



# Schulung PR 2 / V6 Integration

Philipp Zuber & Christian Liedtke  
Produktmanagement Greifsysteme | 2017

1945 – 2015  
**70** Jahre

Superior Clamping and Gripping  
Philipp Zuber & Christian Liedtke | 24.07.2017



# Verkaufsfreigabe

## PR 2, PSM 2, PDU 2 / V6R Integration

Vertriebsinformationen

Technische Informationen

Basisdaten

Temperatur- Umweltmessung

Zubehör

Fazit





# Vertriebsinformationen

- Technische Freigabe erteilt am 17.07.2017.
- Verkaufsfreigabe erteilt am 24.07.2017.
- STB & online auf [schunk.com](http://schunk.com) verfügbar.
- Lieferbar ab 24.07.2017.

Excel Tool kinematische Auslegung für TV abgelegt.  
Laborergebnisse thermische Auslegung in STB.



# SAP Variantenkonfiguration

Busadresse entfällt

Vorbelegte Werte:

- PR 2: 11
- PDU 2: 15
- PSM 2: 15

Material 1204 Konfig. Material Drehmodule

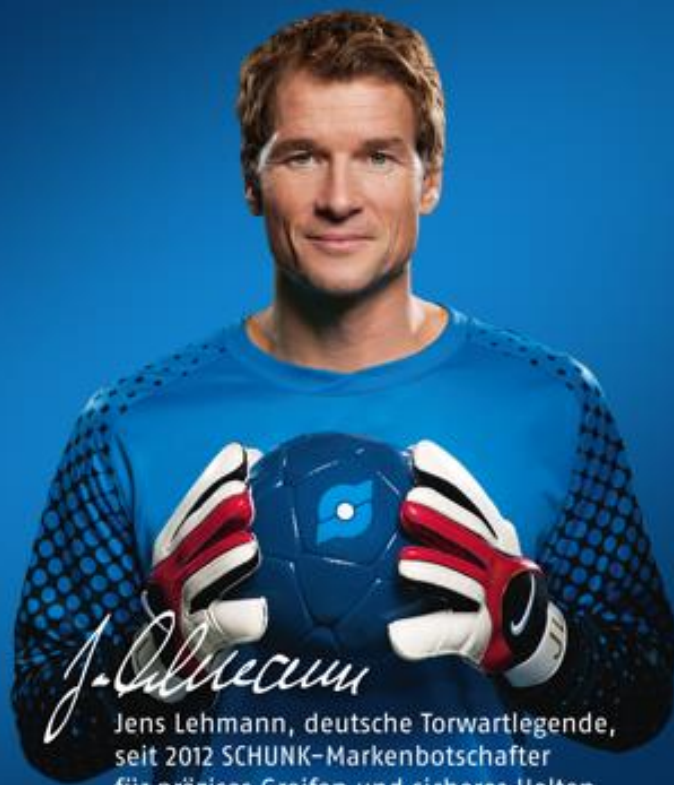
Merkmalbewertung

Produkt Steuerung

| Merkmalbezeichnung         | Merkmalwert    | Inf... |
|----------------------------|----------------|--------|
| Baureihen                  | PR2            |        |
| Antriebsart pneu/elek.     | elektrisch     |        |
| Baugrößen                  | 70             |        |
| Schwenkwinkel in °         | >360°          |        |
| Getriebe-Übersetzung       | 101:1          |        |
| Bus-Interface              | Profibus       |        |
| Elektronik Version         | Version 06     |        |
| Busadresse Achse 1         | 11             |        |
| Haltebremse                | mit            |        |
| Temperatur                 | Standard       |        |
| Sondermerkmal hinzufügen ? | nein           |        |
| Prozesstyp                 | mit Vorklärung |        |

4

Superior Clamping and Gripping



Jens Lehmann, deutsche Torwartlegende,  
seit 2012 SCHUNK-Markenbotschafter  
für präzises Greifen und sicheres Halten.  
[www.de.schunk.com/Lehmann](http://www.de.schunk.com/Lehmann)



