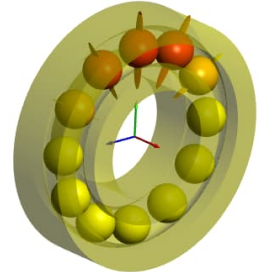
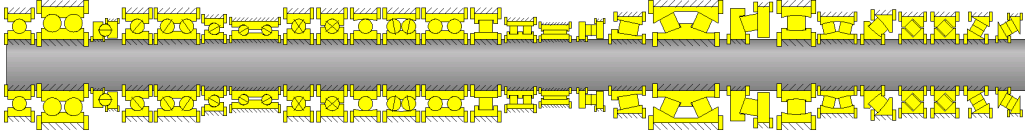


## Tutorial Series

# Wälzlagerberechnung - Starter Essential Bedienung - Einstellungen - Resultate

## Inhalt

In diesem Tutorial sollen die wichtigsten Funktionen der Software MESYS Wälzlagerberechnung in praktischer Weise aufgezeigt werden. Die verwendete MESYS Version ist 12-2025.

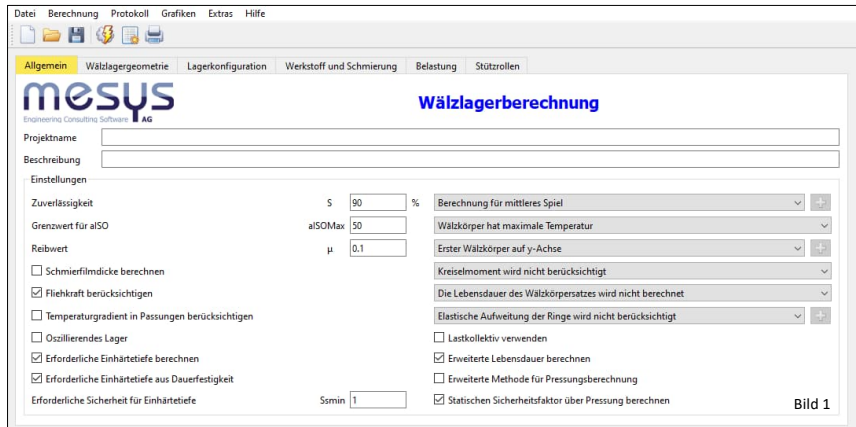


## Allgemein

Bitte entnehmen Sie die Inhalte für die Einstellungen in Reiter 'Allgemein' aus entsprechender Stelle des [Online-Handbuchs](#).

Belassen Sie für die Betrachtungen dieses Tutorials nach Start der Wälzlagerberechnung die Standard-Einstellungen.

- ➔ Schlussfolgerung, Erkenntnis
- ➔ Aufforderung



## Wälzlagergeometrie

Sie haben hier die Möglichkeit, ein Wälzlager direkt aus der Software-Datenbank bezüglich Bauform und Filter für Durchmesser zu wählen.

Tragzahlen werden ohne eigene Eingabe nach ISO 281, resp. ISO 76 gerechnet.

Diametralspiel (Pd) als eigene Eingabe oder als Klasse gemäss ISO 5753.

Axialspiel (Pa) oder Vergabe von Vorspannung (Fp) im Falle von Druckwinkel oder Axiallager.

Es stehen 5 Modalitäten für die geometrische Definition des Wälzlagers, mit Tragzahlen aus Datenbank, Berechnung oder Werte aus Eingabe zur Verfügung.

Eine Vielzahl an Lager-Grundausführungen ist über Dropdown wählbar.

