

<b>GMN Laser Scanner Historie</b> <i>GMN Laser Scanner History</i>	4
<b>Anwendungsbereiche GMN Laser Scanner</b> <i>Applications for GMN Laser Scanner</i>	5
<b>Spezielle Merkmale von GMN Scannern</b> <i>Specific features of GMN Scanner</i>	6
<b>Kugellager und Luftlager im Vergleich</b> <i>Ball Bearing versus Air Bearing</i>	7
<b>Auswahlkriterien und Projektplanung</b> <i>Selection principles and Project planning</i>	8 - 9
<b>Übersichtstabellen</b> <i>Tables of overview</i>	10 - 17
<b>Datenblätter</b> <i>Data sheets</i>	18 - 28
<b>Schema der Antriebselektronik</b> <i>Diagram of driver system</i>	29
<b>Kompressor für trockene ölfreie Druckluft</b> <i>Compressor for dry and oil free compressed air</i>	30
<b>Sonderlösungen</b> <i>Customized Solutions</i>	31

## GMN Laser Scanner Historie

**GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG** stellt seit über 15 Jahren **Scanner-Motoren** her. Das sind motorgetriebene Spindeln, die, ausgerüstet mit einer Optik (Polygon, Pentaprisma, ...), Laserlicht umlenken. Zunächst ausschließlich für die Druckvorstufe entwickelt, sind **GMN Scanner-Motoren** heute für alle Arten der Bildprojektion im Einsatz.

Ausgehend von der Lagerung mit Präzisionskugellagern aus eigener Fertigung, hat sich **GMN** den Anforderungen des Marktes gestellt und bietet heute Luftlager für Drehzahlen bis 160.000 1/min an.

**GMN** baut heute Luftlager mit einer bislang weltweit nicht erreichten Präzision. Nach dem Motto **einfach ist am Besten** hat GMN in den letzten Jahren eine Technik entwickelt, die den Laserscanner Markt technologisch auf den Kopf stellt.

Je nach Anforderung und Kundenwunsch sind die Luftlager aerostatisch oder aerodynamisch. Die dafür notwendigen und von **GMN** entwickelten Ansteuerungselektroniken erreichen hohe Drehzahlen und hohe Gleichlaufstabilitäten von < 10 ppm. Luftlager besitzen gegenüber Kugellagern den Vorteil, dass es keine Zwischenfrequenzen gibt und dadurch Dichteunterschiede bei der Projektion vermieden werden.

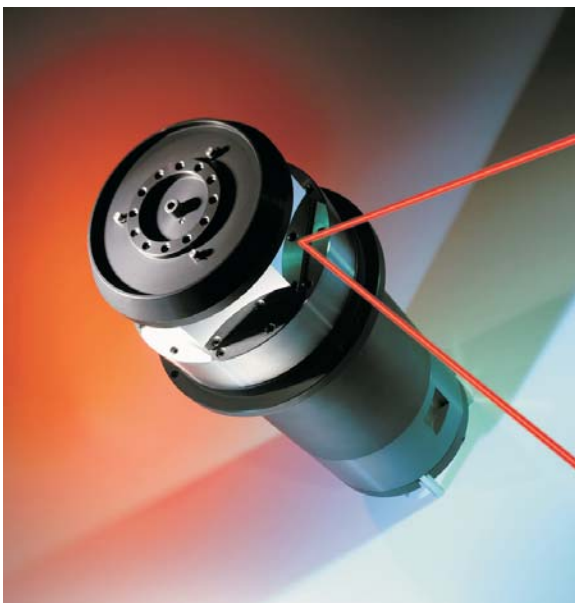


Bild: Erster GMN Scanner mit Kugellagern, entwickelt in den 80er Jahren.  
Picture: First GMN Scanner made with ball bearings

## GMN Laser Scanner History

**GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG** is manufacturing **scanner motors** for more than 10 years. These are motor-driven spindles which - equipped with an optical system (polygon, pentaprism, ...) - deflect laser light. While initially developed exclusively for the pre-press, **GMN scanner motors** are used today for all types of image projection.

Starting with precision ball bearings from our own production, **GMN** has responded to the market requirements and today offers air bearings for speeds up to 160,000 rpm.

Today **GMN** manufactures air bearings with a precision previously not achieved worldwide. According to the motto **'the simple is the best'** GMN has developed a technique during recent years which revolutionizes technologically the laser scanner market.

According to the requirements and customers' wishes the air bearings are designed aerostatically or aerodynamically. The required electronic actuation system developed by **GMN** achieves high speeds and excellent synchronous stabilities of < 10 ppm. Air bearings compared with ball bearings have the advantage that there are no intermediate frequencies and therefore density differences in the projection.



Bild: Hochgeschwindigkeits Scanner mit 160.000 1/min, für Fahrsimulatoren und Planetarien.  
Picture: High Speed Scanner with 160.000 rpm, for use in simulators and digital planetarium

## Anwendungsbereiche GMN Laser Scanner

### Themen:

- Digitale Fotobelichtung
- Projektoren, Fahrsimulatoren, Planetarien
- Messtechnik, FPD (flat panel display)
- AOI (automated optical inspection)
- PCB (printed circuit board)
- Film-Kopiermaschinen (Kinofilm)
- Blechbearbeitung
- Schnelle Laserdrucker (book on demand)
- Druckvorstufe, CTP, CTF
- Archivierung (Kulturgüter)
- Waver Messsysteme
- Schnelle Laserbeschriftung
- Medizinische Infrarot-Filmplotter
- Medizintechnik
- Laserbohren (Diseleinspritzdüsen)

### Highlights

- Ein dynamisches GMN Luftlager mit 160.000 1/min bewegt Bilder in digitalen Planetarien in einer faszinierenden Qualität. Digital aufbereitete Galaxien vermischt mit Bildern aus Weltraumteleskopen hinterlassen unvergessliche Eindrücke (zu finden z.B. in Hamburg, Wien).
- GMN ist Zulieferer für Kinofilmrekorder. Die heutige Generation der Kinofilmrekorder hat den Einzug der Digitaltechnik bei der Filmproduktion revolutioniert. 50% aller Hollywoodproduktionen werden heute mittels GMN Scanner zurück auf Filmmaterial belichtet.
- In vielen Highend-Bereichen ist GMN als Partner gefragt. Wir haben unsere Produktpalette erweitert und können unseren Kunden nun auch kostengünstige Standardlösungen anbieten.

## Applications for GMN Laser Scanner

### Subjects:

- Digital photo exposure
- Projectors, driving simulators, planetariums
- Measurement, FPD (flat panel display)
- AOI (automated optical inspection)
- PCB (printed circuit board)
- Film copy machines (cinema film)
- Sheet metal processing
- Fast laser printers (book on demand)
- Pre-press, CTP, CTF
- Archiving (cultural goods)
- Waver measuring systems
- Fast laser labelling
- Medical infrared film plotter
- Medical technology
- Laser drilling (diesel injection nozzles)

### Highlights

- A dynamic GMN air bearing with a speed of 160.000 rpm enables digital planetariums to expose fascinating heaven sceneries. Digitally processed galaxies mixed with pictures of space telescopes will leave unforgettable impressions.
- GMN is supplier for cinema film recorder. This new generation of cinema film recoder revolutionized the digital technology in the film production. Almost every second hollywood movie is exposed on celluloid via GMN scanner.
- In many highend applications GMN is a favoured partner. Within the last few years however we enlarged our product range with inexpensive and reasonable priced scanner motors for standard applications.

## Spezielle Merkmale von GMN Scannern

### Zusammenfassend die Vorteile von GMN Scanner-Motoren:

- ▶ Drehzahlen bis 160.000 1/min.  
Dies ist nur durch das patentierte **GMN** System, höchste Tragfähigkeit zu erzeugen, möglich.
- ▶ **GMN** liefert Luftlager mit Präzisionspolygonen aus eigener Fertigung.  
Polygone und Luftlager werden aus einem Stück gefertigt; perfekte Lage von Polygon zur Drehachse.
- ▶ Pyramidalfehler (dynamisch):  
Facette zu Facette < 1,5 arcsec  
Facette Peak-Peak < 4 arcsec \*)
- ▶ Pyramidalfehler externes Polygon (dynamisch):  
Facette zu Facette < 5 arcsec  
Facette Peak-Peak < 15 arcsec
- ▶ Um ein optimales Gesamtergebnis zu erzielen, wird beim Auswuchten der Pyramidalfehler berücksichtigt.
- ▶ Polygone mit 2,5 kg Masse und Ø 180 mm rotieren in horizontaler Lage bis zu 35.000 1/min.
- ▶ Von **GMN** entwickelte Ansteuerelektroniken zeichnen sich durch Gleichlaufwerte von < 5 ppm (in Sonderfällen bis 3 ppm) aus.

