

the 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.

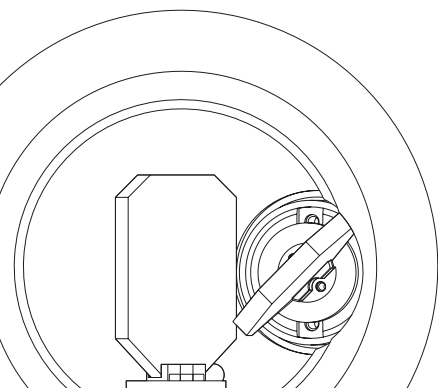
Key Features

- Innovatives Gehäusekonzept hinsichtlich Wärmemanagement, Dichtigkeit (IP66) und Robustheit
- SCANahead-Regelung: volle Nutzung der Scanner-Dynamik für erhöhten Durchsatz und mehr Präzision
- Ready for SCANmotionControl

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

Typische Applikationen

- Mikromaterialbearbeitung
- Additive Fertigung (3D-Druck)
- Laserschneiden



Vorteile

SCANahead-Regelung

excelliSCAN-Systeme sind mit der SCANahead-Regelung ausgestattet, die folgende Vorteile bietet:

- Volle Ausnutzung der Scanner-Dynamik für erhöhten Durchsatz
- Kein Schleppverzug, auch bei hohen Geschwindigkeiten
- Schnelles Bearbeiten von Kreisen ohne Einschnüreffekte

dynAXIS_{se}-Galvanometerscanner

Der excelliSCAN enthält Galvanometerscanner der neuesten Generation, damit erreicht er eine hervorragende Konturtreue selbst bei anspruchsvollen Scan-Jobs:

- Digitale Encoder mit 20-Bit Technologie für höchste Positioniergenauigkeit und Langzeitstabilität
- Beste Linearität und minimales Positionsrauschen für höchste Positioniergenauigkeit

Innovatives Gehäusekonzept

Neben dem modernen Design und der Verwendung hochwertiger Materialien zeichnet sich das Mechanikkonzept der excelliSCAN Serie wie folgt aus:

- Robuste Schalenbauweise mit hoher Dichtigkeit (IP66)
- Durchdachtes Wärmemanagement für erhöhte Langzeitstabilität
- Trennung von Optik- und Elektronikraum
- Effiziente Wasserkühlung von Galvanometerscannern und Elektronik
- Hohe zulässige Laserleistung durch Spiegel-Luftkühlung

Integration und Ansteuerung

Systemintegration

Der excelliSCAN lässt sich einfach in das Maschinenkonzept integrieren:

- Kompakte Bauweise mit Montagebohrungen an der Strahleintritts- und Strahlaustrittsseite
- Schnelle Inbetriebnahme durch Universal-Tuning für alle Anwendungen
- Position der Anschlusssteckerleiste flexibel zwischen Strahleintrittsseite oder gegenüber Strahlaustrittsseite wechselbar

Varianten

Der excelliSCAN ist in drei Aperturen verfügbar:

- 14 mm
- 20 mm
- 30 mm

Bei der 20 und 30 mm-Variante steht eine Interlock-Schutzfunktion serienmäßig und Temperatursensoren für Spiegel und Galvanometerhalter optional zur Verfügung.

Ansteuerung mit RTC6

excelliSCAN-Scan-Köpfe werden mit der leistungsstarken Ansteuerkarte RTC6 angesteuert, die sich durch folgende Features auszeichnet:

- SCANahead-Option für die Steuerung von excelliSCAN-Systemen
- In Kombination mit Pulse-on-Demand-Lasern erlaubt die neue Spot-Distance-Control-Funktion (SDC) eine präzise Laserbearbeitung auch in Beschleunigungs- und Abbremsphasen

SCANmotionControl – die innovative Trajektorienplanungs-Software

Mehr Freiheitsgrade für die Laserprozesssteuerung

SCANmotionControl macht Ihnen die Laser- und Scan-System-Steuerung leicht: Sie geben Bearbeitungsmuster und Prozessparameter vor – den Rest erledigt SCANmotionControl! Die Software berechnet unter Berücksichtigung der physikalischen Grenzen des Scan-Systems die optimalen Trajektorien für Ihr gewünschtes Arbeitsergebnis.

