlzeiten** entsteht durch **Muskel- und Skeletterkrankungen!**

Fehlzeiten-Report 2020, Springer-Verlag

**– 0,5 Mio. €**

**Durch 5 Prozent weniger Fehltag** eine **halbe Million Euro** Kosten sparen!

Automotive-Zulieferer mit 2.000 Beschäftigten und durchschnittlich 11,2 Fehltagen pro Jahr (Quelle: Statistisches Bundesamt, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 2021) bei 410 Euro pro Fehltag (Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2018)





# Ergonomie – die beste Basis für Lean Production und Connected Industry

Zugegeben, das Verschmelzen von Produktions- und Unternehmens-IT, die Synchronisation von möglichst schlanken Prozessen mit Maschinen, die autonom in Echtzeit Entscheidungen treffen, das alles ist heute wichtig für eine effiziente, kundenspezifische Fertigung. Aber durchgängig besser werden Wertschöpfungsketten erst mit der Einbindung von ergonomisch gestalteten Arbeitssystemen, die ein verschwundensfreies Arbeiten der Menschen ermöglichen.

Welche enormen Potenziale hier schlummern, möchten wir Ihnen auf den folgenden Seiten aufzeigen. Gute Ergonomie spart nicht nur jede Menge Zeit, Geld und Nerven – Ergonomie erhöht die Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, verringert Fehlzeiten und macht Ihre Wertschöpfungskette einfach wesentlich effizienter.

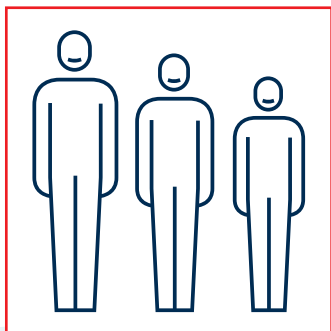
Stellen Sie sich ein Produktionssystem zusammen, das Lean Production, Vernetzung und Ergonomie gleichermaßen berücksichtigt. Bosch Rexroth liefert Ihnen die Lösungen dazu. **WE MOVE. YOU WIN.**

# Ergonomie – für mehr Motivation, höhere Produktivität und bessere Qualität

## Erleichtern Sie nicht nur die Arbeit, sondern schonen Sie die Gesundheit der Menschen

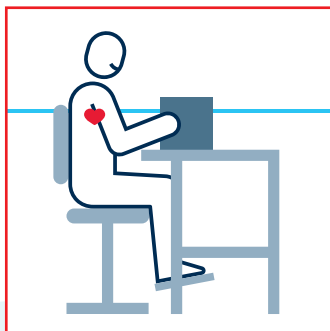
Die Vorteile ergonomisch konzipierter Arbeitsplätze für Arbeiterinnen und Arbeiter sind in vielen Studien belegt, die Ergebnisse sprechen für sich: gesteigerte Motivation und Zufriedenheit, höhere Leistungsfähigkeit, Effizienz und Arbeitsqualität sowie ein geringerer Krankenstand. Unterm Strich bedeutet das für Sie ein dickes Plus beim Thema Produktivität, mehr Wirtschaftlichkeit und einen entscheidenden Vorsprung im Wettbewerb – und damit nachhaltigen Erfolg für Ihr Unternehmen.

### 4 THEMEN IM FOKUS: KÖRPER. BEWEGUNG. SICHT. PLANUNG.



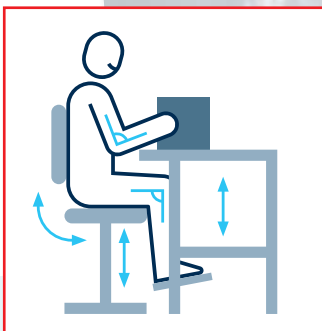
#### Körpergröße und Arbeitshöhe

Die optimale Arbeitshöhe richtet sich nach der Körpergröße der Mitarbeiter und der ausgeübten Tätigkeit. Die durchschnittliche optimale Arbeitshöhe liegt bei mittleren Anforderungen bei 1.125 mm für Sitz-/Steharbeitsplätze.



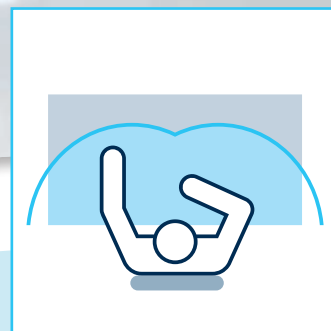
#### Arbeitsbereich

Der Arbeitsbereich sollte stets zwischen 800 mm und 1.500 mm Höhe liegen. Arbeiten über Herzhöhe sind zu vermeiden, ebenso Arbeiten unter 800 mm, da diese Beugen erfordern und den Mitarbeiter überproportional belasten. Dynamische Tätigkeiten, mit häufigen Belastungswechseln, wie die Kombination aus Stehen und Sitzen sind zu bevorzugen.



#### Einstellung der Arbeitsmittel

Die richtige Einstellung der Arbeitsmittel trägt zur Reduzierung von Bewegung und somit zur Verringerung von körperlichen Belastungen und Fehlzeiten bei.

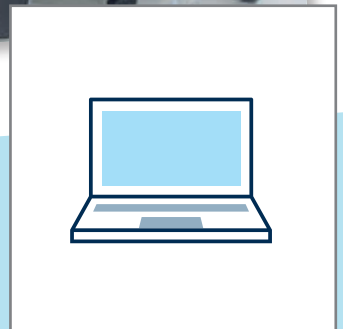
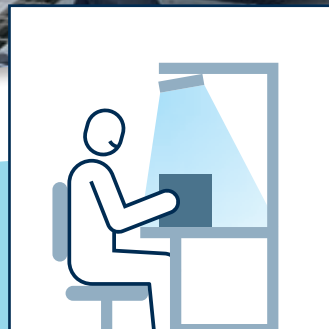
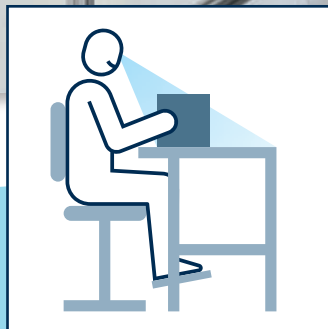
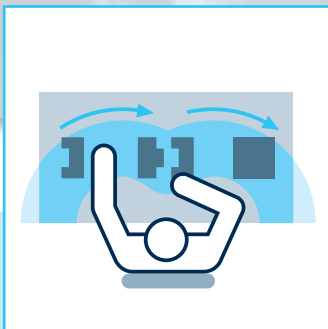


