



## the new premium scanning standard

Der excelliSCAN Scan-Kopf setzt neue Maßstäbe für höchste Laser-Scan-Anforderungen. Als SCANLAB 2D-Scan-System ermöglicht er das Ablenken und Positionieren von Laserstrahlen in der Bearbeitungsebene.

### Die SCANAhead Regelung

- Volle Ausnutzung der Scanner-Dynamik für erhöhten Durchsatz
- Schnelles Bearbeiten von Kreisen ohne Einschnüreffekte
- Optimiertes „Universal-Tuning“ für alle Anwendungen

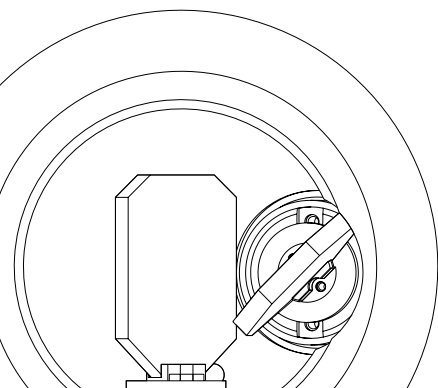
### Digitale Encoder Galvanometer dynAXIS<sub>se</sub>

- Beste Linearität und minimales Positionsrauschen für höchste Positioniergenauigkeit
- Hohe Langzeitstabilität auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen und im 24/7-Betrieb

Mit seiner High-End-Ausstattung erzielt der excelliSCAN Scan-Kopf hinsichtlich Dynamik und Präzision ein bislang unerreichtes Performance-Level, welches zu einer enormen Steigerung der Produktivität und der Prozessgenauigkeit führt.

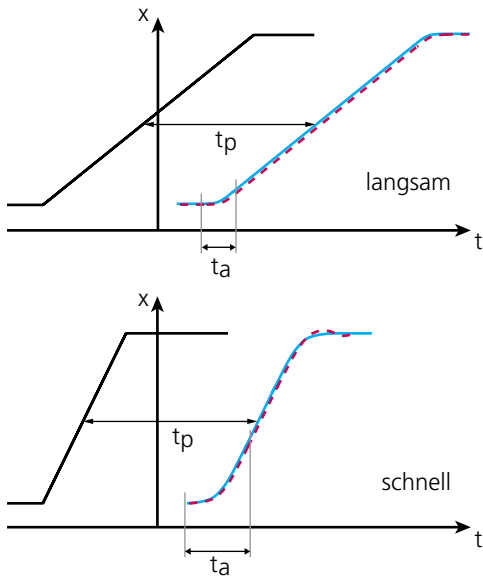
### Innovatives Gehäusekonzept

- Verbessertes Wärmemanagement für hohe Belastungen
- Variante mit aktiver Luftkühlung statt Wasserkühlung
- Verbesserte Dichtigkeit (IP66) und Robustheit



## SCANahead-Regelung

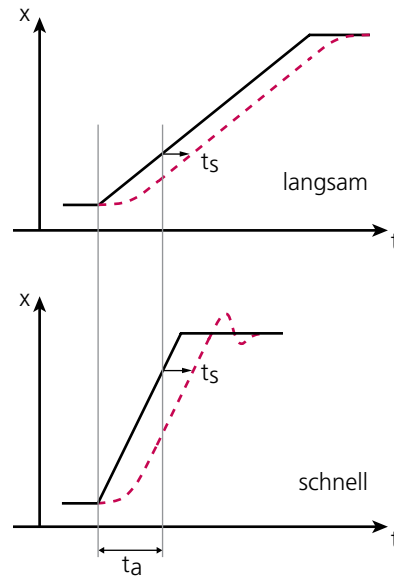
### SCANahead-Prinzip



Der excelliSCAN mit **SCANahead-Regelung** beschleunigt auch bei langsamen Scan-Geschwindigkeiten mit der **maximalen Beschleunigung** (also mit minimaler Beschleunigungsdauer  $t_a$ ). Möglich wird dies durch die vorab berechnete Soll-Trajektorie. Die Berechnung erfolgt in Echtzeit, um die Vorausschauzeit  $t_p$  versetzt, vor der eigentlichen Ausführung.

Durch die Begrenzung der Beschleunigung des Soll-Positionsverlaufs auf die Maximalbeschleunigung der Scanner-Achsen wird eine Soll-Trajektorie (blaue Kurve) erzeugt, der die SCANahead-Regelung ohne Schleppfehler folgen kann (rote Kurve). Das Dynamik-Potenzial der Galvos wird dabei bestmöglichst ausgenutzt.