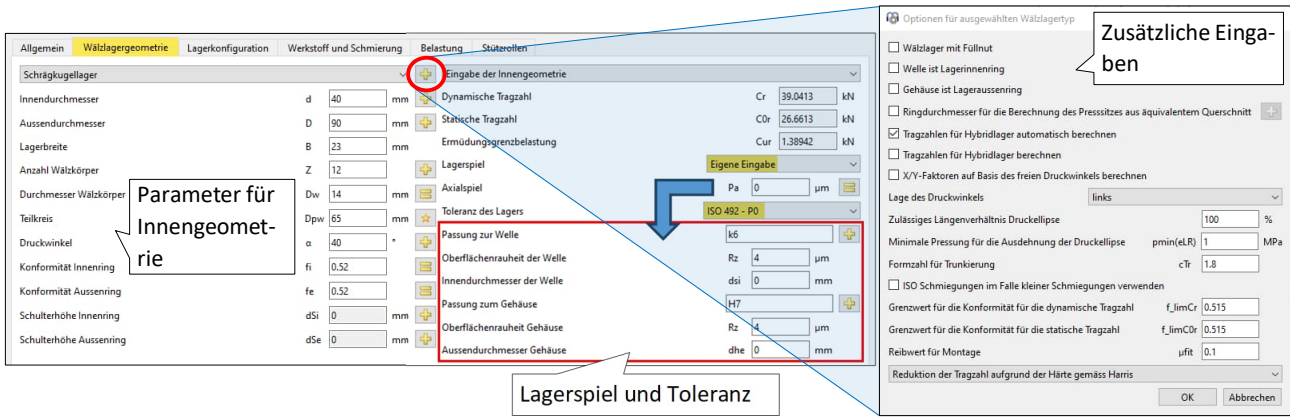
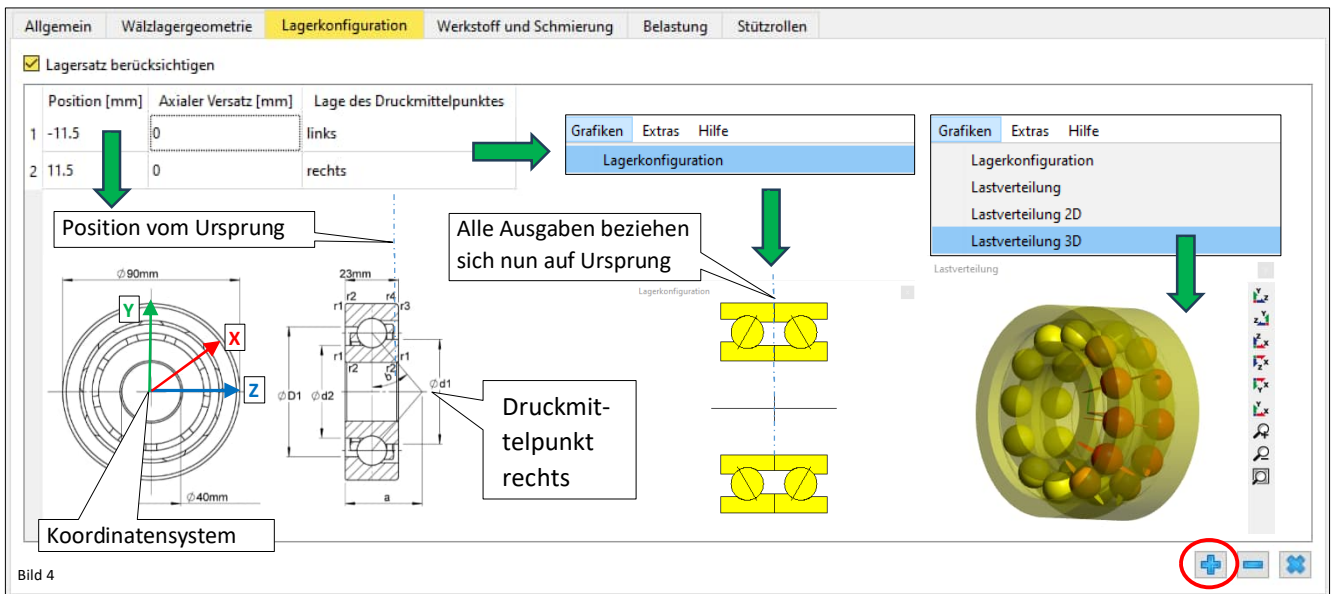


Bild 3

## Lagerkonfiguration

Ein generisches Schrägkugellager 7308B soll gepaart werden oder als 2-reihiges Lager gleicher Bauart betrachtet werden:



Wählen Sie das generische 7308B und Aktivieren Sie "Lagersatz berücksichtigen", vergeben Sie die Positionen und Lagen der Druckmittelpunkte mittels Zufügen von Zeilen über die Schaltfläche +, gemäss Bild 4.