\*) in speziellen Applikationen erreichen wir < 2 arcsec

### GMN Neue Produkte:

- ▶ **GMN** kann heute Laser-Scanner im unteren Preissegment anbieten, als Kugellager sowie als Luftlager.
- ▶ Optional bieten wir für aerostatische Lagersysteme ein Kompressorsystem an.

## Specific features of GMN Scanner

### Summary of the Advantages of GMN Scanner Motors:

- ▶ Speeds up to 160,000 rpm.  
This is possible only by the patented **GMN** system to achieve the highest load capacity.
- ▶ **GMN** supplies air bearings with precision polygons from its own production.  
Polygons and air bearings are produced from one piece; perfect position of the polygon to the rotating axis.
- ▶ Pyramidal angle error:  
Facette to Facette < 1,5 arcsec  
Facette Peak-Peak < 4 arcsec \*)
- ▶ Pyramidal angle error external Polygon (dyn.):  
Facette zu Facette < 5 arcsec  
Facette Peak-Peak < 15 arcsec
- ▶ In order to achieve an optimum overall result, the pyramidal error is taken into account in balancing.
- ▶ Polygons with 2.5 kg mass and with 180 mm dia. rotate up to 35,000 rpm in horizontal alignment.
- ▶ Actuation electronics developed by **GMN** are characterized by synchronous running values of < 5 ppm (in special cases up to 3 ppm).

\*) in special cases we achieve < 2 arcsec

### GMN New products:

- ▶ As planned **GMN** can now offer a standard version of inexpensive scanner carried by air or ball bearings
- ▶ Optional we offer for static air bearings an compressor system for air supply.



## Kugellager und Luftlager im Vergleich

Neben den vielen Vorteilen, die Kugellager bieten, haben sie für die digitale Bildprojektion und die digitale Messtechnik einen entscheidenden Nachteil gegenüber dem Luftlager:

Der kugelgelagerte Rotor bewegt sich auf einer „Spur“, bzw. Kreisbahn (X-Y Graph), die nicht bei jeder Umdrehung exakt gleich ist.

Und dies ist nicht nur bei hohen Drehzahlen so, sondern auch bei kleinsten Drehzahlen nahe Null. Luftlager hingegen bewegen sich immer auf der gleichen Bahn um die eigene Achse und erzeugen bei der digitalen Belichtung ein wesentlich gleichmäßigeres Bild.

Die Ursache dafür liegt in der Physik des Kugellagers. Durch die langsamer umlaufenden Kugeln werden vier zusätzliche Frequenzen, die nicht drehzahlsynchron sind - somit nicht ganzzahlige Vielfache der Drehfrequenz sind - erzeugt.

Mit Luftlagern werden Punkt- bzw. Messabstände von  $< 5\mu\text{m}$  praktiziert.

Dies entspricht einer Pixeldichte von 5000 dpi.

## Ball bearing versus Air bearing

Apart from many advantages which ball bearings offer, for the digital image projection and digital measuring technique they have a decisive disadvantage compared to air bearings:

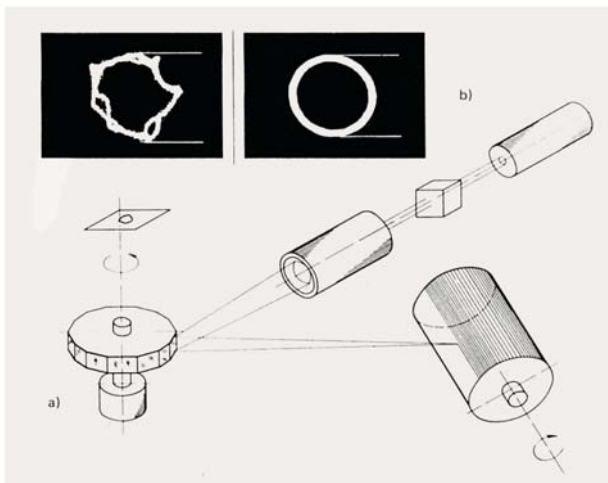
The rotor running on ball bearings moves on a 'track' or circular path (X-Y graph) which is not exactly uniform in each revolution – and this not only with high speeds but also with very low speeds close to zero.

Air bearings, on the other hand, always move on the same path around their own axis and produce in the digital exposure a significantly sharper image. The reason for this is based in the physics of the ball bearings.

Due to the more slowly circulating balls four additional frequencies are generated which are not speed-synchronous and thus not whole-number multiples of the rotational frequency.

With air bearings point or measuring distances of less than  $5\mu\text{m}$  can be achieved.

This corresponds to a pixel density of 5,000 dpi.



## Auswahlkriterien und Projektplanung

Bei der Entwicklung einer Belichtungsmaschine sind für ein optimales Verhältnis von Qualität und Preis folgende Punkte zu beachten:

- Bei hoher Auflösung und ausreichender Laserleistung sind Scanner mit einem Monogon unschlagbar.
- Bei hohem Performanceanspruch und mittlerer Auflösung sind Polygonscanner die ökonomischste Variante, wobei eine eventuell nötige Rest-Pyramidalfehler-Kompensation eingerechnet werden muss.
- Wird darüber hinaus noch höchste Reflektivität benötigt, ist es sinnvoll Zerodurpolygone zu verwenden.
- Große Aperturen benötigen große Optiken und können die Kosten für einen Scanner (inkl. Elektronik) verfünffachen.
- Luftlager können in vertikaler Lage (Drehachse) beinahe die doppelte Masse tragen, wodurch die Orientierung der Drehachse stark preissensitiv ist.
- Große Polygone brauchen große Treiber, aktive Kühlung und Vakuum für die Polygonkammer.  
Die Luftreibung für Polygone erhöht sich mit dem Durchmesser hoch fünf und mit der Drehzahl im Quadrat.  
Die Facettenzahl und die Polygonbreite haben ebenfalls starken Einfluss auf die Reibung und somit auf den Preis.

Dies sind ein paar Hinweise von vielen, die es bei der Scannerauswahl zu beachten gilt.  
Gerne erarbeiten wir für unsere Kunden die bestmögliche Lösung.

## Selection principles and Project planning

To get an optimum of quality and prize of a scanner during the design period of an exposure machine the following points has to be considered:

- With low appropriate laser power and highest resolution a monogon scanner is unbeatable.
- If high performance is demanded and a middle level resolution a polygon scanner is the best choice. Please take into account that most likely an angular compensation has to be added.
- If highest reflectivity is additionally required a zerodur polygon has to be used.
- A big laser beam needs a big optic and might extend the costs by five.
- The vertical alignment of the rotary axis is a big prize advantage. In this way air bearings can carry nearly double the load.
- Huge polygons require an expensive driver, an active cooling and vacuum for the polygon chamber. The air friction depends on the diameter to the fifth and on the speed to the second. The amount of the facets and the height of the mirrors cause also friction and thus also higher prizes.

These are just a few hints of further more, which have to be consider when a scanner will be selected.  
We appreciate to assist our customers to get the best possible scanner for their task.

## Auswahlkriterien und Projektplanung

### Ausstattung

Motor	Lager	Optik
DC Motor & Antrieb	Hochpräzisions-kugellager	ähnliche Lasten
AC Motor & Antrieb	statisches Luftlager	Pentaprisma (monogon)
	dynamisches Luftlager	Polygon

### Einsatzbereich der Lager

Optik-masse	Drehzahl [1/min]	Kugel-lager <sup>1)</sup>	statisches Luftlager	dynamisches Luftlager <sup>2)</sup>
schwer	1.800	X	X	-
↓	↓	X	X	-
4kg	20.000	X	X	-
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
leicht (25 g)	160.000	-	X	X

- 1) Die für Kugellager typischen Frequenzen, bei ungefähr 20.000 1/min, sind für die Fotobelichtung inakzeptabel. Messtechnische Anwendungen sind bis 40.000 1/min möglich.  
 2) Dynamische Luftlager sind gegenüber der rotierenden Masse empfindlicher als die anderen Lagerarten.