# Technische Informationen I



- Die bestehenden Module PR, PDU, PSM (Elektronik V5 ) wurden mit Elektronik V6R ausgestattet.
  - Verpol- & Überspannungsschutz
  - Anschlusselektronik ist voll integriert
  - Service Fenster wie bei EGL
- Änderungen an der Mechanik / Kinematik nicht vorgesehen
  - Leichte Verbesserung Robustheit (Stecktechnik, Zusatzflansch Deckel)
  - Leichte Änderung Leistungsdaten (Verbesserung zu V5)
  - DNC Beschichtung (bereits bei V5-Modulen umgesetzt)
  - Gleiche Anschlußbilder (PAMs) => Achtung: digitale Eingänge BG 070
  - 3 SCHUNK-Rillen („Kühlrippen“ waren ohne Funktion)



# Technische Informationen II

## Produkt Information

- Firmware Version FW 3.03 mit PROFIBUS & CAN
- Alle PR 2, PDU 2 & PSM 2 Module erhalten CE Kennzeichnung



1945 – 2015  
**70**  
Jahre

# Katalogdaten I



| Bezeichnung                             |          | PR 2-070-51-PB-I       | PR 2-070-101-PB-I      | PR 2-070-161-PB-I      |
|-----------------------------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ident.-Nr.                              |          | 0359450                | 0359470                | 0359490                |
| <b>Mechanische Betriebsdaten</b>        |          |                        |                        |                        |
| Nenn Drehmoment                         | [Nm]     | 4.3                    | 10.6                   | 14                     |
| Spitzendrehmoment                       | [Nm]     | 16.8                   | 39                     | 55.8                   |
| Stillstandsrehmoment                    | [Nm]     | 5.3                    | 12.4                   | 18.8                   |
| Nenn Drehzahl                           | [1/min]  | 45                     | 25                     | 15                     |
| Max. Drehzahl                           | [1/min]  | 78                     | 40                     | 25                     |
| max. zul. Massenträgheitsmoment         | [kgm²]   | 0.14                   | 0.55                   | 1.4                    |
| Wiederholgenauigkeit                    | [°]      | 0.03                   | 0.03                   | 0.03                   |
| Übersetzung                             |          | 51:1                   | 101:1                  | 161:1                  |
| <b>Allgemeine Betriebsdaten</b>         |          |                        |                        |                        |
| Eigenmasse                              | [kg]     | 1.9                    | 1.9                    | 1.9                    |
| min. / max. Umgebungstemperatur         | [°C]     | 5/50                   | 5/50                   | 5/50                   |
| Schutzart IP                            |          | 40                     | 40                     | 40                     |
| <b>Elektrische Betriebsdaten</b>        |          |                        |                        |                        |
| Nennspannung                            | [V]      | 24                     | 24                     | 24                     |
| Nennstrom                               | [A]      | 4.4                    | 4.4                    | 4.4                    |
| max. Strom                              | [A]      | 12.4                   | 12.4                   | 12.4                   |
| <b>Steuerelektronik</b>                 |          |                        |                        |                        |
| Steuerelektronik                        |          | integriert             | integriert             | integriert             |
| Spannungsversorgung                     | [V]      | 24                     | 24                     | 24                     |
| Gebersystem                             |          | Encoder (inkrementell) | Encoder (inkrementell) | Encoder (inkrementell) |
| Profibus-Schnittstelle                  | [Mbit/s] | 12                     | 12                     | 12                     |
| USB-Schnittstelle                       |          | Host / Device          | Host / Device          | Host / Device          |
| Anzahl digitale I/O                     |          | 2/-                    | 2/-                    | 2/-                    |
| <b>Optionen und deren Eigenschaften</b> |          |                        |                        |                        |
| CAN-Bus Variante                        |          | PR 2-070-051-CN-I      | PR 2-070-101-CN-I      | PR 2-070-161-CN-I      |
| Ident.-Nr.                              |          | 0359451                | 0359471                | 0359491                |