## Werkstoff und Schmierung

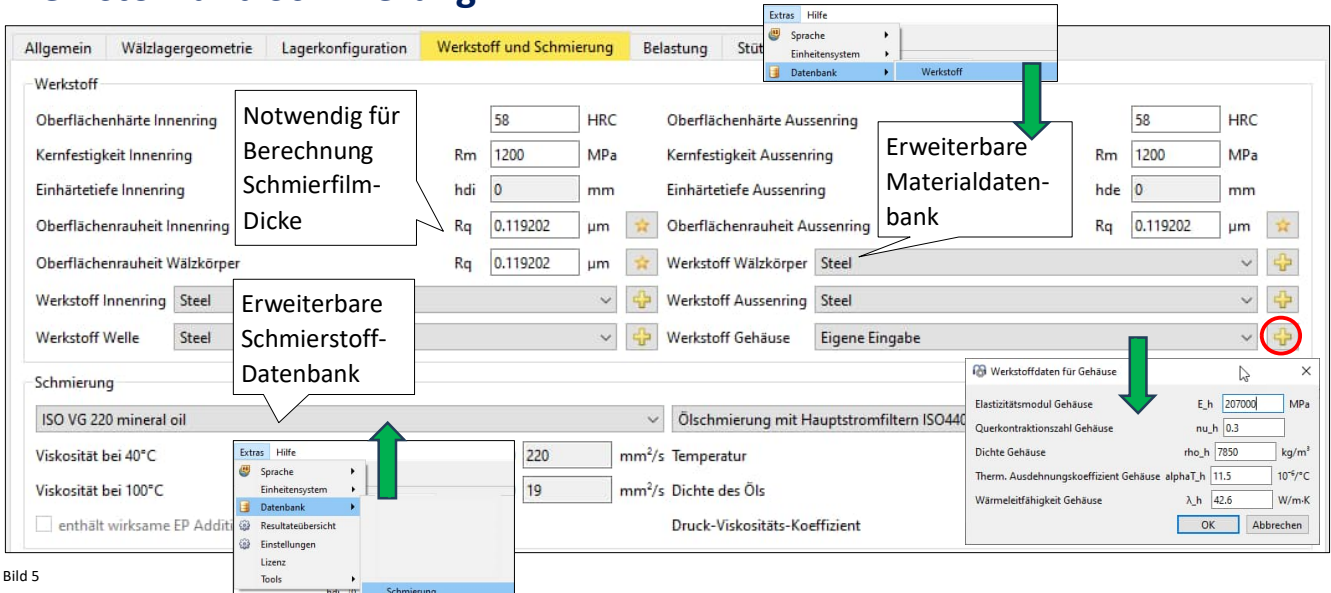



Bild 5

## Belastung


- ➔ Für jede Koordinatenrichtung kann je nach Bedarf eine Kraft oder ein Weg (ux) eingegeben werden (Bild 6). Soll der Ring mit welchem vorgespannt wird, an unserem Schrägkugellager so wie angenommen festgehalten werden, kann die Verschiebung in axialer Richtung (ux) auf null gesetzt werden und es wird die Reaktionskraft in axialer Richtung (Fx) berechnet.
- ➔ Eine Momentbelastung oder eine Verkippung kann nur für zwei Richtungen eingegeben werden, da die Drehung um die Lagerachse (X) nicht eingeschränkt werden kann.

Allgemein	Wälzlagergeometrie	Lagerkonfiguration	Werkstoff und Schmierung	Belastung	Stützrollen		
Axialkraft	Fx	100	N	<input checked="" type="radio"/> Verschiebung	ux	0.34088	µm
Radialkraft	Fy	0	N	<input checked="" type="radio"/> Verschiebung	uy	0	mm
Radialkraft	Fz	5000	N	<input checked="" type="radio"/> Verschiebung	uz	0.0267872	mm
Moment	My	3.52404	Nm	<input type="radio"/> Kippwinkel	ry	0	mrاد
Moment	Mz	0	Nm	<input type="radio"/> Kippwinkel	rz	0	mrاد
Drehzahl Innenring	ni	550	rpm	<input checked="" type="checkbox"/> Innenring rotiert zur Last			
Drehzahl Aussenring	ne	0	rpm	<input type="checkbox"/> Aussenring rotiert zur Last			
Temperatur Innenring	Ti	20	°C	Temperatur Aussenring	Te	20	°C

## Berechnung

Mittels der Schaltfläche , Taste F5 oder des entsprechenden Menüpunktes kann die Berechnung ausgeführt werden.