Sie legen die tolerierbare Abrundung von Ecken fest, geben die Grenzen für die Prozessgeschwindigkeit und die maximale Laserleistung vor. SCANmotionControl stellt ein optimales Ergebnis mit minimalen Laser-Off-Zeiten sicher.

Weitere Informationen zu SCANmotionControl:



Ihre Vorteile:

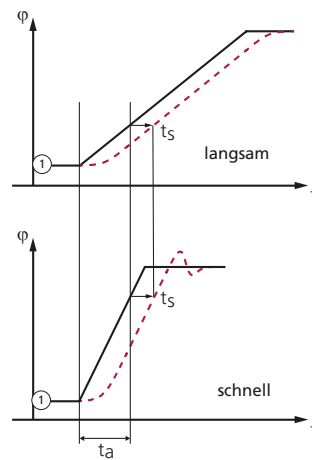
- Einfache Job-Planung und Simulation: ‚What you see is what you get‘
- Kürzeste Prozesszeiten durch optimale Nutzung von Scanner-Dynamik und Laserleistung
- Höchste Genauigkeit und exakte Lasersteuerung durch Trajektorienplanung

SCANahead-Prinzip

Der excelliSCAN mit SCANahead-Regelung beschleunigt unabhängig von der gewünschten Scan-Geschwindigkeit mit der maximalen Beschleunigung (also in minimaler Beschleunigungszeit t_a). Im Gegensatz zur konventionellen Scannerregelung mit Schleppverzug t_s , deren Beschleunigungszeit unabhängig von der Zielgeschwindigkeit konstant ist, benötigt der excelliSCAN eine angepasste Ansteuerung.

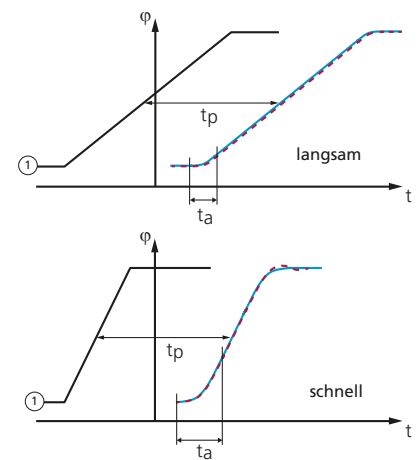
Die RTC6 mit SCANahead-Funktion generiert die für den excelliSCAN passenden Ansteuerwerte mit automatisch ermittelten Delays. In Kombination mit der Begrenzung der Beschleunigung des Soll-Positionsverlaufs auf die Maximalbeschleunigung der Scanner-Achsen (blaue Linie) im Scan-Kopf, wird das Dynamik-Potenzial der Galvanometerscanner bestmöglich ausgenutzt. Die Berechnung erfolgt in Echtzeit – die Bewegungsausführung ist entsprechend um die Vorausschauzeit t_p versetzt.

Konventionelle Scanner-Regelung



1 = RTC6-Ansteuerwerte
blau = Soll-Trajektorie
rot = Ist-Trajektorie

SCANahead-Regelung



t_s = Schleppverzug
 t_a = Beschleunigungszeit
 t_p = Vorausschauzeit

Applikationsvorteile

- **Steigerung der Produktivität** durch signifikant kürzere Beschleunigungsphasen
- **Verkürzte Prozesszeit** bei unveränderten Prozessparametern
- **Hohe Konturtreue und Langzeitstabilität** mittels digitaler Encoder-Technologie – selbst bei anspruchsvollen Scan-Jobs
- **Maximale Benutzerfreundlichkeit** dank eines Universal-Tunings und mit automatisiertem Delay-Setting

Mehr zu SCANahead im Video:

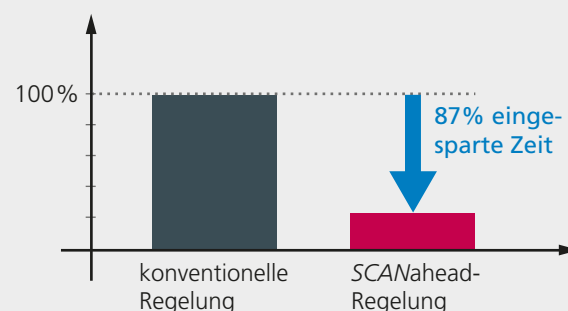
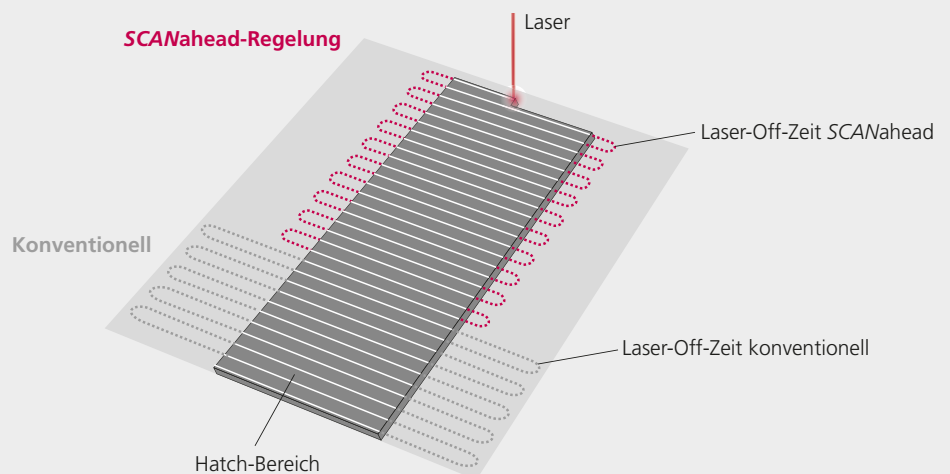


Beispiel 3D-Druck: Höhere Produktivität und verbesserte Genauigkeit

Bislang konnte eine Steigerung der Produktivität in der additiven Fertigung hauptsächlich durch die Verwendung von Mehrkopfanlagen oder durch höhere Laserleistungen erreicht werden. Zusätzliches Potenzial bietet der Einsatz moderner Steuerungs-Technologien wie der SCANahead-Regelung von SCANLAB.

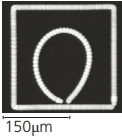
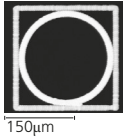
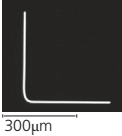
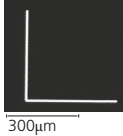
In der additiven Fertigung werden flächige Strukturen typischerweise durch bidirektionales Hatching realisiert. Ein Großteil der Prozesszeit wird bei Scan-Systemen mit konventioneller Regelung für die Umkehrzeiten für Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge benötigt.

Scan-Systeme mit SCANahead-Regelung reduzieren diese Umkehrzeiten signifikant und tragen daher zu einer deutlichen Steigerung der Produktivität bei.

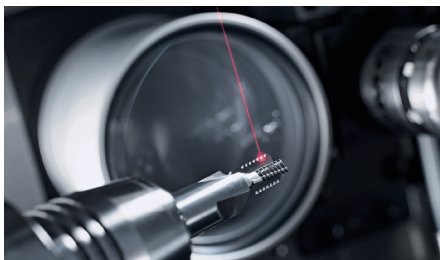


Reduzierte Beschleunigungszeit mit SCANahead-Regelung
(Simulationsergebnisse basieren auf System mit 20 mm-Apertur und $f=500$ mm)

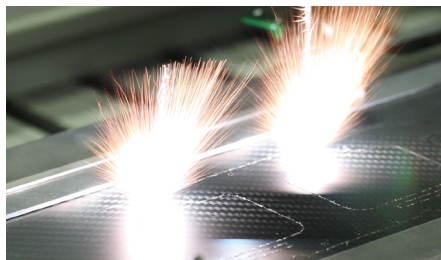
SCANahead-Regelung im Vergleich zu konventioneller Regelung