# Katalogdaten II – Vergleich PR / PR 2

| Bezeichnung                      | Einheit             | PR 070-51-B | PR 2-070-51-PB-I |
|----------------------------------|---------------------|-------------|------------------|
| Ident.-Nr.                       |                     | 0307304     | 0359450          |
| <b>Mechanische Betriebsdaten</b> |                     |             |                  |
| Nenndrehmoment                   | [Nm]                | 3.6         | 4.3              |
| Spitzendrehmoment                | [Nm]                | 16          | 16.8             |
| Stillstandsrehmoment             | [Nm]                |             | 5.3              |
| Nenndrehzahl                     | [1/min]             |             | 45               |
| max. Drehzahl                    | [1/min]             | 78          | 78               |
| max. zul. Massenträgheitsmoment  | [kgm <sup>2</sup> ] | 0.14        | 0.14             |
| Wiederholgenauigkeit             | [°]                 | 0.08        | 0.03             |
| Übersetzung                      |                     | 51:1        | 51:1             |
| <b>Allgemeine Betriebsdaten</b>  |                     |             |                  |
| Eigenmasse                       | [kg]                | 1.7         | 1.9              |
| min. / max. Umgebungstemperatur  | [°C]                | 5/55        | 5/50             |
| Schutzart IP                     |                     | 40          | 40               |
| Digitale I/O                     |                     | 4/4         | 2/-              |