Berechnung	Protokoll	Grafiken	Extras	Hilf
	Berechnen			F5

- ➔ Bitte beachten Sie jeweils das Symbol unten rechts welches eine ausgeführte und aktuelle Berechnung bestätigt. 
- ➔ Vergeben Sie Belastungen gemäss Bild 6 und starten Sie die Berechnung mit einem Axialspiel Pa = 0 mm.





Axialspiel	Pa	0	µm
------------	----	---	----

## Resultate

### Resultateübersicht

Diese bietet am unteren Rand der Bedieneroberfläche zahlreiche Informationen über den Zustand des Wälzlagers.

- ➔ Die Inhalte lassen sich über den Menüpunkt Extras editieren.

Extras	Hilfe
	Sprache
	Einheitensystem
	Datenbank
	Resultateübersicht

Resultateübersicht			
Modifizierte Referenzlebensdauer	Lnmrh	431669	h
Statischer Sicherheitsfaktor	SF	12.1782	
Äquivalente Belastung	Pref	4897.41	N
Statische Tragzahl, System	C0rSYS	53322.6	N
Effektives diametrales Lagerspiel	Pdoff	0.26203	mm
Maximum Bohr- zu Roll-Verhältnis	maxSpinToRoll	0.216789	
Referenzlebensdauer	L10r	2171.89	
Längenverhältnis Druckklinge Aussenring	eLR_e	154.469	%
Ausdehnung der Druckklinge Aussenring	dCemin	73.6787	mm
Maximale Pressung	pmax	1825.53	MPa
Statischer Sicherheitsfaktor (ISO 17956)	S0eff	12.2561	
Dynamische Tragzahl, System	CrSYS	63422.8	N
Viskositätsverhältnis	κ	1.74593	
Effektives axiales Lagerspiel	Paeff	0	mm
Maximale Differenz der Druckwinkel	Δα	31.1473	°
Längenverhältnis Druckklinge Innenring	eLR_i	151.673	%
Ausdehnung der Druckklinge Innenring	dCimax	57.7444	mm
Effektiver freier Druckwinkel	α0eff	40	°

Bild 7

### Grafiken

- ➔ Über den Menüpunkt 'Grafiken' lassen sich zahlreiche grafische Darstellungen laden:

- ➔ Öffnen Sie die Grafiken Lastverteilung 3D, Pressungsverlauf und Zuverlässigkeit gemäss Bild 9.

Grafiken	Extras	Hilfe
Lagerkonfiguration		
Lastverteilung		
Lastverteilung 2D		
Lastverteilung 3D		
Lastverteilung 3D (ohne Ringe)		
Pressungsverteilung		
Druckwinkel		
Bohr- zu Roll-Verhältnis		
Maximale Spaltweite Kugel-Laufbahn		
Kugelumlaufgeschwindigkeit		
Kugelvornachlauf		
Gyroskopischer Schlupfkoefizient		
Verschleissgrösse QV		
Verschleissgrösse P1max		
Verschleisskenngrösse PV über grosser Halbachse		
Pressung und Gleitgeschwindigkeit auf grosser Halbachse		

Pressung und Gleitgeschwindigkeit auf grosser Halbachse		
Wärmeleitwert		
Wälzkörperkräfte		
Zuverlässigkeit		
Schubspannungsverlauf		
Orthogonale Schubspannung (Innenring, kleinere Halbachse)		
Orthogonale Schubspannung (Aussenring, kleinere Halbachse)		
Orthogonale Schubspannung über Tiefe		
Orthogonale Schubspannung über kleinere Halbachse		
Kontaktabmessungen		
Lebensdauer über Last		
Verschiebungen über Last		
Kippwinkel über Last		
Grenzlastdiagramm		
Verformung der Lageringe		
Radiale Aufweitung der Laufbahnen		
maxSpinToRoll	0.184671	Maximale Di
L10r	280.534	Längenverhi

Verformung der Lageringe 2D	
Verformung der Lageringe 3D	
Verformung der Lageringe 3D (animiert)	
Verformung der Lageringe	
Spaltweite für Lageringe	