#### Greifraum, Teilebereitstellung und Bewegungsfreiheit

Alle Behälter, Vorrichtungen und Bedienelemente sollten gut zugänglich im anatomisch-physiologischen Bewegungsbereich des Menschen angesiedelt sein. Drehen des Rumpfes und Schulterbewegungen, insbesondere unter Last, sind nach Möglichkeit zu vermeiden.



ab Seite 6



ab Seite 10

**Blickbereiche**

Unnötige Kopf- und Augenbewegungen sind zu vermeiden. Die Realisierung möglichst identischer Sehentfernungen macht ein eventuelles Neufokussieren überflüssig. Nicht einsehbare Fügestellen sind zu vermeiden.

**Beleuchtung**

Optimale Lichtverhältnisse verhindern vorzeitiges Ermüden, verbessern die Konzentrationsfähigkeit und reduzieren das Fehlerrisiko. Starke Kontraste, Blendung und Reflexion sind zu vermeiden.

**Planungsmittel**

Die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung startet bei der Planung. Hierfür steht Ihnen insbesondere die Software MTpro zur Verfügung.

ab Seite 14

Seite 16



# Körpergröße und Arbeitshöhe

## DIE KÖRPERGRÖSSE

Manuelle Arbeitsplatzsysteme sollten für Personen unterschiedlichster Körpergrößen geeignet sein, damit ein möglichst hoher Prozentsatz der Bevölkerung berücksichtigt wird. Dabei sind länderspezifische Unterschiede und regionale Bestimmungen zu beachten. So gilt in Deutschland für die Arbeitsplatz-Dimensionierung die DIN EN ISO 14738. Die wichtigsten Maße bei der Gestaltung von Arbeitsmitteln sind beispielsweise die Arbeitshöhe, die Dimensionierung von Greifräumen und Beinfreiraum sowie Sehraum-Abmessungen. All diese Maße werden von der „normierten“ Körpergröße abgeleitet.

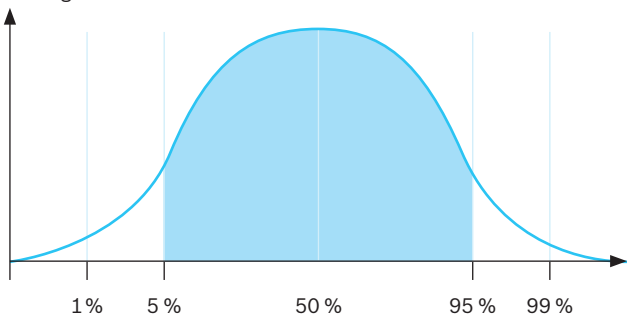
### Einteilung der Körpergrößen

Die Körpergrößen der Bevölkerung können in vier Gruppen eingeteilt werden:

- Gruppe 1: kleinste Frau (nur 5 % sind kleiner)
- Gruppe 2: durchschnittliche Frau und kleinster Mann
- Gruppe 3: größte Frau und durchschnittlicher Mann
- Gruppe 4: größter Mann (nur 5 % sind größer)

### Gruppierung der Körpergrößen in Deutschland: nach DIN EN ISO 14738

Häufigkeit



<b>Männer:</b>	1.650 mm	1.750 mm	1.855 mm
<b>Frauen:</b>	1.535 mm	1.625 mm	1.720 mm
<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>	<b>Gruppe 3</b>	<b>Gruppe 4</b>
1.535 mm	1.640 mm	1.740 mm	1.855 mm

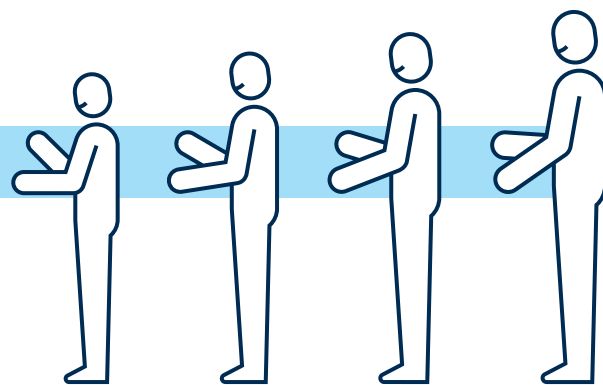
## DIE ARBEITSHÖHE

### Ermittlung der optimalen Arbeitshöhe

Die optimale Arbeitshöhe richtet sich nach dem Körpergrößenbereich und der Art der ausgeübten Tätigkeit (siehe Tabelle). Unter Berücksichtigung aller Körpergrößen beträgt die durchschnittliche optimale Arbeitshöhe bei mittleren Anforderungen 1.125 mm für Sitz-/Steharbeitsplätze.

Anforderungsgrad	Arbeitshöhen (mm)			
Gruppe	1	2	3	4
<b>Hohe Anforderungen</b>				
Visuelle Kontrolle	1.100	1.200	1.250	1.350
Feinmotorik				
<b>Mittlere Anforderungen</b>				
Visuelle Kontrolle	1.000	1.100	1.150	1.250
Feinmotorik				
<b>Geringe Anforderungen</b>				
Visuelle Kontrolle	900	1.000	1.050	1.150
Hohe Anforderungen				
Bewegungsfreiheit Arme				
<b>Optimale Arbeitshöhe</b>	<b>Ø = 1.125</b>			

### Durchschnittliche optimale Arbeitshöhe für alle vier Bevölkerungsgruppen: 1.125 mm ± 100 mm



<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>	<b>Gruppe 3</b>	<b>Gruppe 4</b>
1.535 mm	1.640 mm	1.740 mm	1.855 mm

### Ermittlung der Tischhöhe

Die Tischhöhe ergibt sich aus der optimalen Arbeitshöhe abzüglich der Werkstück- oder der Einlegehöhe. Um auch für die Körpergrößengruppe 4 ausreichenden Kniefreiraum zu gewährleisten, empfehlen wir eine Mindesthöhe von 1.000 mm für Sitz-/Steharbeitsplätze. Weitere Kriterien, die zu beachten sind:

- ▶ Fuß- und Beinfreiraum, Tiefe und Einstellbereich der Fußauflage
- ▶ Größe und Variation von Werkstückabmessungen
- ▶ Auftretende Kräfte und Gewichte
- ▶ Wechselnde Vorrichtungstypen und Einlegehöhen
- ▶ Stark variierende Sehabstände
- ▶ Standortspezifische Anforderungen (abweichende Körpergrößen, gesetzliche Bestimmungen usw.)
- ▶ Methodische, sicherheitstechnische und wirtschaftliche Aspekte

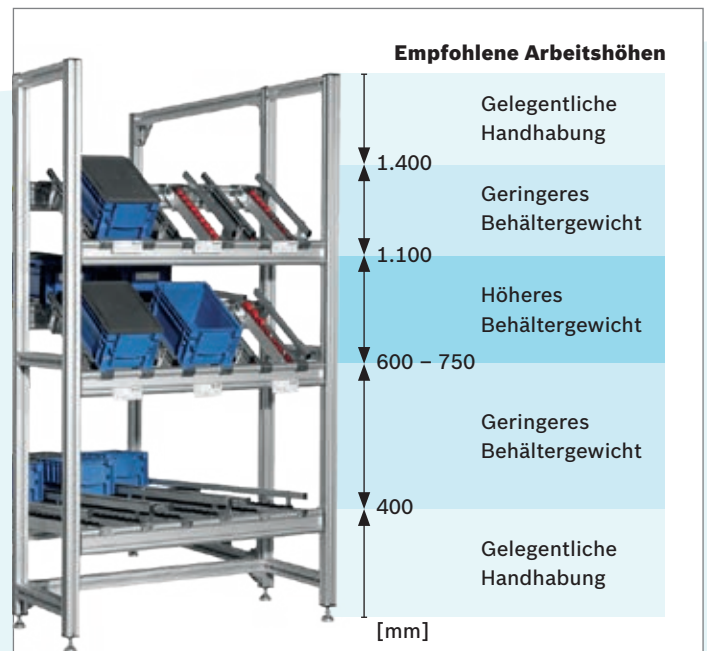
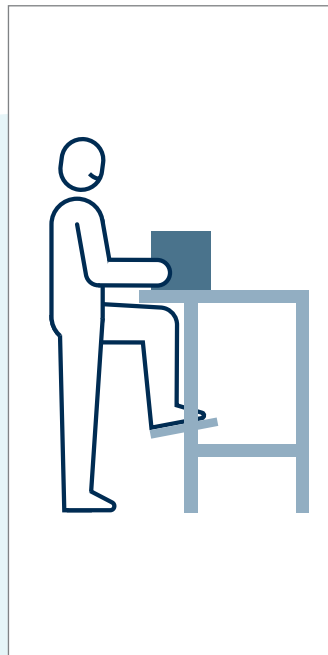
### Das Sitz-/Stehkonzept von Bosch Rexroth

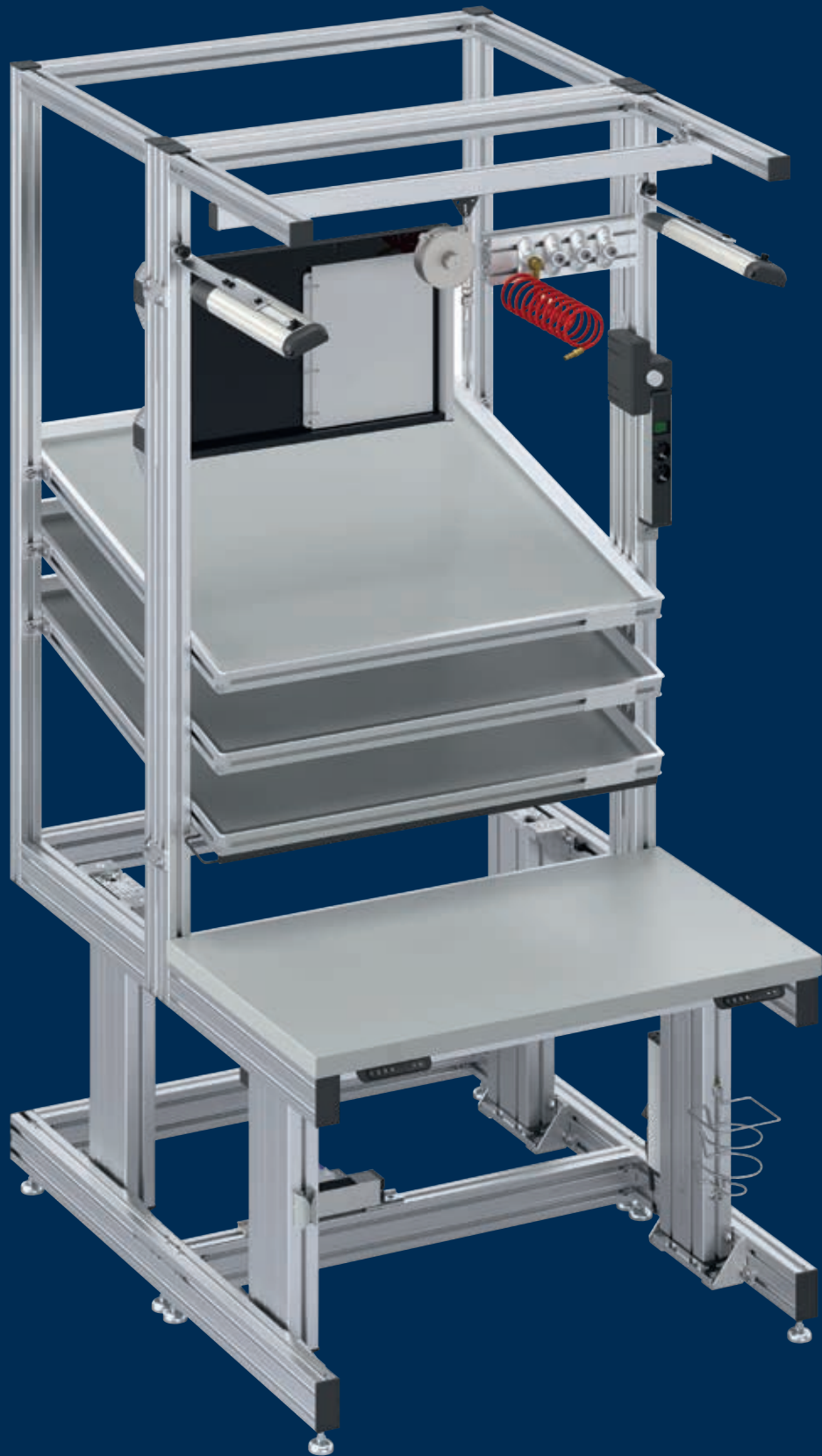
Bei dem von Rexroth ausgearbeiteten und empfohlenen Sitz-/Stehkonzept kann bei gleicher Arbeitshöhe im Sitzen wie im Stehen gearbeitet werden. Unterschiedliche Körpergrößen werden dabei weitgehend ausgeglichen. Das Konzept erlaubt wechselnde Körperhaltungen, reduziert somit Belastungen und steigert die Leistungsfähigkeit. Mit reinen Sitz- oder Steharbeitsplätzen ist dies nicht möglich.