### Konventionelle Scanner-Regelung

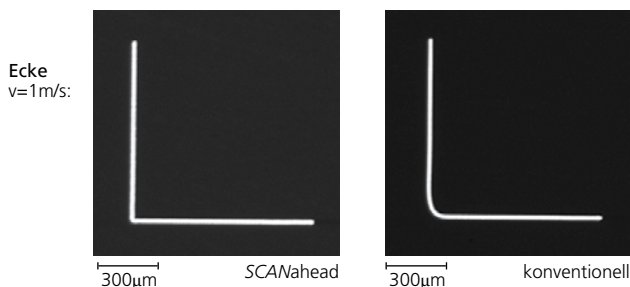


**Konventionelle** Regelungen sind dagegen unabhängig von der Scan-Geschwindigkeit mit einem konstanten Schleppverzug  $t_s$  behaftet. Die Beschleunigungsdauer  $t_s$  bis zum Erreichen der gewünschten Scan-Geschwindigkeit ist ebenfalls konstant.

Je höher die Maximalgeschwindigkeit, desto größer sind Schleppverzug und Beschleunigungszeit. Dadurch wird mit steigender Maximalgeschwindigkeit das Beschleunigungsvermögen der Scanner-Achsen für kleine Scan-Geschwindigkeiten immer weniger ausgenutzt.

## Applikationsvorteile

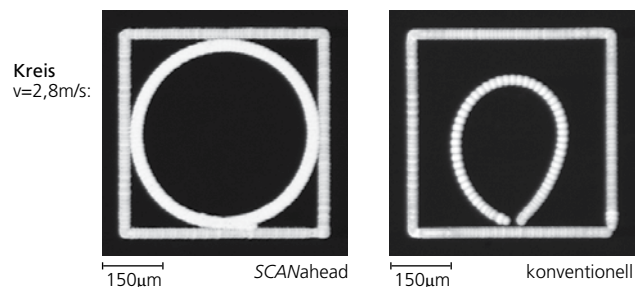
### Verbesserte Genauigkeit



Da die SCANahead-Regelung das Dynamik-Potenzial der Galvos voll ausnutzt, werden beim Durchfahren von 90°-Ecken über einen weiten Geschwindigkeitsbereich deutlich kleinere Abrundungen von Ecken erzielt. Zudem werden Ecken mit gleichen Radien mittels SCANahead-Regelung schneller durchfahren.

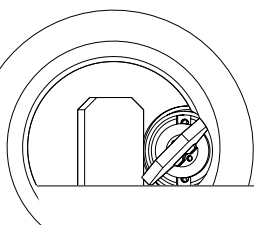
Bei der klassischen Regelung mit Schleppverzug kommt es, falls keine Delays verwendet werden und je nach gewählter Geschwindigkeit, zu teilweise starken Abrundungen.

### Schnelles und präzises Bearbeiten von Kreisen



Dank SCANahead-Regelung wird selbst bei hohen Kreisgeschwindigkeiten der vorgegebene Soll-Kreis präzise abgefahren. Dies erleichtert die korrekte Bearbeitung von Kreisen erheblich und führt zu einem erhöhten Durchsatz aufgrund der höheren Bahngeschwindigkeiten.

Bei der konventionellen Scanner-Regelung kommt es dagegen durch den vorhandenen Schleppverzug beim Abfahren von Kreisen mit hoher Geschwindigkeit zum sogenannten Einschnüreffekt. Der Regler verhält sich quasi wie ein Tiefpass-Filter, der bei hohen Frequenzen des Umlaufs die Amplituden der Ansteuer-signale dämpft.



	SCANahead-Regelung	Konventionelle Scanner-Regelung
Dynamik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Scanner-Achsen beschleunigen immer maximal: die benötigten Beschleunigungszeiten werden minimiert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Beschleunigungszeit ist für alle Scan-Geschwindigkeiten konstant: das Beschleunigungspotenzial wird nicht vollständig ausgenutzt.</li> </ul>
Bearbeiten von Kreisen, Bögen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschnüreffekte werden vermieden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschnüreffekte (bedingt durch Schleppverzug) müssen durch Anpassung der Soll-Durchmesser berücksichtigt werden.</li> </ul>
Schleppverzug	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tritt prinzipbedingt nicht mehr auf.</li> <li>Präzise Bildfeldkorrektur auch bei hohen Geschwindigkeiten</li> <li>Nur ein Tuning notwendig. Optimiertes Verhalten in allen Anwendungen.</li> <li>Es wird eine einheitliche Vorausschau-Zeit <math>t_p</math> benötigt, um die fahrbare Trajektorie zu ermitteln.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endlicher Wert</li> <li>Limitiert die Genauigkeit der Bildfeldkorrektur bei hohen Geschwindigkeiten</li> <li>Wird meist speziell für eine Applikation optimiert. Digitale Scan-Systeme erlauben den Einsatz mehrerer unterschiedlicher Tunings.</li> </ul>
Verwendung von Delays	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit der Auto-Delay-Funktion ist das Setzen von Delays für hochwertige Ergebnisse nicht notwendig.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Müssen vorher eingestellt werden</li> <li>Nutzer muss Bearbeitungsergebnisse kontrollieren und Delay-Einstellungen teilweise umfassend optimieren.</li> </ul>