Bild 8

Bild 9

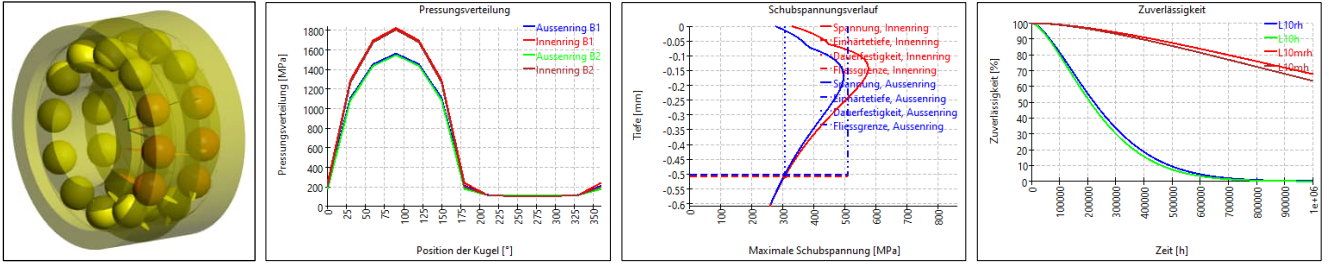


Bild 10



Geben Sie nun gemäss Bild 10 eine unmontierte Vorspannung  $F_{pu}$  von 1000 N ein.



Vergleichen Sie die Resultate vorher – nachher.

**Berechnung von Axialspiel Pa**

Pa: -7.90711  $\mu\text{m}$

Axialspiel nach Montage: Pam: -0.00790711 mm

Effektives axiales Lagerspiel: Paeff: -0.00790711 mm

Vorspannkraft: Fp: 1112.19 N

Vorspannkraft unmontiert:  $F_{pu}$ : 1000 N

Vorspannkraft montiert: Fpm: 1112.19 N

Effektive Vorspannkraft: FpEff: 1112.23 N

Buttons: OK, Abbrechen

Bild 11

**Parametervariation**

Mittels der Parametervariation kann beispielsweise bewertet werden, welches Axialspiel dem Optimum in spezifischer Anwendung entspricht.

**Berechnung** | Protokoll | Grafiken | Extras | Hilfe

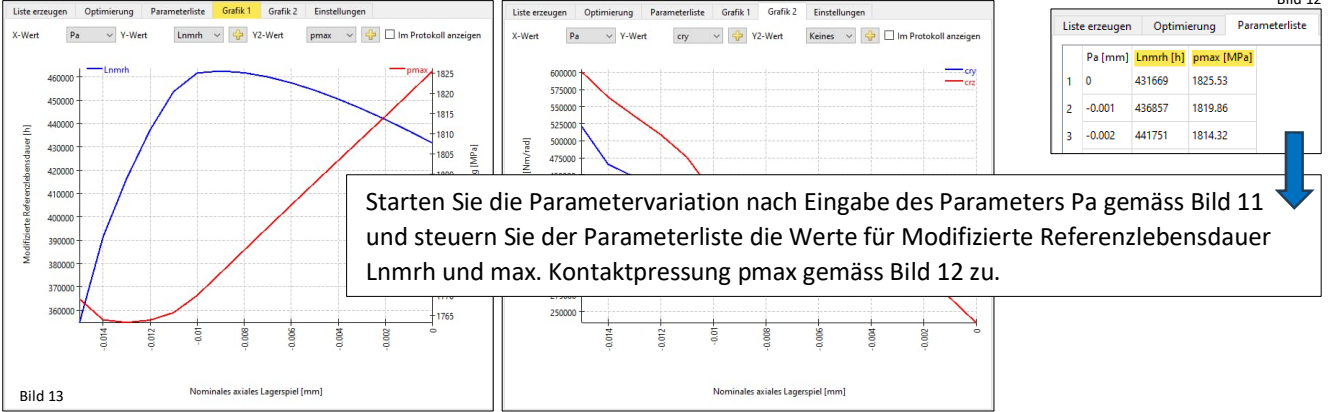
Berechnen (F5)

- Thermisch zulässige Betriebsdrehzahl
- Fettgebrauchsdauer
- Radlager
- Grenzlastdiagramm
- Lastverteilung importieren
- Parametervariation**

Liste erzeugen | Optimierung | Parameterliste | Grafik 1 | Grafik 2 | Einstellungen

Parameter	Startwert	Endwert	Anzahl Schritte
1 Pa [mm] (Nominales axiales Lagerspiel)	0	-0.015	15

Bild 12



Starten Sie die Parametervariation nach Eingabe des Parameters Pa gemäss Bild 11 und steuern Sie der Parameterliste die Werte für Modifizierte Referenzlebensdauer Lnmrh und max. Kontaktpressung pmax gemäss Bild 12 zu.