# Auslegung I – kinematisch mit Excel Tool

Direkter Vergleich:  
Anforderungen an  
Massenträgheit und  
Schwenkzeit

gegenüber

Katalogangaben an  
Massenträgheit und  
Schwenkzeit

| Antriebe mit Harmonic Drive® Getriebe: Berechnung und Auslegung<br>für Lastfall senkrechte und waagrechte Achse mit Schwerpunkt auf der Achse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|--------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|------|-------|-------|-------|-----------------|---------|-----------|-----------|---------|
| <b>Teil 1 Berechnung des Massenträgheitsmomentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |                                          | <b>Teil 4 Ergebnis</b>                                   |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quader 1</th> <th>Quader 2</th> <th>Zylinder</th> <th>Allg. Körper</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Masse 0,00 kg</td> <td>Masse 0,00 kg</td> <td>Masse 0,00 kg</td> <td rowspan="5">Gesamträgheit 100,00 kg cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Länge 0 mm</td> <td>Länge 0 mm</td> <td>Radius 0,00 mm</td> </tr> <tr> <td>Breite 0 mm</td> <td>Breite 0 mm</td> <td>Exzentrizität 0,00000 mm</td> </tr> <tr> <td>Exzentrizität 0 mm</td> <td>Exzentrizität 0 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eigentragheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td>Eigentragheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td>Eigentragheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Steiner-Trägheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td>Steiner-Trägheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td>Steiner-Trägheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamträgheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td>Gesamträgheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td>Gesamträgheit 0,00 kg cm<sup>2</sup></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |                                                         |                                          | Quader 1                                                 | Quader 2                  | Zylinder      | Allg. Körper                | Masse 0,00 kg  | Masse 0,00 kg  | Masse 0,00 kg            | Gesamträgheit 100,00 kg cm <sup>2</sup> | Länge 0 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Länge 0 mm | Radius 0,00 mm                | Breite 0 mm | Breite 0 mm                    | Exzentrizität 0,00000 mm | Exzentrizität 0 mm | Exzentrizität 0 mm |                           | Eigentragheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> | Eigentragheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Eigentragheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> | Steiner-Trägheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> | Steiner-Trägheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> | Steiner-Trägheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> |                                     | Gesamträgheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> | Gesamträgheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> | Gesamträgheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                   |                                        | <p><b>Theoretische Schwenkzeit</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeit</th> <th>t 0</th> <th>t 1</th> <th>t 2</th> <th>t 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zeit</td> <td>0,00 s</td> <td>0,15 s</td> <td>0,15 s</td> <td>0,31 s</td> </tr> <tr> <td>Winkel φ</td> <td>0,0°</td> <td>22,5°</td> <td>22,5°</td> <td>45,0°</td> </tr> <tr> <td>Winkelgeschw. Ω</td> <td>0,0 °/s</td> <td>290,9 °/s</td> <td>290,9 °/s</td> <td>0,0 °/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>Art des Verfahrens: Dreiecksfahrt<br/>           geforderte Schwenkzeit: 0,500 s<br/>           theor. berechnete Schwenkzeit: 0,309 s<br/> <b>Schwenkzeit (inkl. Sicherheit 1,5): 0,464 s</b><br/>           Gesamtkreiszeit: 0,564 s</p> |                        |                            | Zeit                | t 0    | t 1                  | t 2                        | t 3                               | Zeit                    | 0,00 s | 0,15 s | 0,15 s | 0,31 s | Winkel φ | 0,0° | 22,5° | 22,5° | 45,0° | Winkelgeschw. Ω | 0,0 °/s | 290,9 °/s | 290,9 °/s | 0,0 °/s |
| Quader 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Quader 2                                                | Zylinder                                 | Allg. Körper                                             |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Masse 0,00 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Masse 0,00 kg                                           | Masse 0,00 kg                            | Gesamträgheit 100,00 kg cm <sup>2</sup>                  |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Länge 0 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Länge 0 mm                                              | Radius 0,00 mm                           |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Breite 0 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Breite 0 mm                                             | Exzentrizität 0,00000 mm                 |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Exzentrizität 0 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Exzentrizität 0 mm                                      |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Eigentragheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Eigentragheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                   | Eigentragheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>    |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Steiner-Trägheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Steiner-Trägheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                | Steiner-Trägheit 0,00 kg cm <sup>2</sup> |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Gesamträgheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Gesamträgheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>                   | Gesamträgheit 0,00 kg cm <sup>2</sup>    |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Zeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | t 0                                                     | t 1                                      | t 2                                                      | t 3                       |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Zeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,00 s                                                  | 0,15 s                                   | 0,15 s                                                   | 0,31 s                    |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Winkel φ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,0°                                                    | 22,5°                                    | 22,5°                                                    | 45,0°                     |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Winkelgeschw. Ω                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,0 °/s                                                 | 290,9 °/s                                | 290,9 °/s                                                | 0,0 °/s                   |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| <b>Teil 2 Berechnen der notwendigen Schwenkzeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                                          | <b>Teil 3 Technische Daten des ausgewählten Antriebs</b> |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Gesamträgheit</td> <td>100,00 kg cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Gesamträgheit</td> <td>0,0100000 kg m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Antriebsmoment</td> <td>80,0 Nm</td> </tr> <tr> <td>geforderte Schwenkwinkel</td> <td>45°</td> </tr> <tr> <td>geforderte Schwenkzeit</td> <td>500 ms</td> </tr> <tr> <td>Auslastung der Beschleunigung</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Auslastung