	Konventionelle Scanner-Regelung	SCANahead-Regelung
Dynamik	<ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungszeit t_a ist konstant • Dynamik-Potenzial der Galvanometer-scanner wird nicht immer vollständig ausgenutzt 	<ul style="list-style-type: none"> • Scanner-Achsen beschleunigen immer maximal • Dynamik-Potenzial des Galvos immer ausgeschöpft
Schleppverzug [t_s]	<ul style="list-style-type: none"> • Endlicher, konstanter Schleppverzug • Limitierte Genauigkeit der Bildfeldkorrektur bei hohen Geschwindigkeiten • Optimierung speziell für eine Applikation nötig • Mehrere unterschiedliche Tunings in digitalen Scan-Systemen möglich oder nötig 	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Schleppverzug: $t_s = 0$ • Präzise Bildfeldkorrektur auch bei hohen Geschwindigkeiten • Nur ein Tuning notwendig, optimiertes Verhalten in allen Anwendungen • Fahrbare Trajektorie ermittelt durch einheitliche Vorausschauzeit t_p vor Ausführung
Verwendung von Delays	<ul style="list-style-type: none"> • Delays müssen manuell ermittelt und eingestellt werden • Kontrolle der Bearbeitungsergebnisse und umfassende Optimierung der Delay-Einstellungen durch den Nutzer 	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-Delay-Funktion der RTC6 übernimmt die Einstellung
Beispielanwendung: Kreise und Bögen (Kreis $v=2,8$ m/s)	<ul style="list-style-type: none"> • Einschnüreffekte (bedingt durch den Schleppverzug) • Anpassung der Soll-Durchmesser nötig 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Einschnüreffekte
		
Beispielanwendung: 90°-Ecken (Ecke $v=1$ m/s)	<ul style="list-style-type: none"> • Teilweise starke Abrundungen bei konventioneller Regelung mit Schleppverzug 	<ul style="list-style-type: none"> • Deutlich kleinere Abweichungen beim Durchfahren über einen weiten Geschwindigkeitsbereich
		