Deaktivieren Sie den Haken für 'Lagersatz berücksichtigen' (Bild 4) und setzen Sie Pa wieder auf 0  $\mu\text{m}$ .

Bild 14

Allgemein | Wälzlagergeometrie | Lagerkonfiguration | Werkstoff und Schmierung | **Belastung** | Stützrollen

Axialkraft: Fx: 5000 N  Verschiebung

Radialkraft: Fy: 0 N  Verschiebung

Radialkraft: Fz: 4500 N  Verschiebung

Moment: My: 119.302 Nm  Kippwinkel

Moment: Mz: 9.06963 Nm  Kippwinkel

Drehzahl Innenring: ni: 1500 rpm  Innenring rotiert zur Last

Drehzahl Aussenring: ne: 0 rpm  Aussenring rotiert zur Last

Temperatur Innenring: Ti: 20 °C

Temperatur Aussenring: Te: 20 °C

ux: 10.1171  $\mu\text{m}$

uy: 0.0265106 mm

uz: 0.029306 mm

ry: 0 mrad

rz: 1 mrad

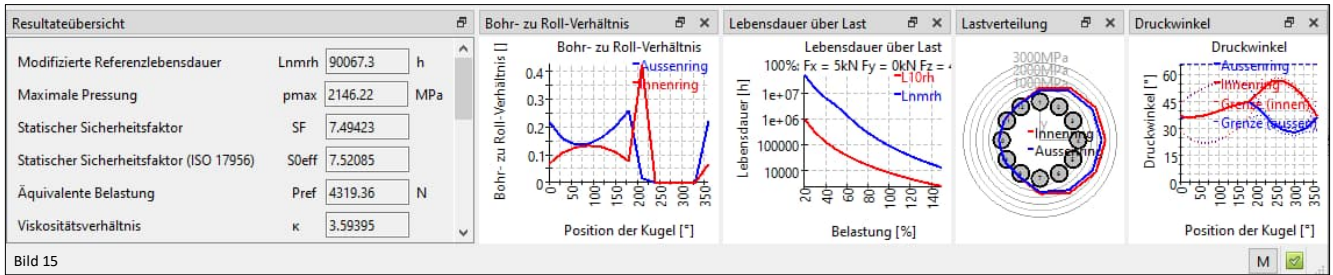
Buttons: **Starten Sie die Berechnung:** (Blitzsymbol)

Vergeben Sie unter 'Belastung' die Werte gemäss Bild 14.

Starten Sie die Berechnung:



Ziehen Sie die Grafiken wie in Bild 15 gezeigt in den unteren Bereich neben die Resultateübersicht.



➡ Verändern sie die Eingaben unter 'Belastungen' und betrachten Sie die Veränderungen auf den Grafiken.

➡ Aktivieren Sie das Lastkollektiv und setzen Sie den entsprechenden Haken unter dem Reiter 'Allgemein' (Bild 1).  Lastkollektiv verwenden

➡ Geben Sie durch Hinzufügen mittels der Schaltfläche **+** ein Lastkollektiv gemäss Bild 16 ein.



	Allgemein	Wälzlagergeometrie	Lagerkonfiguration	Werkstoff und Schmierung	Belastung	Stü					
	Häufigkeit	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ry [mrad]	rz [mrad]	ni [rpm]	ne [rpm]	T <sub>i</sub> [°C]	T <sub>e</sub> [°C]	TOil [°C]
1	0.333333	5000	0	4500	0	1	1500	0	20	20	70
2	0.333333	5500	0	5000	0	1	1600	0	22	20	70
3	0.333333	6000	0	5500	0	1	1700	0	24	20	70

Bild 16

➡ Vergleichen Sie die Resultate in der Resultateübersicht und in den Grafiken über die 3 Lastkollektiv-Elemente.

MESYS wünscht Ihnen eine lehrreiche und gewinnbringende Erfahrung mit unseren Tutorials. Bitte wenden Sie sich ungehindert bei Unklarheiten, Anregungen oder Fragen, an [info@mesys.ch](mailto:info@mesys.ch).