### Auslegung von Regalsystemen

Behältergewicht und Art der Tätigkeit sind entscheidend für die Auslegung von Regalsystemen. Wir empfehlen die aus der Abbildung ersichtliche Einteilung. Darüber hinaus sollten folgende Aspekte bei der Zuführung und Entnahme von Material berücksichtigt werden:

- ▶ Gesamtbelastung des Mitarbeiters während seiner Schicht
- ▶ Länderspezifische Bestimmungen und Normen





**Elektrisch höhenverstellbare Arbeitsplätze schaffen ein Höchstmaß an Flexibilität gerade bei dynamischen Tätigkeiten – mit optimaler Bewegungsfreiheit**



# Einstellung der Arbeitsmittel

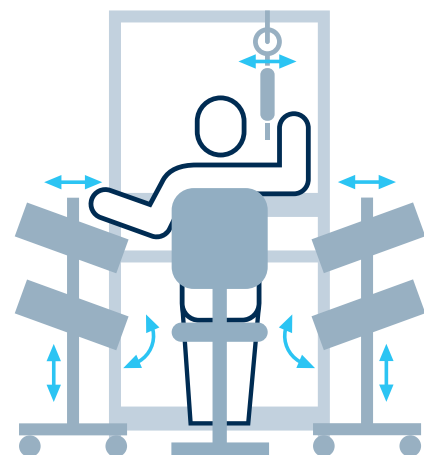
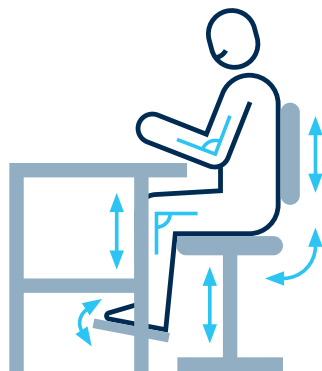
Zum Erhalt von Leistungsfähigkeit und Produktivität sollten sämtliche Arbeitsmittel im Umfeld des Arbeitsplatzes genau auf die Person und die Tätigkeit abgestimmt sein. Alle Rexroth-Komponenten zur Ausrüstung von Arbeitsplätzen bilden ein ergonomisches, perfekt aufeinander abgestimmtes System und eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten, die eine ermüdungsarme Körperhaltung erlauben.

Die richtige Sitzhaltung ist dabei entscheidend für die Steigerung von Leistung und Produktivität: Ober- und Unterschenkel sollten einen 90-Grad-Winkel bilden, ebenso wie Ober- und Unterarme, wobei dieser auch etwas weiter als 90 Grad sein kann. Die richtigen Einstellungen von Tisch, Stuhl, Fußauflage, Greifbehälter, Werkzeugbereitstellung und Materialwagen tragen maßgeblich zur Reduzierung von Bewegung bei – und somit zur Verringerung von körperlichen Belastungen und Fehlzeiten. Rexroth-Arbeitsdrehstühle zeichnen sich durch ein kippsicheres Fünffuß-Untergestell aus. Durch die flach auslaufenden Fußenden reduzieren sie die Stolpergefahr.

## Wichtige Hinweise

- Bei der Einstellung von Arbeitsstuhl und Fußauflage ist darauf zu achten, dass ein rechter Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel entsteht
- Infotafeln sollten auf Augenhöhe angebracht sein, um unnötige Kopfbewegungen zu vermeiden
- Neigung der Ebenen zur Materialbereitstellung sind so einzustellen, dass kurze, direkte Greifwege entstehen
- Hubgeräte zur Bereitstellung schwerer Teile nutzen
- Monitorhalterungen und Werkzeugregale lassen sich mit der Profilmutter auf jede beliebige Höhe einstellen
- Die optimale Arbeitshöhe wird bei höhenverstellbaren Arbeitsplätzen entsprechend der Personen- und Produktgröße eingestellt
- Hinweise zur individuellen Einstellung von Arbeitsvorrichtungen können über Infotafeln gegeben werden
- Aufgrund von prozess- oder produktspezifischen Veränderungen sowie wechselndem Personal ist die ergonomische Einstellung regelmäßig zu überprüfen

**Einstellung von Materialzuführung und Arbeitshöhe: Höhenverstellbare Arbeitsplätze bieten separate Möglichkeiten, den Arbeitsplatz sowohl an das herzustellende Produkt als auch an die Person anzupassen.**



# Bewegung und Bewegungsfreiheit

## DER ARBEITSBEREICH

Auf Basis einer vorgegebenen Zykluszeit werden die erforderlichen Tätigkeiten sowie der Arbeitsablauf festgelegt. Im Rahmen der Methodenanalyse wird unter Berücksichtigung zeitlicher, ergonomischer und wirtschaftlicher Aspekte die bestmögliche Arbeitsmethode ermittelt. Dabei sind auch das tendenziell steigende Alter sowie der Einsatz leistungsgewandelter Personen zu beachten. Die Einbeziehung aller Prozessbeteiligten, zum Beispiel aus Montage, Qualitätswesen und Logistik, sorgt dabei erfahrungsgemäß für beste Ergebnisse und stellt die langfristige Akzeptanz der Methode und damit des Arbeitsplatzsystems sicher.