der Geschwindigkeit</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Pausenzeit</td> <td>100 ms</td> </tr> <tr> <td>Massenträgheitsverhältnis</td> <td>kritische Auslegung</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                          | Gesamträgheit                                            | 100,00 kg cm <sup>2</sup> | Gesamträgheit | 0,0100000 kg m <sup>2</sup> | Antriebsmoment | 80,0 Nm        | geforderte Schwenkwinkel | 45°                                     | geforderte Schwenkzeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 500 ms     | Auslastung der Beschleunigung | 100%        | Auslastung der Geschwindigkeit | 100%                     | Pausenzeit         | 100 ms             | Massenträgheitsverhältnis | kritische Auslegung                   | <table border="1"> <tbody> <tr> <td>theoretisch mögliche Beschleunigung</td> <td>8000,00 s<sup>-2</sup></td> </tr> <tr> <td>theoretisch mögliche Beschleunigung</td> <td>459366,2 °/s<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Beschleunigung</b></td> <td><b>1880,0 °/s<sup>2</sup></b> max 1880 °/s<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>tatsächliche max. mögl. Beschleunigung</td> <td>1880,0 °/s<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Geschwindigkeit</b></td> <td><b>470 °/s</b> max 470 °/s</td> </tr> <tr> <td>Getriebeübersetzung</td> <td>1 : 61</td> </tr> <tr> <td>Massenträgheit Motor</td> <td>0,0000320 kgm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Massenträgheit Motor mit Getriebe</td> <td>0,0832 kgm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> |                                       |                                          | theoretisch mögliche Beschleunigung      | 8000,00 s <sup>-2</sup>                  | theoretisch mögliche Beschleunigung | 459366,2 °/s <sup>2</sup>             | <b>Beschleunigung</b>                 | <b>1880,0 °/s<sup>2</sup></b> max 1880 °/s <sup>2</sup> | tatsächliche max. mögl. Beschleunigung | 1880,0 °/s <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Geschwindigkeit</b> | <b>470 °/s</b> max 470 °/s | Getriebeübersetzung | 1 : 61 | Massenträgheit Motor | 0,0000320 kgm <sup>2</sup> | Massenträgheit Motor mit Getriebe | 0,0832 kgm <sup>2</sup> |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Gesamträgheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 100,00 kg cm <sup>2</sup>                               |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Gesamträgheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,0100000 kg m <sup>2</sup>                             |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Antriebsmoment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 80,0 Nm                                                 |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| geforderte Schwenkwinkel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 45°                                                     |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| geforderte Schwenkzeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 500 ms                                                  |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Auslastung der Beschleunigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 100%                                                    |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Auslastung der Geschwindigkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 100%                                                    |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Pausenzeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                  |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Massenträgheitsverhältnis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kritische Auslegung                                     |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| theoretisch mögliche Beschleunigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8000,00 s <sup>-2</sup>                                 |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| theoretisch mögliche Beschleunigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 459366,2 °/s <sup>2</sup>                               |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| <b>Beschleunigung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>1880,0 °/s<sup>2</sup></b> max 1880 °/s <sup>2</sup> |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| tatsächliche max. mögl. Beschleunigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1880,0 °/s <sup>2</sup>                                 |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| <b>Geschwindigkeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>470 °/s</b> max 470 °/s                              |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Getriebeübersetzung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 : 61                                                  |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Massenträgheit Motor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,0000320 kgm <sup>2</sup>                              |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Massenträgheit Motor mit Getriebe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,0832 kgm <sup>2</sup>                                 |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Datum</td> <td>Angebot</td> </tr> <tr> <td>Kunde</td> <td>Auftrag</td> </tr> <tr> <td>Kundennummer</td> <td>Sachbearbeiter</td> </tr> <tr> <td>Kontakt</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                                          | Datum                                                    | Angebot                   | Kunde         | Auftrag                     | Kundennummer   | Sachbearbeiter | Kontakt                  |                                         | <p><b>Trägheitsverhältnis I Last zu I Mot x i<sup>2</sup></b> 0,120<br/> <b>Einschaltdauer/Gesamtkreis</b> 82%</p> <p><b>Resultat:</b> <b>Antrieb geeignet</b><br/>           Massenträgheitsverhältnis i O.<br/>           Gewünschte Schwenkzeit erreicht</p> <p>Schwenkzeit Reserve: 35,9 ms<br/>           Reserve prozentual: 7,2%</p> <p><b>Hinweise:</b><br/>           Achtung! Kritische Auslegung; Rücksprache mit Entwicklung erforderlich.<br/>           Kein Bremschopper erforderlich.</p> |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Datum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Angebot                                                 |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Kunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Auftrag                                                 |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Kundennummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sachbearbeiter                                          |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |
| Kontakt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                          |                                                          |                           |               |                             |                |                |                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                               |             |                                |                          |                    |                    |                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                          |                                          |                                          |                                     |                                       |                                       |                                                         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                            |                     |        |                      |                            |                                   |                         |        |        |        |        |          |      |       |       |       |                 |         |           |           |         |