Optik-masse	Drehzahl [1/min]	Lagerart	Anwendung
3 kg	1.800	Kugellager	Trommelscanner
200 g	5.000	Kugellager	Fotobelichtung
4 kg	18.000	statisches Luftlager	Messtechnik
2,5 kg	30.000	statisches Luftlager	Laserdruck
2 kg	30.000	statisches Luftlager	Messtechnik
100 g	33.000	Hybrid-Luftlager <sup>1)</sup>	Fotobelichtung
50 g	60.000	Hybrid-Luftlager	Archivierung
20 g	bis 120.000	Hybrid-Luftlager <sup>2)</sup>	Filmbelichtung (Kino)
25 g	bis 160.000	dynam. Luftlager	SXGA big screen

- 1) Der Rotor ist vertikal ausgerichtet.  
 2) Der Rotor ist horizontal ausgerichtet.  
 Der Scannermotor liefert 3 verschiedene Drehzahlen, welche durch Taktsignale (1 / 1,5 / 2 kHz) geschaltet werden.  
 Bemerkung: Alle Angaben sind für horizontale Rotationslagen.  
 In vertikaler Lage sind deutlich höhere Lasten zulässig

## Selection principles and Project planning

### Equipment

Motor	Bearing	Optics
DC motor & driver	High precision ball bearing	Similar loads
AC motor & driver	Static air bearing	Pentaprism (monogon)
	Dynamic air bearing	Polygon

### Areas of application of the bearing types

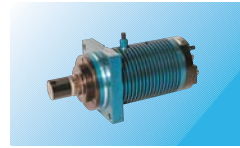
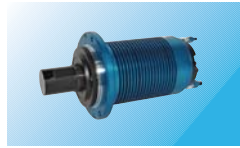
Optics mass	Speed [rpm]	Ball bearing <sup>1)</sup>	Static air bearing	Dynamic air bearing <sup>2)</sup>
heavy	1,800	X	X	-
↓	↓	X	X	-
4kg	20,000	X	X	-
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
↓	↓	-	X	X
low (25 g)	160,000	-	X	X

- 1) The frequencies typical for ball bearings of approx. 20,000 rpm are unacceptable for the photo exposure. Measuring tasks up to 40,000 rpm possible.  
 2) Dynamic air bearings are more sensitive to the rotating mass than the other bearing types.

Optics mass	Speed [rpm]	Bearing type	Field of application
3 kg	1,800	Ball bearing	Drum scanner
200 g	5,000	Ball bearing	Photo exposure
4 kg	18,000	Static air bearing	Measurement
2.5 kg	30,000	Static air bearing	Laser printing
2 kg	30,000	Static air bearing	Measurement
100 g	33,000	Hybrid air bearing <sup>1)</sup>	Photo exposure
50 g	60,000	Hybrid air bearing	Archiving
20 g	120,000	Hybrid air bearing <sup>2)</sup>	Film exposure
25 g	160,000	Dynamic air bearing	SXGA big screen

- 1) The rotor is aligned vertically.  
 2) The rotor is aligned horizontally.  
 This scanner motor runs with 3 different rotation speeds which are switched by cycle signals (1 / 1.5 / 2 kHz).  
 Note: All datas are for horizontal alignment or the rotor axis.  
 In vertical direction much higher loads are possible.

### Monogon



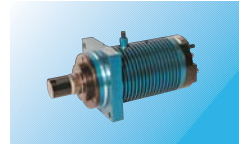
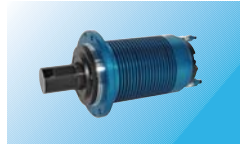
Anwendung	Foto	Druck CTP	Kino	Archivierung
Typ	HLS 76	HLS 98	HLS 60	HLS 60
Optik	Pentaprisma	45°-Spiegel	Pentaprisma	Pentaprisma
Optikgewicht	80 g	35 g	20 g	20 g
Apertur Ø	10 mm	18 mm	7 mm	5 mm
Facetten	1	1	1	1
Optik-Abm.	Ø 30 mm	20 x 20 mm	Ø 20 mm	Ø 13 mm
Lager <sup>1)</sup>	Luft	Luft	Luft	Luft
Drehzahl	33.000 min <sup>-1</sup>	45.000 min <sup>-1</sup>	60.000 min <sup>-1</sup>	60.000 min <sup>-1</sup>
Max. Drehzahl <sup>2)</sup>	55.000 min <sup>-1</sup>	70.000 min <sup>-1</sup>	120.000 min <sup>-1</sup>	90.000 min <sup>-1</sup>
Scanner Ø	72 mm	98 mm	60 mm	60 mm
Flansch-Abm.	Ø 104 mm	Ø 98 mm	70 x 70 mm	70 x 70 mm
Länge	190 mm	160 mm	147 mm	147 mm

1) Alle Luftlager sind statisch, dynamisch oder als hybrid erhältlich; ausgenommen sind Lager mit großer Optikmasse.

2) Zusätzliche Kühlung oder Vakuum ist notwendig.



### Monogon



Application	Photo	Press CTP	Cinema	Archiving
Type	HLS 76	HLS 98	HLS 60	HLS 60
Optic	Penta prism	45° Mirror	Penta prism	Penta prism
Optic weight	80 g	35 g	20 g	20 g
Aperture Ø	10 mm	18 mm	7 mm	5 mm
Nr. of facets	1	1	1	1
Optic Dim.	Ø 30 mm	20 x 20 mm	Ø 20 mm	Ø 13 mm
Bearing <sup>1)</sup>	Air	Air	Air	Air
Speed	33,000 rpm	45,000 rpm	60,000 rpm	60,000 rpm
Max. speed <sup>2)</sup>	55,000 rpm	70,000 rpm	120,000 rpm	90,000 rpm
Scanner Ø	72 mm	98 mm	60 mm	60 mm
Flange Dim.	Ø 104 mm	Ø 98 mm	70 x 70 mm	70 x 70 mm
Length	190 mm	160 mm	147 mm	147 mm

1) All air bearings can be used as static, dynamic or hybrid air bearings.

Excluded are bearings with large optic mass.

2) Advanced cooling or vacuum is necessary.

### Polygon

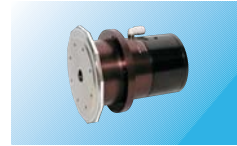


Anwendung	Laser Display	Messtechnik	Messtechnik	Druck
Typ	HLS 130	TSM 53 (AC)	HLS 66	HLS 160
Optik	Polygon	Polygon	Polygon	Polygon
Optikgewicht	25 g	250 g	150 g	2.600 g
Apertur Ø	6 mm	15 mm	2 mm	35 mm
Facetten	25	15	12	8
Optik Ø	40 mm	85 mm	98 mm	180 mm
Lager <sup>1)</sup>	Luft	Kugel	Luft	Luft
Drehzahl	120.000 min <sup>-1</sup>	15.000 min <sup>-1</sup>	20.000 min <sup>-1</sup>	3.000 min <sup>-1</sup>
Max. Drehzahl <sup>2)</sup>	160.000 min <sup>-1</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>
Scanner Ø	130 mm	52,5 mm	66 mm	130 mm
Flansch Ø	56 mm	68 mm	88 mm	160 mm
Länge	176 mm	75 mm	110 mm	280 mm

1) Alle Luftlager sind statisch, dynamisch oder als hybrid erhältlich; ausgenommen sind Lager mit großer Optikmasse.

2) Zusätzliche Kühlung oder Vakuum ist notwendig.

### Polygon

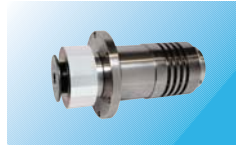


Application	Laser Display	Measurement	Measurement	Press
Type	HLS 130	TSM 53 (AC)	HLS 66	HLS 160
Optic	Polygon	Polygon	Polygon	Polygon
Optic weight	25 g	250 g	150 g	2,600 g
Aperture Ø	6 mm	15 mm	2 mm	35 mm
Nr. of facets	25	15	12	8
Optic Ø	40 mm	85 mm	98 mm	180 mm
Bearing <sup>1)</sup>	Air	Ball	Air	Air
Speed	120,000 rpm	15,000 rpm	20,000 rpm	3,000 rpm
Max. speed <sup>2)</sup>	160,000 rpm	30,000 rpm	30,000 rpm	30,000 rpm
Scanner Ø	130 mm	52.5 mm	66 mm	130 mm
Flange Ø	56 mm	68 mm	88 mm	160 mm
Length	176 mm	75 mm	110 mm	280 mm

1) All air bearings can be used as static, dynamic or hybrid air bearings.  
Excluded are bearings with large optic mass.

2) Advanced cooling or vacuum is necessary.

### Polygon



Anwendung	Messtechnik	Foto	Foto
Typ	HLSG100 (AC)	TS 65x20	TS 65x40
Optik	Polygon	Polygon	Polygon
Optikgewicht	1000 g	40 g	40 g
Apertur Ø	15 mm	5 mm	5 mm
Facetten	20	6	6
Optik Ø	100 mm	50 mm	50 mm
Lager <sup>1)</sup>	Luft	Kugel	Kugel
Drehzahl	3.000 min <sup>-1</sup>	500 min <sup>-1</sup>	500 min <sup>-1</sup>
Max. Drehzahl <sup>2)</sup>	32.000 min <sup>-1</sup>	25.000 min <sup>-1</sup>	25.000 min <sup>-1</sup>
Scanner Ø	100 mm	65 mm	65 mm
Flansch Ø	148 mm	80 mm	80 mm
Länge	247 mm	37 mm	37 mm

1) Alle Luftlager sind statisch, dynamisch oder als hybrid erhältlich; ausgenommen sind Lager mit großer Optikmasse.