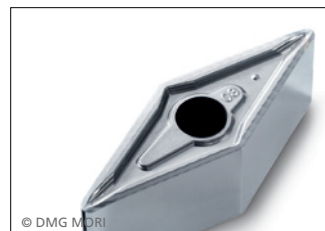
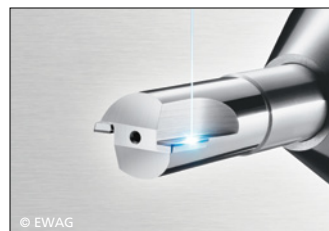
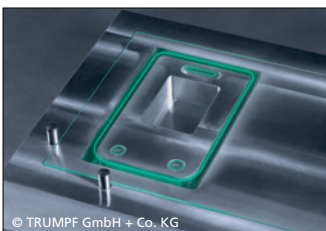
## Ansteuerung durch RTC6

Die neue RTC6 ist mit einem leistungsstarken DSP und FPGA sowie einem erweiterten Speicher ausgestattet. Sie ermöglicht dadurch leistungsfähige Anwendungen und ist offen für zukünftige Funktionserweiterungen.

Bei der synchronen Ansteuerung des excelliSCANs und eines Lasers berücksichtigt die RTC6-Karte die Vorausschauzeit der SCANahead-Regelungstechnik (d.h. die Durchlaufzeit für die Berechnung der Scanner-Trajektorie), so dass Dynamik- und Genauigkeitsvorteile optimal genutzt werden. Über die Auto-Delay-Funktion der RTC6 kann der excelliSCAN einfach und schnell zum Einsatz gebracht werden. Der Nutzer muss weder Laser- noch Scanner-Delays ermitteln oder setzen.

## Innovatives Gehäusekonzept

- Robuste Schalenbauweise mit hoher Dichtigkeit
- Zwei Varianten zur zusätzlichen Kühlung verfügbar:
  - Wasserkühlung für maximale Kühlleistung
  - Aktive Luftkühlung mit innovativer Heat-Pipe-Technologie, wenn Wasser als Kühlmedium keine Option darstellt
- Anschluss zur Luftkühlung der Spiegel (standard)
- Breites Angebot an verfügbaren Objektiven durch bewährte Standard-Schnittstelle
- Die elektrischen Anschlussstecker können wahlweise auf Strahleintrittsseite oder gegenüber Strahlaustrittsseite positioniert werden



## Spezifikationen

### Dynamik

	excelliSCAN 14
<b>Apertur</b> [mm]	14
<b>Tuning</b>	universal
<b>Schleppverzug</b> [ms]	0
<b>Typische Geschwindigkeiten</b> <sup>(1)</sup>	
Positionieren, Jump & Shoot [m/s]	< 30
Line-Scan / Raster-Scan [m/s]	< 30
Typische Vektorbeschriftung [m/s]	< 4
gute Schreibqualität [cps]	1000
hohe Schreibqualität [cps]	850
<b>Positionierzeiten</b> <sup>(1)</sup>	
1 mm Sprungweite [ms]	0,28
10 mm Sprungweite [ms]	0,88
100 mm Sprungweite [ms]	3,70
<b>Beschleunigung</b> [m/s <sup>2</sup> ]	51.000 <sup>(1),(2)</sup>

<sup>(1)</sup> mit F-Theta-Objektiv, f = 160 mm

<sup>(2)</sup> dies entspricht einer Winkelbeschleunigung von  $3,2 \cdot 10^5 \text{ rad/s}^2$

### Weitere Spezifikationen

	excelliSCAN
<b>Optische Werte</b>	
Typischer Auslenkwinkel [rad]	$\pm 0,35$
Abweichung des Auslenkwinkels [mrad]	< 5
Abweichung von der Nullposition [mrad]	< 5
<b>Versorgungsspannung</b> (Anforderungen)	30 V DC, max. 3 A
<b>Schnittstelle</b>	SL2-100
<b>IP-Schutzklasse</b>	IP 66
<b>Arbeitstemperatur</b> [°C]	25 $\pm$ 10
<b>Gewicht</b> [kg]	ca. 7