Keine kinetische Auslegung! Schwenkzeit nahezu unabhängig von Massenträgheit



# Auslegung II – thermisch: Versuch

In Erweiterung der ‚kinematischen‘ Auslegung

- Pro Baugröße wurde 1 PR 2 Modul mit kleinster Untersetzung gemessen => Streuung und Getriebeeinfluß nicht erfasst
  - Bei Raumtemperatur (Labor) um horizontale & vertikale Schwenkachse
  - Im Klimaschrank nur um vertikale Schwenkachse (Platzeinschränkung)
  - Modul wurde für Temperaturmessungen thermisch isoliert (montiert auf Kunststoffplatte)
- !! Aufwändige Messungen: 1 Messtag pro Modul, Temperatur & Pausenzeit
- !! Etwas stärkere Erwärmung bei Raumbedingungen (erzwungene Konvektion im Klimaschrank)
- !! Durch Wärmekoppelung mit Umgebung günstigere Werte möglich: aus Dauerlauf  $\Delta \sim 10 \text{ °K}$



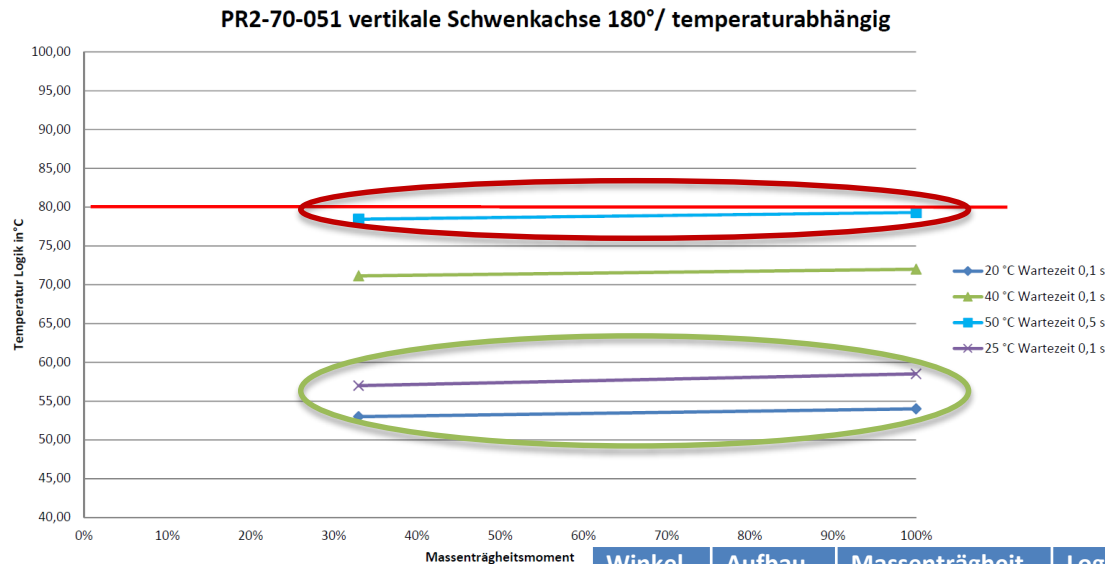
# Auslegung II – thermisch: Ergebnisse

Minimale Wartezeit = 0,1 s  
durch Testprogramm

Pausenzeiten nicht im  
Katalog berücksichtigt

Nur vertikale Drehachse  
wegen Raumbegrenzung

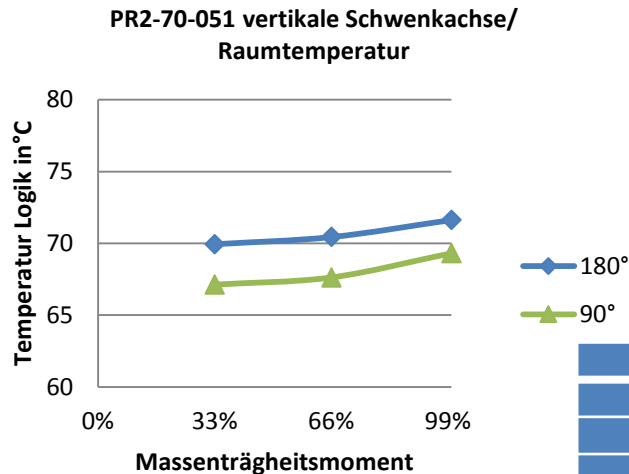
Erhöhung Wartezeit  
erfordert neuen Messtag



| Winkel | Aufbau   | Massenträgheit |      | Logikplatine | Außentemperatur       | Wartezeit<br>Ablaufprogramm |
|--------|----------|----------------|------|--------------|-----------------------|-----------------------------|
| 180°   | vertikal | 0,05           | 33%  | 53,00        | 20 °C Wartezeit 0,1 s | 0,1                         |
| 180°   | vertikal | 0,14           | 100% | 54,00        | 20 °C Wartezeit 0,1 s | 0,1                         |
| 180°   | vertikal | 0,05           | 33%  | 57,00        | 25 °C Wartezeit 0,1 s | 0,1                         |
| 180°   | vertikal | 0,14           | 100% | 58,50        | 25 °C Wartezeit 0,1 s | 0,1                         |
| 180°   | vertikal | 0,05           | 33%  | 71,13        | 40 °C Wartezeit 0,1 s | 0,1                         |
| 180°   | vertikal | 0,14           | 100% | 72,00        | 40 °C Wartezeit 0,1 s | 0,1                         |
| 180°   | vertikal | 0,05           | 33%  | 78,44        | 50 °C Wartezeit 0,5 s | 0,5                         |
| 180°   | vertikal | 0,14           | 100% | 79,31        | 50 °C Wartezeit 0,5 s | 0,5                         |



# Auslegung II – thermisch: Ergebnisse



Bei Raumtemperatur  
(Labor)