2) Zusätzliche Kühlung oder Vakuum ist notwendig.

### Polygon

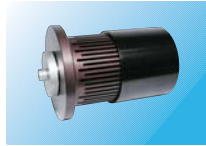


Application	Measurement	Photo	Photo
Type	HLSG100 (AC)	TS 65x20	TS 65x40
Optic	Polygon	Polygon	Polygon
Optic weight	1000 g	40 g	40 g
Aperture Ø	15 mm	5 mm	5 mm
Nr. of facets	20	6	6
Optic Ø	100 mm	50 mm	50 mm
Bearing <sup>1)</sup>	Air	Ball	Ball
Speed	3,000 rpm	500 rpm	500 rpm
Max. Speed <sup>2)</sup>	32,000 rpm	25,000 rpm	25,000 rpm
Scanner Ø	100 mm	65 mm	65 mm
Flange Ø	148 mm	80 mm	80 mm
Length	247 mm	37 mm	37 mm

1) All air bearings can be used as static, dynamic or hybrid air bearings.  
Excluded are bearings with large optic mass.

2) Advanced cooling or vacuum is necessary.

mit Polygon-Schnittstelle

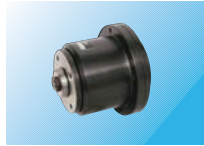
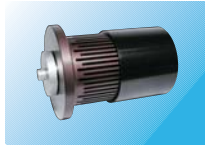
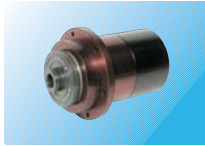


Anwendung	Messtechnik	Druck	Messtechnik	Messtechnik	Foto
Typ	HLS 66	HLS 160	HLSG100 (AC)	TSM 53 (AC)	TS 65
Optik	-	-	-	-	-
Optikgewicht	-	-	-	-	-
Apertur Ø	-	-	-	-	-
Facetten	-	-	-	-	-
Optik Ø	-	-	-	-	-
Lager <sup>1)</sup>	Luft	Luft	Luft	Kugel	Kugel
Drehzahl	20.000 min <sup>-1</sup>	3.000 min <sup>-1</sup>	3.000 min <sup>-1</sup>	15.000 min <sup>-1</sup>	500 min <sup>-1</sup>
Max. Drehzahl <sup>2)</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>	32.000 min <sup>-1</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>	25.000 min <sup>-1</sup>
Scanner Ø	66 mm	130 mm	100 mm	52,5 mm	65 mm
Flansch Ø	88 mm	160 mm	148 mm	68 mm	80 mm
Länge	117 mm	271 mm	217 mm	80 mm	37 mm

1) Alle Lager sind statisch, dynamisch oder als hybrid erhältlich; ausgenommen sind Lager mit großer Optikmasse.

2) Zusätzliche Kühlung oder Vakuum ist notwendig.

With Mirror Mounting Interface



Application	Measurement	Press	Measurement	Measurement	Photo
Type	HLS 66	HLS 160	HLSG 100	TSM 53 (AC)	TS 65
Optic	-	-	-	-	-
Optic weight	-	-	-	-	-
Aperture Ø	-	-	-	-	-
Nr. of facets	-	-	-	-	-
Optic Ø	-	-	-	-	-
Bearing <sup>1)</sup>	Air	Air	Air	Ball	Ball
Speed	20,000 rpm	3,000 rpm	3,000 rpm	15,000 rpm	500 rpm
Max. speed <sup>2)</sup>	30,000 rpm	30,000 rpm	32,000 rpm	30,000 rpm	25,000 rpm
Scanner Ø	66 mm	130 mm	100 mm	52.5 mm	65 mm
Flange Ø	88 mm	160 mm	148 mm	68 mm	80 mm
Length	117 mm	271 mm	217 mm	80 mm	37 mm

1) All air bearings can be used as static, dynamic or hybrid air bearings.

Excluded are bearings with large optic mass.

2) Advanced cooling or vacuum is necessary.

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

nominal Drehzahl: **33.000 1/min**  
 max. Drehzahl: 55.000 1/min  
 Lagertyp: dynamisches Luftlager (hybrid)  
 oder statisch

#### Leistungsverbrauch:

nominal Drehzahl: 18 W  
 max. Drehzahl: 75 W

#### Optik:

Monogon: Pentaprisma  
 Optik-Abmessung: 30 mm  
 Optikgewicht: 80 g  
 Apertur Ø: 10 mm  
 Reflektivität: > 98%

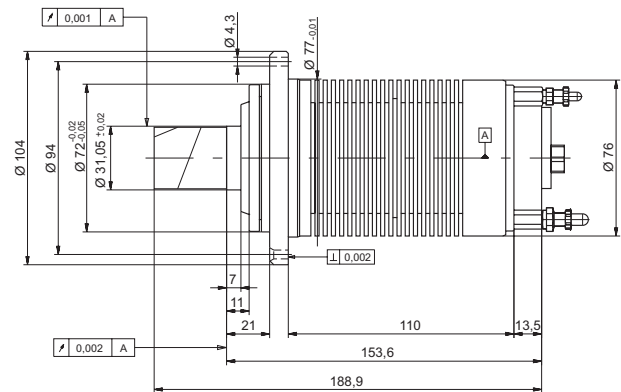
#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler: < 0,0015 %  
 (drehzahlabhängig)

### Abbildung / Illustration



### Abmessungen / Dimensions



### Features and Technical Data

#### General:

Nominal Speed: **33,000 rpm**  
 Max. Speed: 55,000 rpm  
 Bearing Type: Dynamic Air Bearing (hybrid)  
 or static

#### Power consumption:

nominal speed: **18 W**  
 max. speed: 75 W

#### Optic:

Number of Facets: 1  
 Optic Dimension: 30 mm  
 Weight: 80 g  
 Aperture Ø: 10 mm  
 Reflectivity: > 98%

#### Electronics:

Velocity Error: < 0.0015 %  
 (varies with speed)



### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl:	15.000 1/min
nominal Drehzahl:	<b>45.000 1/min</b>
max. Drehzahl:	70.000 1/min
Lagertyp:	dynamisches Luftlager (hybrid) oder statisch

#### Leistungsverbrauch:

min. Drehzahl:	10 W
nominal Drehzahl:	<b>33 W</b>
max. Drehzahl:	80 W

#### Optik:

Monogon:	45°-Spiegel
Optik-Abmessung:	20 x 20 mm
Optikgewicht:	35 g
Apertur Ø:	18 mm
Reflektivität:	> 98%

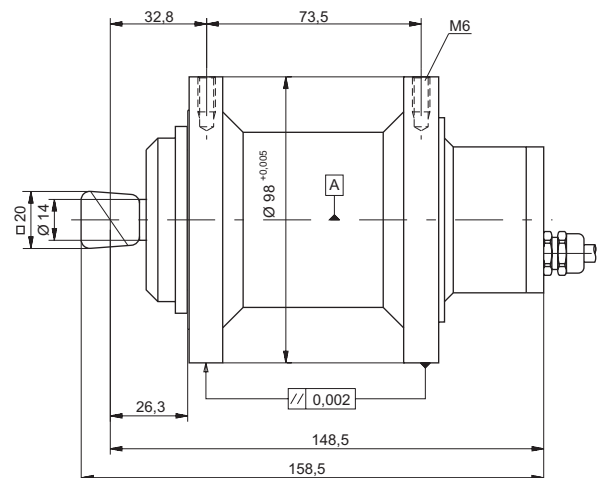
#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler:	< 0,0015 %
(drehzahlabhängig)	

### Abbildung / Illustration



### Abmessungen / Dimensions



### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed:	15,000 rpm
Nominal Speed:	<b>45,000 rpm</b>
Max. Speed:	70.000 rpm
Bearing Type:	Dynamic Air Bearing (hybrid) or static

#### Power consumption:

min. speed:	10 W
nominal speed:	<b>33 W</b>
max. speed:	80 W

#### Optic:

Number of Facets:	1
Optic Dimension:	20 x 20 mm
Weight:	35 g
Aperture Ø:	18 mm
Reflectivity:	> 98%

#### Electronics:

Velocity Error:	< 0.0015 %
(varies with speed)	