Der Arbeitsbereich sollte stets zwischen 800 und 1.500 mm Höhe liegen. Dabei gilt es, folgende Regeln zu beachten:

- ▶ **Arbeiten über Herzhöhe vermeiden**  
denn sonst wird die Blutzirkulation und damit die Sauerstoffversorgung der Muskeln vermindert, was zur Leistungsabnahme führt. Arbeiten, die Beugen erfordern (unter 800 mm), belasten den Mitarbeiter überproportional stark und sollten daher vermieden werden
- ▶ **Dynamische Tätigkeiten begünstigen**  
denn statische Haltearbeit hemmt die Blutzirkulation und Sauerstoffversorgung der Muskeln. Dies kann zu Einbußen bei Leistung und Bearbeitungsqualität führen
- ▶ **Belastungswechsel ermöglichen**  
z. B. durch Steharbeitsplätze bzw. Steh-/Geh-/Drehlinie oder Jobrotation. Belastungswechsel reduzieren die körperliche Belastung und steigern die Leistungsfähigkeit
- ▶ **Belastungen minimieren**  
zum Beispiel durch Einsatz von Schiebestrecken oder Hebehilfen sowie durch die Wahl leichter Werkstoffe



**Ein Arbeitsbereich unterhalb der Herzhöhe sorgt für gute Sauerstoffversorgung der Muskeln und hohe Leistungsfähigkeit.**







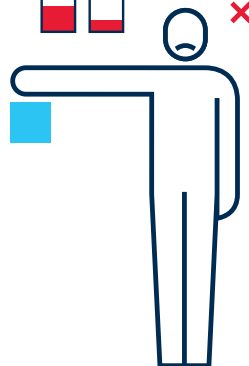
### Ruhe

Bedarf Zufuhr



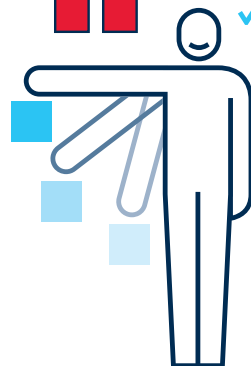
**Statische Aktivität  
reduziert die Blut- bzw.  
Sauerstoffversorgung**

Bedarf Zufuhr



**Dynamische Aktivität  
gewährleistet ausreichende  
Sauerstoffversorgung**

Bedarf Zufuhr





## DER GREIFRAUM

Ziel der Einrichtung des Greifraums ist, dass alle Werkzeuge und Vorrichtungen gut zugänglich und im unmittelbaren Bewegungsbereich des Menschen angeordnet sind.

Daher wird der Greifraum in drei Bereiche unterschieden:

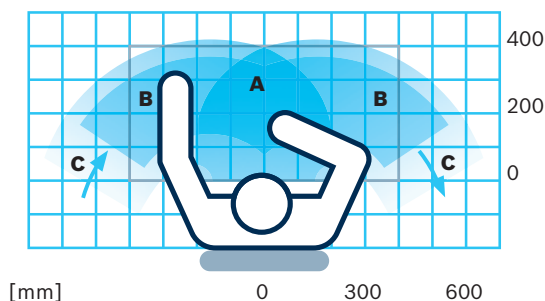
- Bereich A: Hier befindet sich das Arbeitszentrum, d. h., hier werden feinmotorische Tätigkeiten ggf. auch beidhändig durchgeführt
- Bereich B: In diesem Bereich befinden sich Werkzeuge und Teile, die oft nur mit einer Hand gegriffen werden
- Bereich C: ist nur für gelegentliche Handhabungen (z. B. von Leerbehältern) geeignet, da er nur mit Schulter- und Rumpfbewegung zu erreichen ist



**Einsparpotenzial durch Greifweg-Optimierung: Beispielrechnung aus der Praxis nach MTM – Methods-Time Measurement (TMU = Time Measurement Unit, ca. 0,0006 min.)**

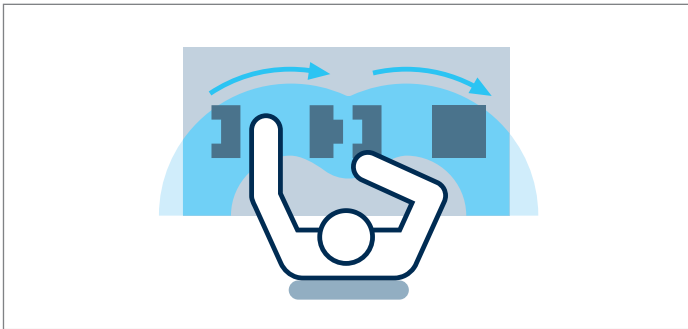
Reichweite	40 cm	20 cm
Zeitbedarf für 1 Wiederholung	52,0 TMU	39,8 TMU
Zeitbedarf für 4.000 Wiederh.	208.000 TMU	159.200 TMU
Zeitbedarf	125 Min.	96 Min.
Zeitbedarf bei 250 AT im Jahr	521 Std.	400 Std.
<b>Differenz</b>	<b>+121 Std.</b>	<b>- 30 %</b>

**Beispiel:**  
**Greifraumbereiche für Körpergrößengruppe 1**



**Bereich A: Arbeitszentrum, Beidhandzone**  
**Bereich B: großer Greifraum**  
**Bereich C: erweiterte Einhandzone**

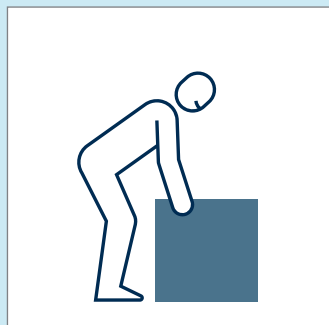
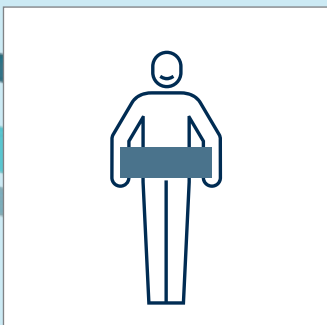
## DIE TEILEBEREITSTELLUNG



Um überflüssige, nicht wertschöpfende Bewegungen und damit Verschwendung zu vermeiden, sollten alle Greifwege möglichst kurz sein. Ideal sind deshalb Greif- beziehungsweise Teilebehälter, die in unmittelbarer Reichweite des Mitarbeiters angebracht sind. Die Position dieser Behälter sollte einen fließenden, bogenförmig ansteigenden, vom Körper weisenden Bewegungsablauf bei der Teileentnahme ermöglichen.