Natürliche Konvektion

Horizontale und  
vertikale Schwenkachse

| Winkel               | Aufbau     | Massenträgheit |      | Logik | V6    | Wartezeit |
|----------------------|------------|----------------|------|-------|-------|-----------|
| 180°                 | vertikal   | 0,05           | 33%  | 69,94 | 58,69 | 0,1       |
| 180°                 | vertikal   | 0,10           | 66%  | 70,44 | 59,19 | 0,1       |
| 180°                 | vertikal   | 0,14           | 100% | 71,63 | 60,50 | 0,1       |
| 90°                  | vertikal   | 0,05           | 33%  | 67,13 | 55,81 | 0,1       |
| 90°                  | vertikal   | 0,10           | 66%  | 67,63 | 56,31 | 0,1       |
| 90°                  | vertikal   | 0,14           | 100% | 69,31 | 58,06 | 0,1       |
| 180° 3 auf 9 über 12 | horizontal | 0,05           | 33%  | 74,56 | 63,38 | 0,5       |
| 180° 3 auf 9 über 6  | horizontal | 0,05           | 33%  | 76,38 | 65,19 | 0,1       |
| 180° 6 auf 12        | horizontal | 0,05           | 33%  | 77,94 | 66,63 | 0,1       |
| 90° 3 auf 12         | horizontal | 0,05           | 33%  | 72,50 | 61,25 | 0,1       |
| 90° 6 auf 3          | horizontal | 0,05           | 33%  | 70,81 | 59,75 | 0,1       |

# Zubehör



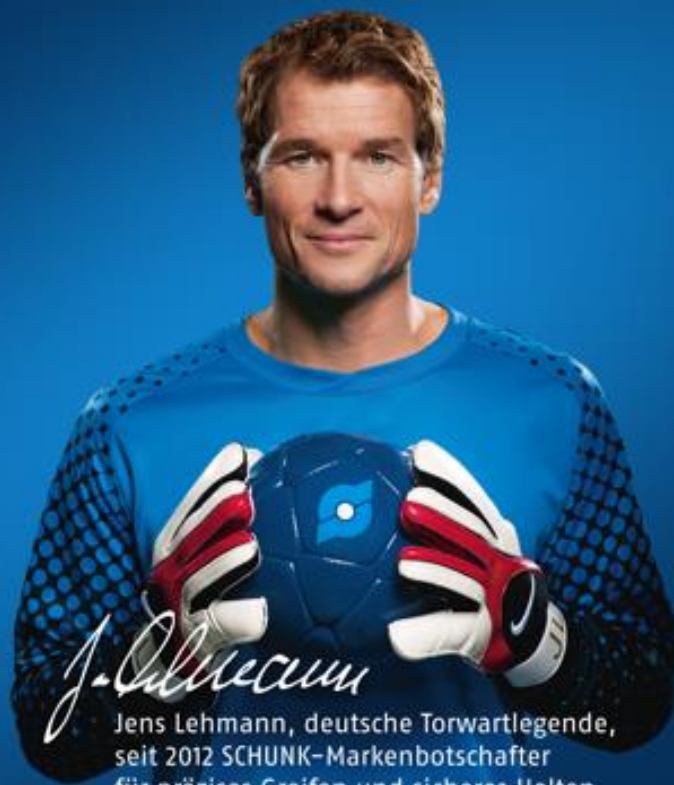
1. PAMS wie bei heutigen Modulen  
Achtung: bei BG 70 kommt es auf der Seite der digitalen Eingänge zu einer Kollision mit dem PAM. Eine Ausfräsung, die die Anschlußstecker ausspart ist unkritisch, muss aber zunächst als Sonder umgesetzt werden.
2. Kabel wie bei EGL
3. (Keine Anschlusskappen)



# Fazit

- Neue Familie PR 2, PDU 2 & PSM 2 mit V6 robust
- Verbesserung der Leistungsdaten gegenüber V5
- Vereinfachte Inbetriebnahme
  - Keine Anschlusskappe
  - Service Fenster
  - MTS Tool über USB-Anschluß
  - SDP Protokoll

Superior Clamping and Gripping



Jens Lehmann, deutsche Torwartlegende,  
seit 2012 SCHUNK-Markenbotschafter  
für präzises Greifen und sicheres Halten.  
[www.de.schunk.com/Lehmann](http://www.de.schunk.com/Lehmann)