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl:	30.000 1/min
nominal Drehzahl:	<b>60.000 1/min</b>
max. Drehzahl:	120.000 1/min
Lagertyp:	dynamisches Luftlager (hybrid) oder statisch

#### Leistungsverbrauch:

min. Drehzahl:	5 W
nominal Drehzahl:	<b>15 W</b>
max. Drehzahl:	70 W

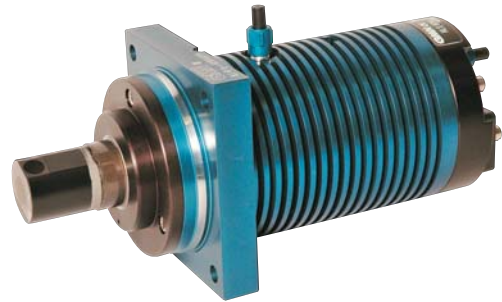
#### Optik:

Monogon:	Pentaprisma
Optik-Abmessung:	Ø 20 mm
Optikgewicht:	20 g
Apertur Ø:	7 mm
Reflektivität:	> 98%

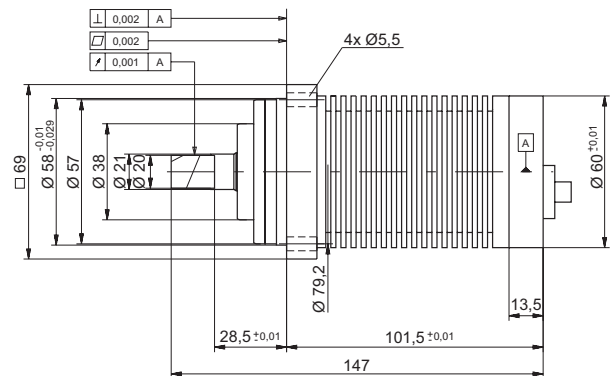
#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler:	< 0,0015 % (drehzahlabhängig)
-------------------------	----------------------------------

### Abbildung / Illustration



### Abmessungen / Dimensions



### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed:	30,000 rpm
Nominal Speed:	<b>60,000 rpm</b>
Max. Speed:	120,000 rpm
Bearing Type:	Dynamic Air Bearing (hybrid) or static

#### Power consumption:

min. speed:	5 W
nominal speed:	<b>15 W</b>
max. speed:	70 W

#### Optic:

Number of Facets:	1
Optic Dimension:	Ø 20 mm
Weight:	20 g
Aperture Ø:	7 mm
Reflectivity:	> 98%

#### Electronics:

Velocity Error:	< 0.0015 % (varies with speed)
-----------------	-----------------------------------

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl:	30.000 1/min
nominal Drehzahl:	<b>60.000 1/min</b>
max. Drehzahl:	90.000 1/min
Lagertyp:	dynamisches Luftlager (hybrid) oder statisch

#### Leistungsverbrauch:

min. Drehzahl:	8 W
nominal Drehzahl:	<b>35 W</b>
max. Drehzahl:	70 W

#### Optik:

Monogon:	Pentaprisma
Optik-Abmessung:	Ø 13 mm
Optikgewicht:	20 g
Apertur Ø:	5 mm
Reflektivität:	> 98%

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler:	< 0,0015 % (drehzahlabhängig)
-------------------------	----------------------------------

### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed:	30,000 rpm
Nominal Speed:	<b>60,000 rpm</b>
Max. Speed:	90,000 rpm
Bearing Type:	Dynamic Air Bearing (hybrid) or static

#### Power consumption:

min. speed:	8 W
nominal speed:	<b>35 W</b>
max. speed:	70 W

#### Optic:

Number of Facets:	1
Optic Dimension:	Ø 13 mm
Weight:	20 g
Aperture Ø:	5 mm
Reflectivity:	> 98%

#### Electronics:

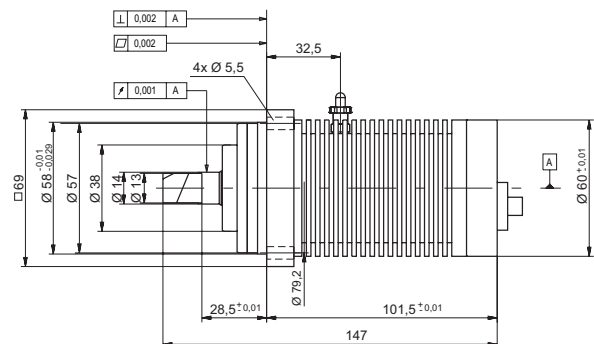
Velocity Error:	< 0.0015 % (varies with speed)
-----------------	-----------------------------------

### Abbildung / Illustration

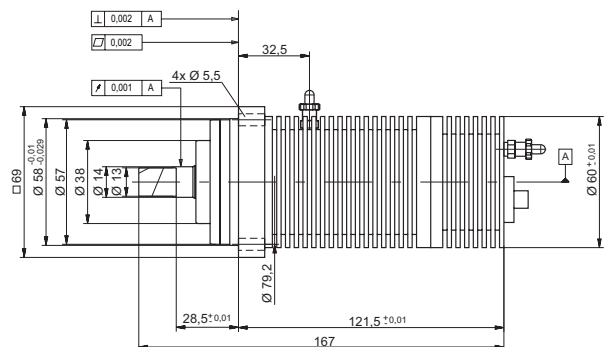


### Abmessungen / Dimensions

kurze Bauart / short design



lange Bauart / extended design



### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl:	120.000 1/min
max. Drehzahl:	160.000 1/min
Lagertyp:	dynamisches Luftlager (hybrid)

#### Optik:

Facettenanzahl:	25
Optik-Durchmesser:	40 mm
Optikgewicht:	25 g
Apertur Ø:	6 mm
Rauhigkeit:	< 1,5 nm
Ebenheit:	< 5 nm
Reflektivität:	> 92%
90° Winkeltoleranz:	3 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette:	< 1,5 arcsec
Facette Peak-Peak:	< 3,0 arcsec

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler: (drehzahlabhängig)	< 0,0015 %
Pn:	160 W
Pmax:	250 W

### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed:	120,000 rpm
Max. Speed:	160,000 rpm
Bearing Type:	Dynamic Air Bearing (Hybrid Type)

#### Optic:

Number of Facets:	25
Optic Diameter:	40 mm
Weight:	25 g
Aperture Ø:	6 mm
Roughness:	< 1.5 nm
Flatness:	< 5 nm
Reflectivity:	> 92%
90° Angular Tolerance:	3 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.):

Facet to Facet:	< 1.5 arcsec
Peak-Peak:	< 3.0 arcsec

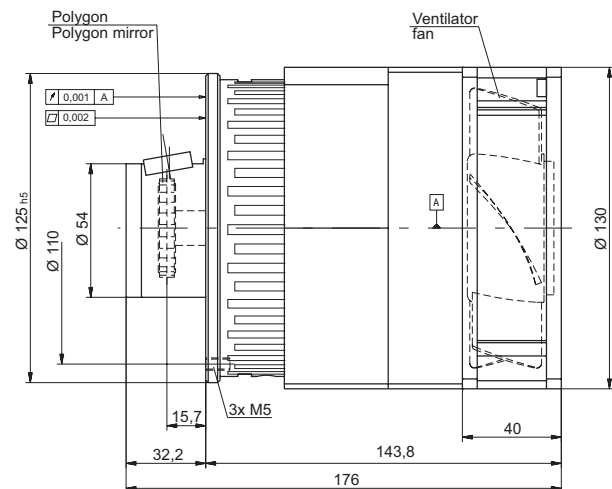
#### Electronics:

Velocity Error: (varies with speed)	< 0.0015 %
Pn:	160 W
Pmax:	250 W

### Abbildung / Illustration



### Abmessungen / Dimensions



## TSM 53 (AC)

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl: 15.000 1/min  
 max. Drehzahl: 30.000 1/min  
 Lagertyp: Kugellager

#### Optik:

Facettenanzahl: 15  
 SW, Ø innen: 85 mm  
 Optikgewicht: 250 g  
 Apertur Ø: 15 mm  
 Rauigkeit: 5 nm  
 Ebenheit: Lambda/5 nm  
 Reflektivität: > 90%  
 90° Winkeltoleranz: 5 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette: < 5 arcsec  
 Facette Peak-Peak: < 20 arcsec