### Wichtige Hinweise:

- Positionierung aller Greifbehälter im Bereich A und B
- Je häufiger auf einen Behälter zugegriffen wird, desto kürzer sollte der entsprechende Greifweg sein
- Um überflüssige Belastungen (z. B. durch Heben und Senken) zu vermeiden, sollten schwere Teile in den unteren Behältern im Greifbereich gelagert werden
- Beugen des Rumpfes unter 800 mm belastet Menschen überproportional stark
- Nutzung geometrischer und physikalischer Teileeigenschaften bei der Weitergabe, z. B. durch den Einsatz einer Gleitschiene oder Rollenbahn
- Auslegung der Behältergröße nach Teilegeometrie, Maximalgewicht und Nachfüllzyklus
- Nach MTM kann die Zeit für die Teilebereitstellung und den Teileabtransport um bis zu 68 % reduziert werden!



### Grenzwerte für das Heben und Tragen von Lasten

Zumutbare Last (kg)	gelegentlich (= weniger als 2 x/h mit max. 2–3 Schritten unter Last)		häufig (= mehr als 2–3 x/h)	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 – 18	15	35	10	20
19 – 45	15	55	10	30
45 +	15	45	10	25



# Sicht und Licht

## DIE BLICKBEREICHE

Zur optimalen Gestaltung von Arbeitsplätzen sollten die ergonomischen Empfehlungen zum Thema Sehbedingungen eingehalten werden.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Blickbereiche:

- Im Gesichtsfeld (blauer Sehbereich) können ohne Augen- und Kopfbewegungen mehrere Objekte gleichzeitig scharf gesehen werden. Ein zusätzliches Fokussieren in der Tiefe kann dabei erforderlich sein
- Im Blickfeld (hellblauer Sehbereich) lassen sich Objekte mit Augen-, aber ohne Kopfbewegungen wahrnehmen. Auch hier ist eventuell ein Fokussieren in der Tiefe notwendig

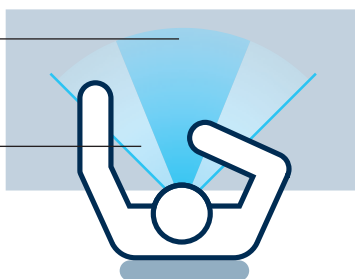
Für das Sehen außerhalb dieser Bereiche sind Kopfbewegungen erforderlich.

### Wichtig beim Planen von Montageplatz und Teilebereitstellung:

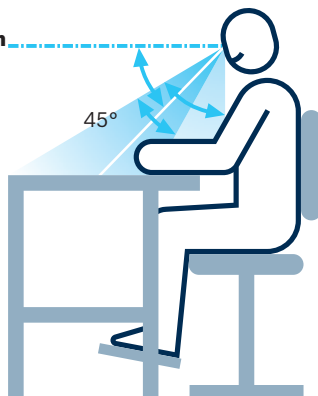
- Unnötige Augen- und Kopfbewegungen vermeiden
- Realisierung möglichst identischer Sehentfernungen macht ein eventuelles Neufokussieren überflüssig
- Nicht einsehbare Fügestellen vermeiden

Gesichtsfeld 60°

Blickfeld 90°



Die Blickneigung beträgt im Stehen 30° und im Sitzen 45° zur Waagerechten.



Die Beachtung der oben genannten drei Punkte sorgt für Arbeitserleichterung und steigert die Produktivität. Denn jedes Drehen des Kopfes, jeder Wechsel in der Blickrichtung und jedes Neufokussieren kostet Zeit und damit Geld. Die exakten Werte können mit den MTM-Verfahren ermittelt werden.



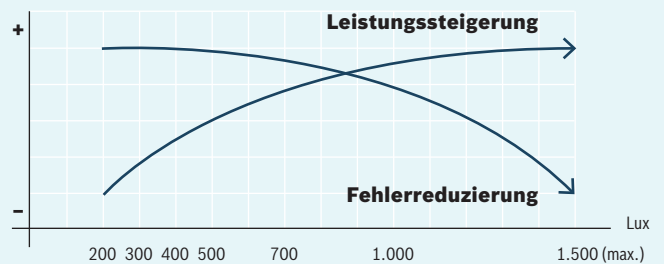
## DIE BELEUCHTUNG

Grundvoraussetzung für hohe Effizienz und Bearbeitungsqualität ist die richtige, auf den jeweiligen Arbeitsplatz und die entsprechende Tätigkeit abgestimmte Beleuchtung. Denn optimale Lichtverhältnisse verhindern vorzeitiges Ermüden, verbessern die Konzentrationsfähigkeit und reduzieren das Fehlerrisiko.

### Wichtig für die Arbeitsplatz-Beleuchtung:

- ▶ Starke Kontraste vermeiden
- ▶ Blendung und Reflexion vermeiden
- ▶ Erforderliche mittlere Beleuchtungsstärken gemäß DIN EN 12 464 oder entsprechend unten stehender Tabelle
- ▶ Schatten-, flimmer-, blendungsfreies Licht am Prüfarbeitsplatz

### Wirkung optimaler Beleuchtung



- Systemleuchte ausreichend für die Arbeitsaufgabe
- Systemleuchte + Umfeldbeleuchtung (300 Lux) ausreichend für die Arbeitsaufgabe

### Die richtige LED-Systemleuchte für jede Aufgabe

#### Berechnungsbeispiel zur Beleuchtung der Arbeitsplatte

(\* Abstand von Tischplatte bis Leuchte = 1,25 m)

Rexroth SL 12 economic (Nennbeleuchtungsstärke) 700 Lux

+ Umfeldbeleuchtung 300 Lux

= Beleuchtung auf der Arbeitsplatte 1.000 Lux

Arbeitsaufgaben	Erforderliche Beleuchtungsstärke (Lux)	SL 12 economic	SL 12 economic wide	SL 12 basic Duo	SL 24 basic	SL 24 basic + SL 12 basic Duo (Tri-Light)
Grobe und mittlere Maschinen- und Montagearbeiten wie Drehen, Fräsen und Hobeln	300	*	*	*	*	*
Feine Maschinenarbeiten mit zul. Abweichungen	500	*	*	*	*	*
Feine Montagearbeiten, z. B. Telefone, Wickeln von mittleren Spulen, Anreiß-, Kontroll- und Messplätze	750	*	*	*	*	*
Montage sehr fein, z. B. Messinstrumente, Werkzeug-, Lehren- und Vorrichtungsbau, Präzisions- und Mikromechanik	1.000	*		*	*	*
Montage feinsten Teile, Prüfen und Justieren	1.500					*