(alle Winkelangaben optisch)

### Präzision & Stabilität

	excelliSCAN
<b>Wiederholgenauigkeit</b> (RMS) [ $\mu\text{rad}$ ]	< 0,4
<b>Positionsauflösung</b> [bit]	20 <sup>(5)</sup>
<b>Nichtlinearität</b>	< 0,5 mrad / 44°
<b>Langzeitdrift</b> <sup>(3), (4)</sup>	
<b>8-Std.-Drift</b> (nach 30 Min.)	
Offset [ $\mu\text{rad}$ ]	< 20
Gain [ppm]	< 20
<b>24-Std.-Drift</b> (nach 3 Std.)	
Offset [ $\mu\text{rad}$ ]	< 20
Gain [ppm]	< 25
<b>Temperaturdrift</b> <sup>(4)</sup>	
Offset [ $\mu\text{rad/K}$ ]	< 10
Gain [ppm/K]	< 4

<sup>(3)</sup> bei konstanter Umgebungstemperatur und Belastung

<sup>(4)</sup> mit Wasserkühlung

<sup>(5)</sup> bezogen auf den vollen Winkelbereich

(z.B. Positionsauflösung 0,7  $\mu\text{rad}$  für Winkelbereich  $\pm 0,36 \text{ rad}$ )

## Optionen & Varianten

### Gehäusevarianten

- Luft- und Wasserkühlung
- Aktive Luftkühlung auf Anfrage (Heat-Pipe-Technologie)

### Erweiterungen

- excelliSHIFT: Erweiterung zum highspeed 3-Achsen-Scan-System
- varioSCAN: Erweiterung zum 3-Achsen-Scan-System
- Kameraadapter zur optischen Prozessüberwachung

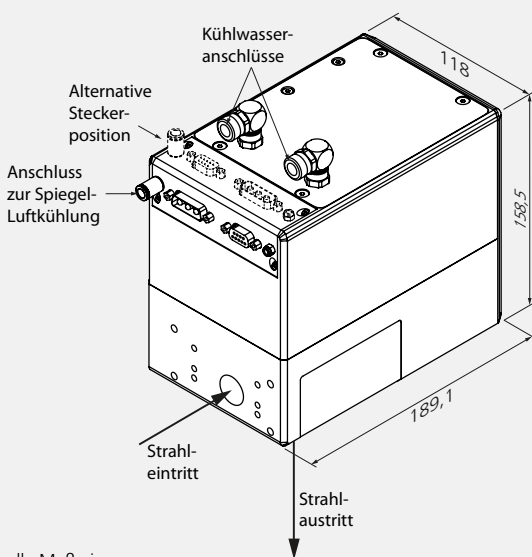
### Optik

- Aktuell Beschichtungen für folgende Wellenlängen erhältlich: 355 nm, 532 nm und 1064 nm
- Geeignete Objektive für verschiedene Bildfelder und Brennweiten verfügbar

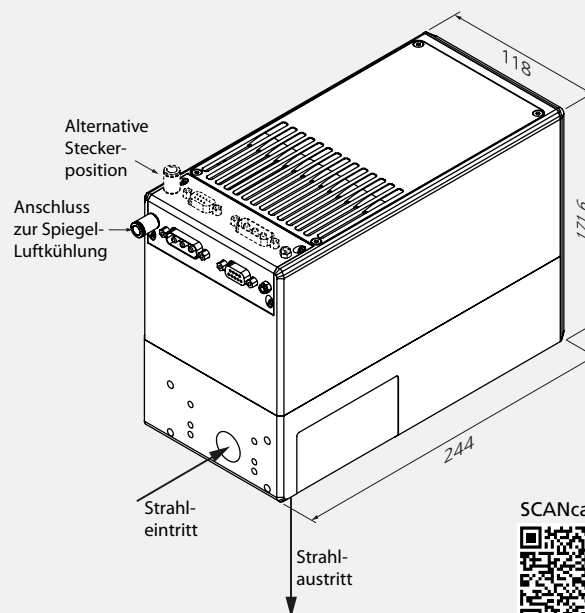
### Ansteuerung/Software

- RTC6 (PCIe und Ethernet) mit SCANahead-Regelung
- laserDESK: professionelle Software zur Laserbeschriftung und Lasermaterialbearbeitung
- Flexible Kalibrierlösungen: correXion pro, CALsheet

## Gehäusevarianten



alle Maße in mm



SCANcalc App



Google Play

iTunes

06/2019 Änderungen vorbehalten. Produktfotos sind unverbindlich und können Sonderausstattungen enthalten.