#### Elektronik

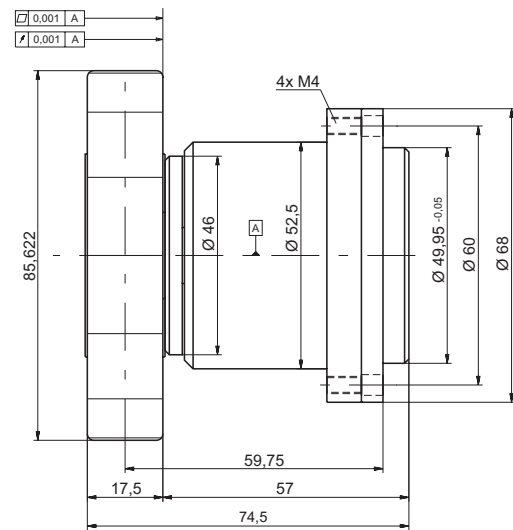
Geschwindigkeitsfehler: < 0,1 % (AC-Motor)  
 (drehzahlabhängig) < 0,002 % (DC-Motor)

### Abbildung / Illustration

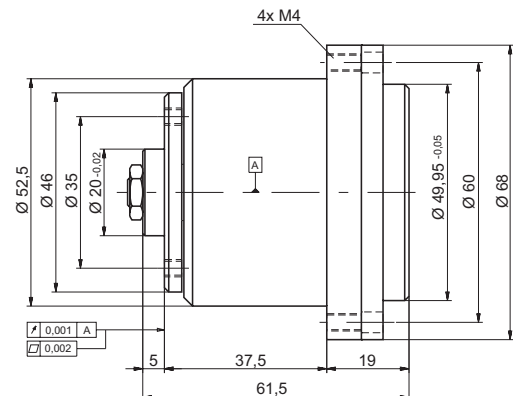


### Abmessungen / Dimensions

mit Polygon / with Polygon Mirror



ohne Polygon / without Polygon Mirror



### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed: 15,000 rpm  
 Max. Speed: 30,000 rpm  
 Bearing Type: Ball Bearing

#### Optic:

Number of Facets: 15  
 Diameter Internal: 85 mm  
 Weight: 250 g  
 Aperture Ø: 15 mm  
 Roughness: 5 nm  
 Flatness: Lambda/5 nm  
 Reflectivity: > 90%  
 90° Angular Tolerance: 5 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.):

Facet to Facet: < 5 arcsec  
 Peak-Peak: < 20 arcsec

#### Electronics:

Velocity Error: < 0.1 % (AC-Motor)  
 (varies with speed) < 0.002 % (DC-Motor)

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl: 20.000 1/min  
 max. Drehzahl: 30.000 1/min  
 Lagertyp: dynamisches Luftlager (hybrid)

#### Optik:

Facettenanzahl: 12  
 SW, Ø innen: 98,4 mm  
 Optikgewicht: 150 g  
 Apertur Ø: 2 mm  
 Rauigkeit: < 1,5 nm  
 Ebenheit: < Lambda/10 nm  
 Reflektivität: > 90%  
 90° Winkeltoleranz: 1 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette: < 1,5 arcsec  
 Facette Peak-Peak: < 4 arcsec

#### Pyramidalfehler externes Polygon (dynamisch):

Facette zu Facette: < 5 arcsec  
 Facette Peak-Peak: < 15 arcsec

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler: < 0,0015 % (20.000 / 45 nsec)  
 (drehzahlabhängig)

### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed: 20,000 rpm  
 Max. Speed: 30,000 rpm  
 Bearing Type: Dynamic Air Bearing  
 (Hybrid Type)

#### Optic:

Number of Facets: 12  
 Diameter Internal: 98.4 mm  
 Weight: 150 g  
 Aperture Ø: 2 mm  
 Roughness: < 1.5 nm  
 Flatness: < Lambda/10 nm  
 Reflectivity: > 90%  
 90° Angular Tolerance: 1 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.):

Facet to Facet: < 1.5 arcsec  
 Peak-Peak: < 4 arcsec

#### Pyramidal Angle Error external Polygon (Dyn.):

Facet to Facet: < 5 arcsec  
 Peak-Peak: < 15 arcsec

#### Electronics:

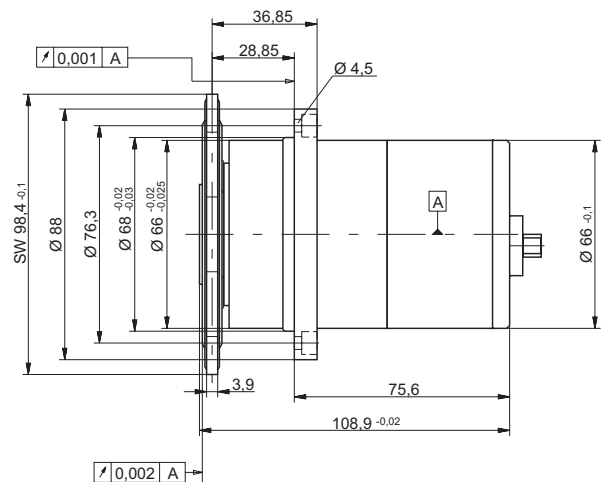
Velocity Error: < 0.0015 % (20,000 / 45 nsec)  
 (varies with speed)

### Abbildung / Illustration

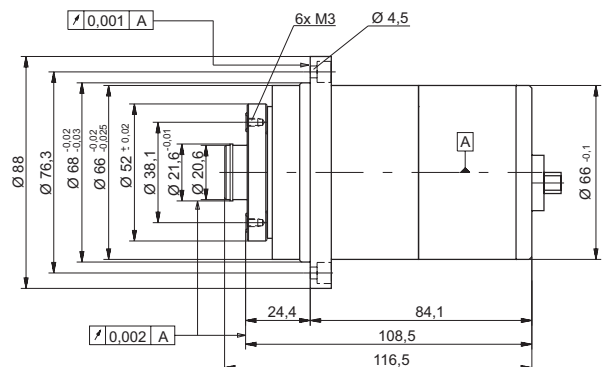


### Abmessungen / Dimensions

mit Polygon / with Polygon mirror



ohne Polygon / without Polygon mirror



### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl: 3.000 1/min  
 max. Drehzahl: 30.000 1/min (mit Vakuum)  
 Lagertyp: statisches Luftlager

#### Optik:

Facettenanzahl: 8  
 SW, Ø innen: 180 mm  
 Optikgewicht: 2600 g (max. 5000 g)  
 Apertur Ø: 35 mm  
 Rauigkeit: < 1,5 nm  
 Ebenheit: < 40 nm  
 Reflektivität: > 92%  
 90° Winkeltoleranz: 3 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette: < 1,5 arcsec  
 Facette Peak-Peak: < 3,0 arcsec

#### Pyramidalfehler externes Polygon (dynamisch):

Facette zu Facette: < 5 arcsec  
 Facette Peak-Peak: < 15 arcsec

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler < 0,0015 %  
 (drehzahlabhängig)  
 Pm 80 W (30.000 Vakuum)  
 Pmax 1 kW

### Features and Technical Data

#### General:

Min. Speed: 3,000 rpm  
 Max. Speed: 30,000 rpm (with vacuum)  
 Bearing Type: Static Air Bearing

#### Optic:

Number of Facets: 8  
 Diameter Internal: 180 mm  
 Weight: 2600 g (max. 5000 g)  
 Aperture Ø: 35 mm  
 Roughness: < 1.5 nm  
 Flatness: < 40 nm  
 Reflectivity: > 92%  
 90° Angular Tolerance: 3 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.):

Facet to Facet: < 1.5 arcsec  
 Peak-Peak: < 3.0 arcsec

#### Pyramidal Angle Error external Polygon (Dyn.):

Facet to Facet: < 5 arcsec  
 Peak-Peak: < 15 arcsec

#### Electronics:

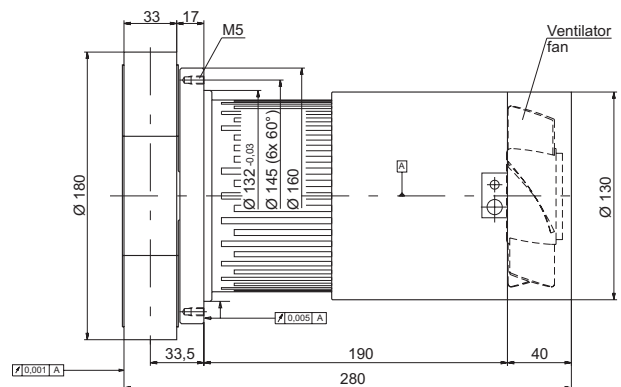
Velocity Error < 0.0015 %  
 (varies with speed)  
 Pn 80 W (30,000 Vacuum)  
 Pmax 1 kW