# Ergonomische Montagelinien schlank, schnell und sicher planen – mit MTpro

**Um Ergonomie und Lean Production kostengünstig in den Fertigungsalltag zu integrieren, müssen deren Aspekte bereits in der Planung umfassend berücksichtigt sein.**

Ergonomische Arbeitssysteme helfen, die Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erhalten. Darüber hinaus schaffen sie die Basis, Konzepte der schlanken Produktion umzusetzen und die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen zu erhöhen.

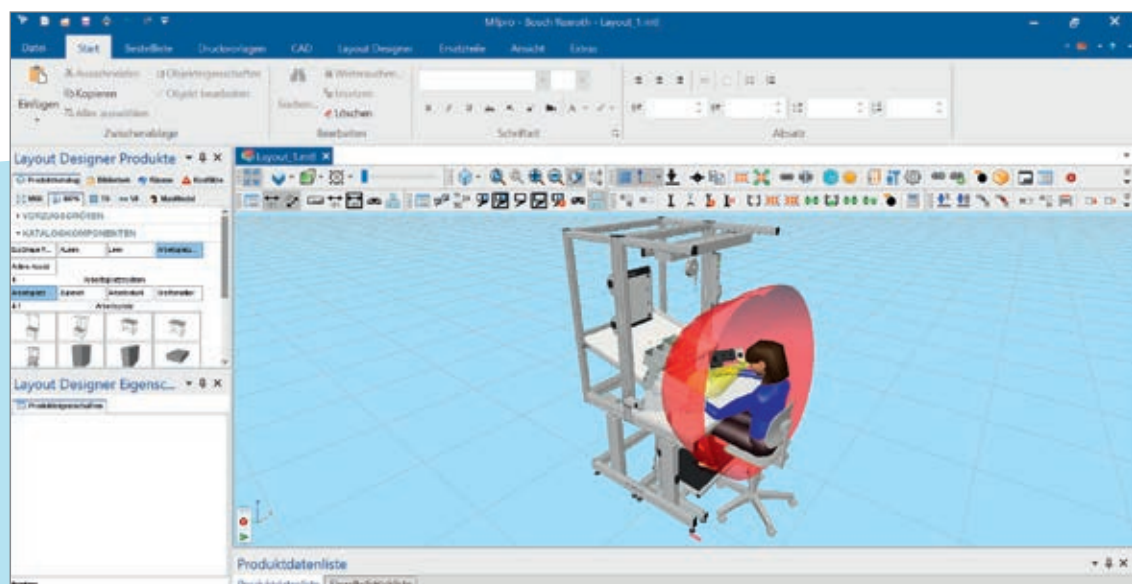
Produktionssysteme nachträglich an die Vorgaben der Ergonomie und Lean Production anzupassen, ist kostenintensiv. Dazu kommt durch kürzer werdende Produktlebenszyklen und sinkende Stückzahlen eine immer schnellere Planung. Hier bietet MTpro wertvolle Unterstützung. Die Projektierungssoftware (als Desktop-Version oder auch als flexible 24/7-Online-Version verfügbar) ist auf beide Belange ausgelegt und bietet eine gute Visualisierung sowie eine CAD-Schnittstelle.

Anwender können Arbeitsplätze und Regalsysteme sowie manuelle Verkettungen und Materialwagen auch ohne CAD-Kenntnisse per Mausklick konstruieren. Die Konstruktion erfolgt komfortabel entweder durch geführte Parameterauswahl bei konfigurierbaren Produkten oder durch den Zusammenbau einzelner Komponenten. Ein umfassendes Regelwerk beinhaltet die Verbaulogik, sämtliche Produktmaße sowie notwendige Zubehörinformationen.

## **ManModel – immer ergonomisch optimal konstruieren**

Ein weiteres Ergonomie-Highlight bietet das „ManModel“. Mit diesem ermöglicht MTpro, Konstruktionen ergonomisch optimal an den Menschen anzupassen. In Abhängigkeit der Maße des menschlichen Körpers können der optimale Greifraum, die richtige Entfernung zu den Arbeitsmitteln und der korrekte Blickwinkel einfach visualisiert und die Produktionssysteme danach ausgelegt werden. Am Ende erhält der Anwender komplette Stück- und Bestelllisten, eine Preisberechnung sowie CAD-Daten.

- **Mit dem MTpro ManModel lassen sich ergonomische Aspekte der Arbeitsplatzgestaltung bereits bei der Planung berücksichtigen**

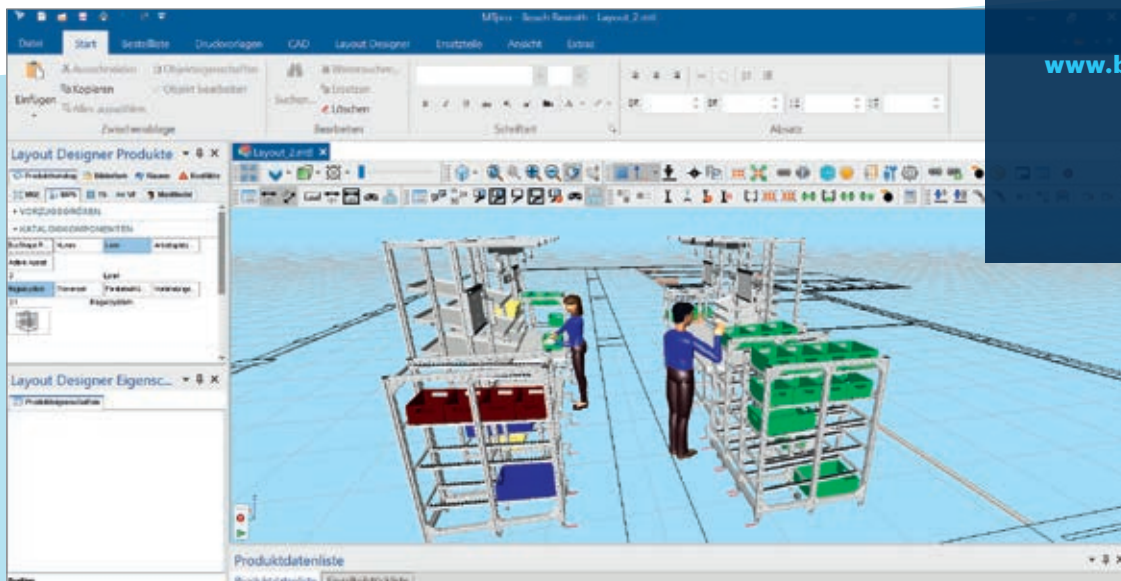




[www.boschrexroth.de/mtpro](http://www.boschrexroth.de/mtpro)