### Abbildung / Illustration

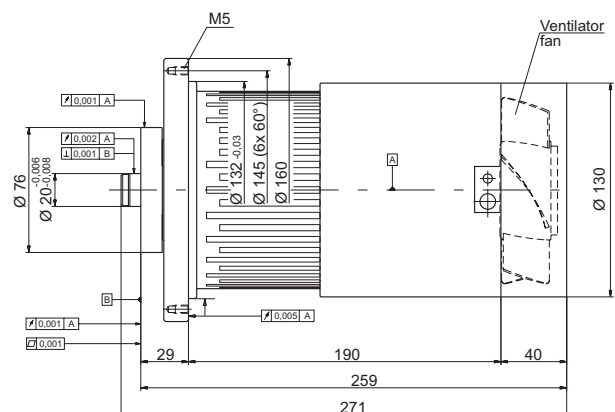


### Abmessungen / Dimensions

mit Polygon / with Polygon Mirror



ohne Polygon / without Polygon Mirror



## HLSG 100 (AC)

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl: 3.000 1/min  
 max. Drehzahl: 32.000 1/min  
 (optional bis 35.000 1/min)  
 Lagertyp: dynamisches Luftlager (hybrid)

#### Optik:

Facettenanzahl: 20  
 SW, Ø innen: 100 mm  
 Optikgewicht: 1000 g  
 Apertur Ø: 15 mm  
 Rauigkeit: < 1,5 nm  
 Ebenheit: < 40 nm  
 Reflektivität: > 92%  
 90° Winkeltoleranz: 3 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette: < 0,8 arcsec  
 Facette Peak-Peak: < 4 arcsec

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler < 0,1 % (AC-Motor)  
 (drehzahlabhängig) < 0,0015 % (DC-Motor)

### Features and Technical Data

#### General:

**Min. Speed:** 3,000 1/min  
**Max. Speed:** 32,000 1/min  
 (optional to 35,000 rpm)

**Bearing Type:** Dynamic Air Bearing  
 (Hybrid Type)

#### Optic:

Number of Facets: 20  
 Diameter Internal: 100 mm  
 Weight: 1000 g  
 Aperture Ø: 15 mm  
 Roughness: < 1.5 nm  
 Flatness: < 40 nm  
 Reflectivity: > 92 %  
 90° Angular Tolerance: 3 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.):

Facet to Facet: < 0.8 arcsec  
 Peak-Peak: < 4 arcsec

#### Electronics:

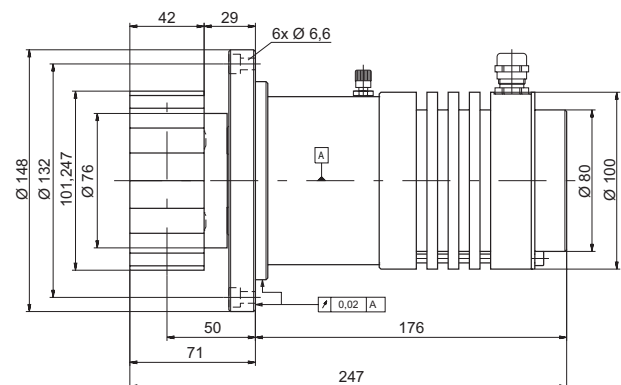
Velocity Error < 0.1 % (AC-Motor)  
 (varies with speed) < 0.0015 % (DC-Motor)

### Abbildung / Illustration

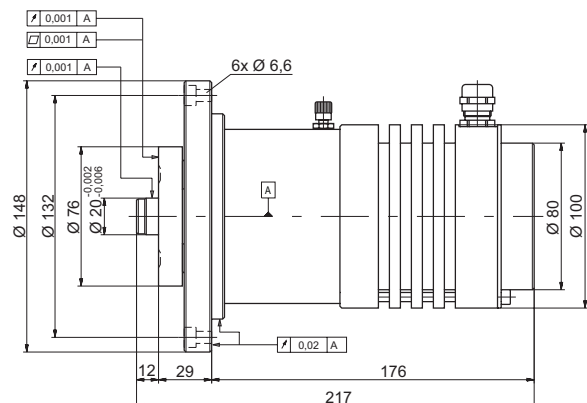


### Abmessungen / Dimensions

mit Polygon / with Polygon Mirror



ohne Polygon / without Polygon Mirror





## TS 65 x 20

### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl:	500 1/min
max. Drehzahl:	25.000 1/min
Lagertyp:	Kugellager

#### Optik:

Facettenanzahl:	6
SW, Ø innen:	50 mm
Optikgewicht:	40 g (max. 400 g)
Apertur Ø:	5 mm
Rauhigkeit:	5 nm
Ebenheit:	Lambda/5 (660 nm) nm
Reflektivität:	> 90%
90° Winkeltoleranz:	5 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette:	< 5 arcsec
Facette Peak-Peak:	< 20 arcsec

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler (drehzahlabhängig)	< 0,01 %
--	----------

### Features and Technical Data

#### General

Min. Speed:	500 rpm
Max. Speed:	25,000 rpm
Bearing Type:	Ball Bearing

#### Optic

Number of Facets:	6
Diameter Internal:	50 mm
Weight:	40 g (max. 400 g)
Aperture Ø:	5 mm
Roughness:	5 nm
Flatness:	Lambda/5 (660 nm) nm
Reflectivity:	> 90%
90° Angular Tolerance:	5 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.)

Facet to Facet:	< 5 arcsec
Peak-Peak:	< 20 arcsec

#### Electronics

Velocity Error (varies with speed)	< 0.01 %
---------------------------------------	----------

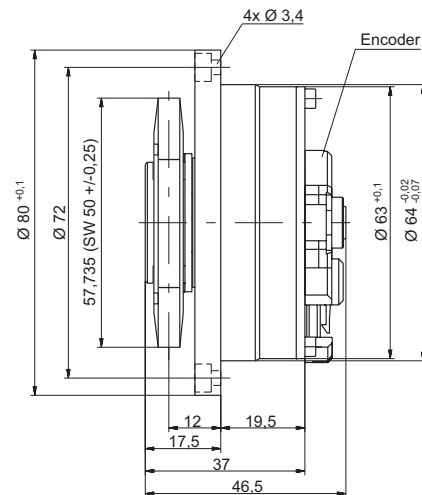
### Abbildung / Illustration



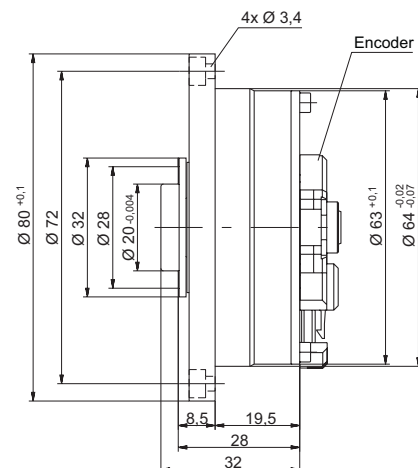
Ausführung ohne Encoder möglich  
Version without encoder possible

### Abmessungen / Dimensions

mit Polygon und Encoder / with Polygon Mirror and Encoder



ohne Polygon / without Polygon Mirror



### Ausstattung und technische Daten

#### Allgemein:

min. Drehzahl:	500 1/min
max. Drehzahl:	25.000 1/min
Lagertyp:	Kugel-/Luftlager

#### Optik:

Facettenanzahl:	6
SW, Ø innen:	50 mm
Optikgewicht:	40 g (max. 400 g)
Apertur Ø:	5 mm
Rauhigkeit:	5 nm
Ebenheit:	Lambda/5 (660 nm) nm
Reflektivität:	> 90%
90° Winkeltoleranz:	5 arcmin

#### Pyramidalfehler (dynamisch):

Facette zu Facette:	< 5 arcsec
Facette Peak-Peak:	< 20 arcsec

#### Elektronik:

Geschwindigkeitsfehler (drehzahlabhängig)	< 0,01 %
--	----------

### Features and Technical Data

#### General

Min. Speed:	500 rpm
Max. Speed:	25,000 rpm
Bearing Type:	Ball-/air bearing

#### Optic

Number of Facets:	6
Diameter Internal:	50 mm
Weight:	40 g (max. 400 g)
Aperture Ø:	5 mm
Roughness:	5 nm
Flatness:	Lambda/5 (660 nm) nm
Reflectivity:	> 90%
90° Angular Tolerance:	5 arcmin

#### Pyramidal Angle Error (Dyn.)

Facet to Facet:	< 5 arcsec
Peak-Peak:	< 20 arcsec

#### Electronics

Velocity Error (varies with speed)	< 0.01 %
---------------------------------------	----------

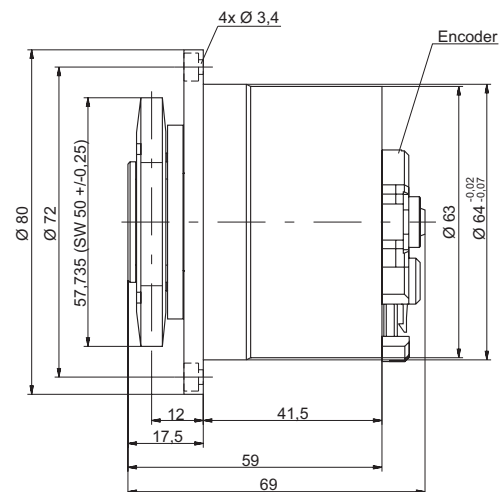
### Abbildung / Illustration



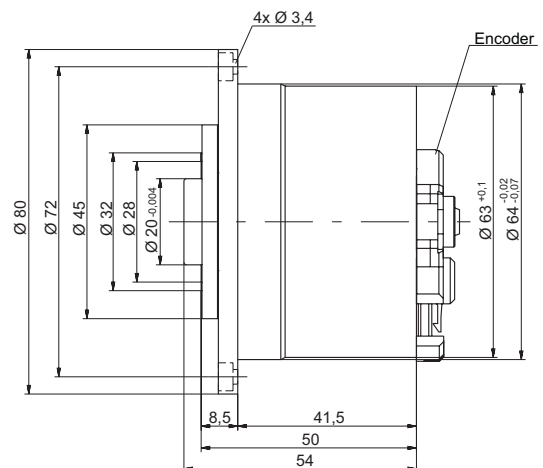
Ausführung ohne Encoder möglich  
Version without encoder possible

### Abmessungen / Dimensions

mit Polygon und Encoder / with Polygon mirror and encoder



ohne Polygon / without Polygon mirror



## Schema der Antriebselektronik

Der bürstenlose Gleichstromantrieb arbeitet mit einer außergewöhnlich hohen Drehzahlkonstanz, welche eine Genauigkeit von < 10 ppm erreicht. Bei einigen Anwendungen sogar < 5ppm.

Des weiteren ist durch die PLL eine phasenstarre Kopplung der Referenzfrequenz und der Drehzahl gegeben! Somit ist die Einbindung eines Encoders nicht mehr nötig. Ein Encoder wird jedoch optional auf Kundenwunsch integriert.

GMN kann mit dieser Art der Elektronik von 1 W bis 1 kW Leistungsbedarf sehr präzise regeln.

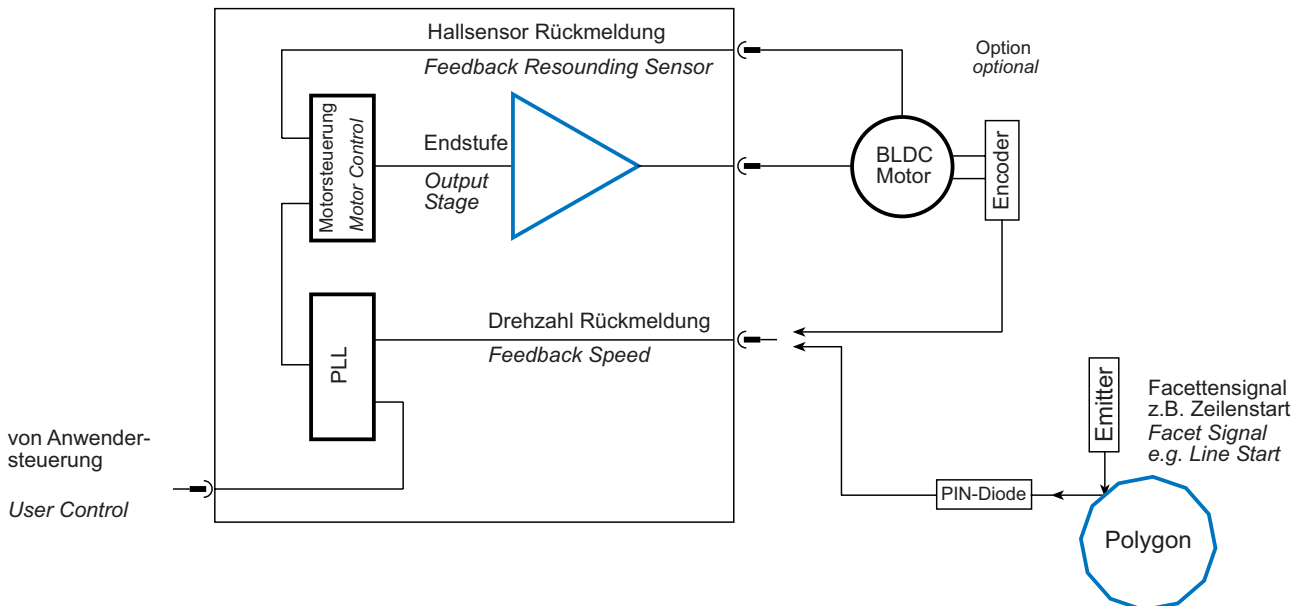
## Diagram of the driver system

The brushless direct current drive works with an unusual high number of speed stability which reaches an accuracy of < 10 ppm. In some special cases it remains < 5ppm.

In addition the reference frequency and the number of revolutions is determined by a phase locked coupling through the PLL!

Because of this an encoder becomes unnecessary. Optionally we offer to integrate an encoder by requirement.

With this kind of driver we can operate a power consumption between 1 W and 1 kW very accurate.



## Kompressor für trockene ölfreie Druckluft

Für aerostatische Luftlager bieten wir einen ölfreien Kompressor an. Die Lufttrocknung erfolgt mittels Membrantrockner auf ca. -30 K.

### Abmessungen:

Länge: 400 mm  
Breite: 300 mm  
Höhe: 350 mm

### Elektrische Daten:

Spannung: 230V~ / 50Hz  
mit 110 / 60Hz V erhältlich  
Strom: 2,1 A

### Übrige Daten:

Temperatur: -10 / 50 °C  
Druck Pn: 5 bar  
Druck Pmax: 8 bar  
Volumen: 4 Liter  
Lautstärke: 60 dB(A)

### Arbeitszyklus mit GMN-Standardluftlager:

Laufzeit: 1 min.  
Pausenzeit: 6 min.

Bei einem Betrieb mit einem Standardluftlager ist ein Wartungsintervall von einmal jährlich nötig.

## Compressor for dry and oil free compressed air

We offer a compressor station for our static air bearings, which provides oil free and dry air. The drying is done by a mebran dryer down to about -30 K.

### Dimensions:

Length: 400 mm  
Width: 300 mm  
Height: 350 mm

### Electrical datas:

Voltage: 230V~ / 50 Hz  
110 V / 60 Hz available  
Current: 2.1 A

### Further datas:

Temperture: -10 / 50 °C  
Pressure Pn: 5 bar  
Pressure Pmax: 8 bar  
Volume: 4 litre  
Noise Level: 60 dB(A)

### Duty cycle of an average GMN air bearing:

Running time: 1 min  
Pause time: 6 min

When a standard air bearing is used a yearly maintenance is necessary.



## GMN Sonderlösungen

Neben unseren Standardprodukten stellen wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden angepasste Lösungen bezüglich Optik, äußeren Abmessungen, Elektronik und Performance her.

**Bild 1:**  
Eine HLS 160 mit einer Polygongröße von 200x70mm und einem Polygongewicht von 4 kg wurde bei 4 bar für eine Drehzahl von 18.000 1/min entwickelt.

**Bild 2:**  
Eine HLSG 100 trägt eine viereckige Sonderoptik mit einer Diagonale von 190 mm und einer Höhe von 100 mm bis 15.000 1/min.

**Bild 3:**  
Eine TS 60x6003 bewegt mit speziell entwickelten Kugellagern ein Pentaprisma (Apertur 20 mm) in hervorragender Qualität bis 12.000 1/min. Dieser Scanner belichtet 400 dpi auf eine Entfernung von 1 m.



Bild 1 / Picture 1

## GMN customized solutions

In addition to our standard product range GMN develops any kind of Scanner tailored to the customers needs. We fulfill your requirement as close as possible concerning outer dimensions, optic, electronic driver system and performance.

**Picture 1:**  
A HLS 160 is equipped with a 200x70mm polygon, 4 kg in weight, and is able to run it up to 18,000 rpm with 4 bar air pressure

**Picture 2:**  
A HLSG 100 bears a four edge polygon mirror with a diagonal dimension of 190 mm and a height of 100 mm up to a speed of 15,000 rpm.

**Picture 3:**  
The ball bearing scanner TS 60x6003 carries a penta prism on specially designed bearings and moves it in exceptional high quality up to 12,000 rpm. The task is the exposure of 400 dpi in a distance of 1 m.



Bild 2 / Picture 2



Bild 3 / Picture 3