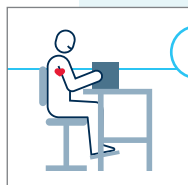


◀ Aus einzelnen Arbeitsplätzen wird eine Produktionslinie, die die Aspekte der Lean Production berücksichtigt

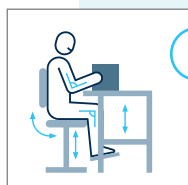




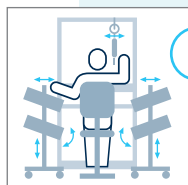
# 14 Fragen – für Ihre ergonomischen Arbeitsplätze



**Kann der Mitarbeiter in seiner optimalen Arbeitshöhe arbeiten – unterhalb der Herzlinie?**



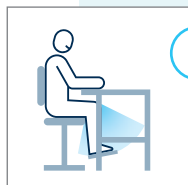
**Verfügt der Mitarbeiter über höhenverstellbare Arbeitsmittel wie Stuhl oder Arbeitsplatz?**



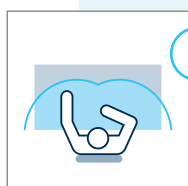
**Sind zyklisch benutzte Werkzeuge und Messmittel, Greifbehälter und Materialebenen gut zu erreichen?**



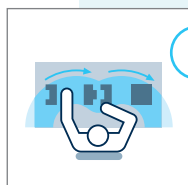
**Kann der Mitarbeiter sowohl im Sitzen als auch im Stehen arbeiten?**



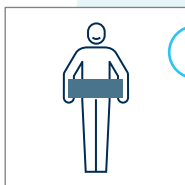
**Sind am Arbeitsplatz Beinfreiheit, Oberschenkelfreiheit und eine höhenverstellbare Fußauflage vorhanden?**



**Sind der Greifweg und die Zugänglichkeit zum Arbeitsmaterial für die jeweilige Person optimiert?**



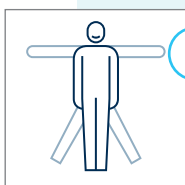
**Befindet sich die zyklisch benutzte Einlegestelle im Arbeitsraum?**



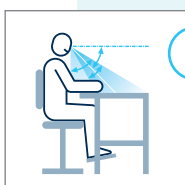
**Muss über zumutbare Grenzwerte hinaus gehoben oder getragen werden?**



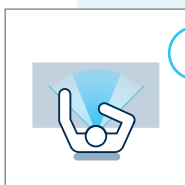
**Muss sich der Werker während des Arbeitsverlaufs häufig beugen?**



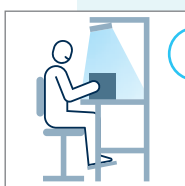
**Hat der Werker ausreichend Bewegungsraum?**



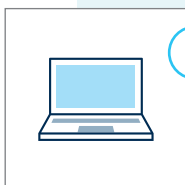
**Ist der Arbeitsbereich gut einsehbar?**



**Sind die Anzeigen, die häufig zu beachten sind, im zentralen Blickbereich des Mitarbeiters angeordnet?**



**Ist die Arbeitsplatzbeleuchtung ausreichend, um die Tätigkeit optimal durchzuführen, und wird Blendung vermieden?**

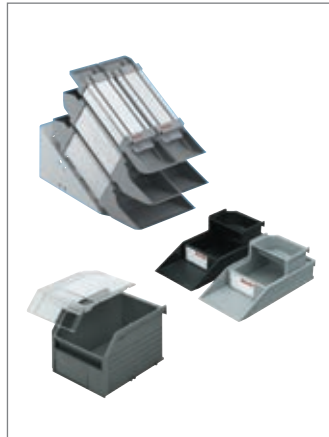


**Haben Sie den Arbeitsplatz mit dem MTpro ManModel geplant?**

# Mehr Ergonomie und mehr Effizienz mit Rexroth-Produkten



▲ Arbeitsplätze



▲ Greifbehälter



▲ Arbeitsdrehstühle



▲ Regalsysteme



▲ Rundrohrsystem EcoShape



▲ Verkettung EcoFlow



▲ Materialwagen  
▲ FiFo-Bahnhof



▲ Kistenhubgeräte



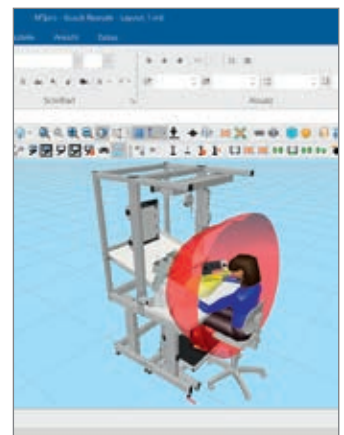
▲ Infoboards



▲ Interaktive Software  
ACTIVE Cockpit



▲ Selbstbau-Komponenten



▲ Projektierungssoftware  
MTpro mit ManModel

**Bosch Rexroth AG**

Postfach 30 02 07  
70442 Stuttgart, Deutschland  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

**Weitere Informationen online:**



**Ihren lokalen Ansprechpartner finden Sie unter**  
<https://addresses.boschrexroth.com/>



**Ergonomie & Effizienz auf der Bosch Rexroth-  
Website** [www.boschrexroth.de/ergonomie](http://www.boschrexroth.de/ergonomie)

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

3 842 523 943 (2022-08)  
© Bosch Rexroth AG 2022  
Änderungen vorbehalten!