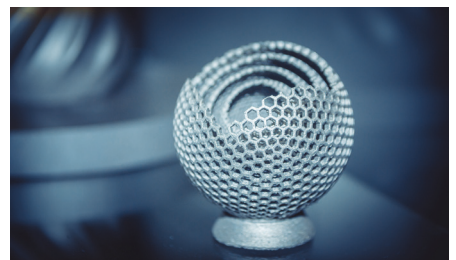
Typische Applikationen



Mikromaterialbearbeitung

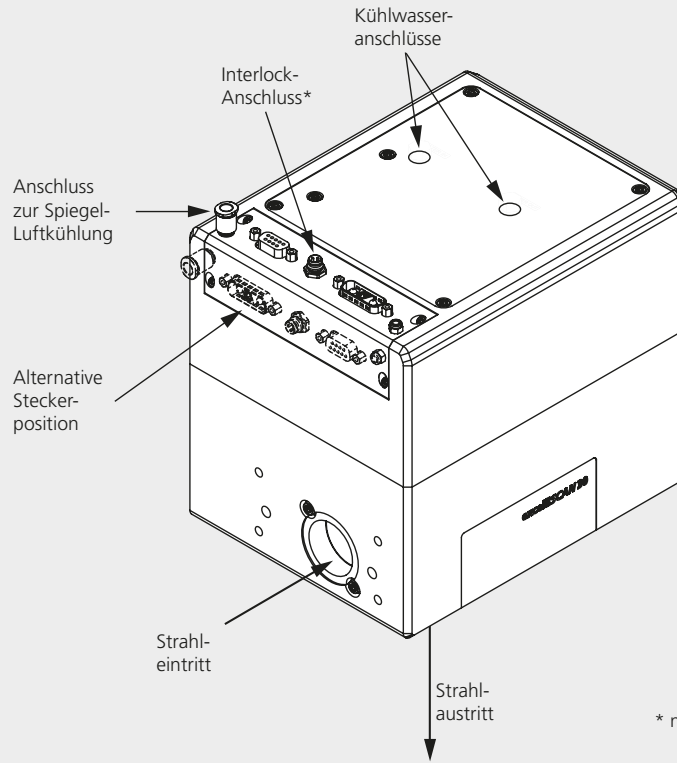


Laserschneiden



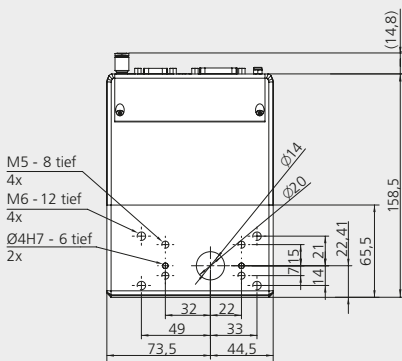
3D-Druck

Generelles Layout (Beispiel excelliSCAN 30)

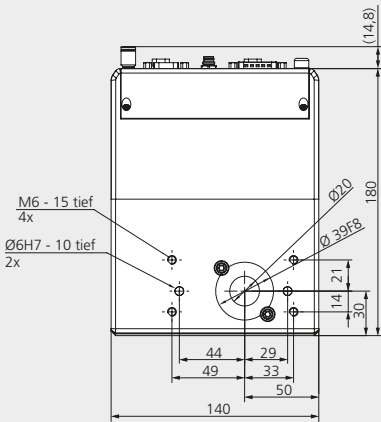


* nur excelliSCAN 20 und 30

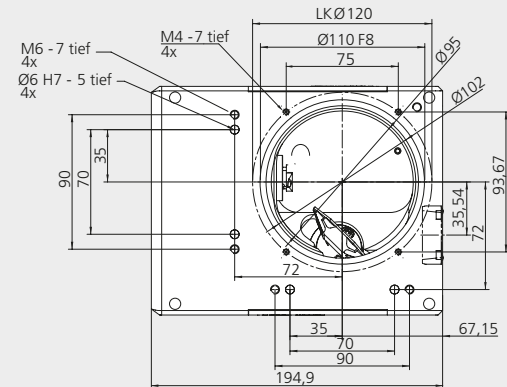
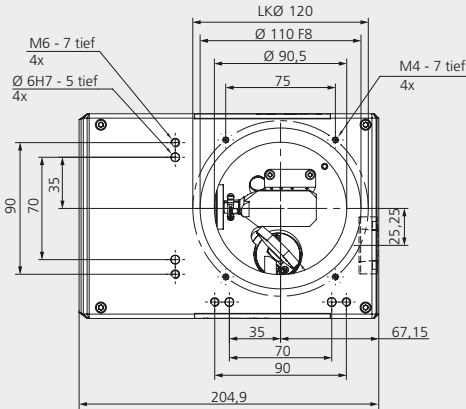
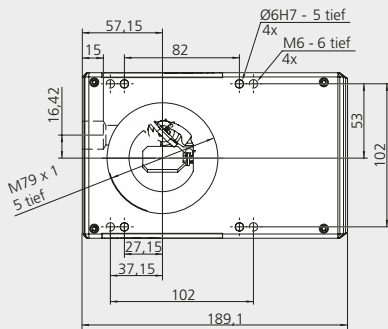
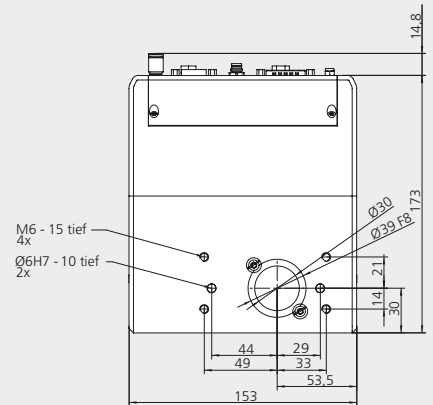
excelliSCAN 14



excelliSCAN 20



excelliSCAN 30



Dynamik

	excelliSCAN 14	excelliSCAN 20	excelliSCAN 30
Apertur [mm]	14	20	30
Tuning	universal	universal	universal
Schleppverzug [ms]	0	0	0
Typische Geschwindigkeiten ⁽¹⁾			
Positionieren, Jump & Shoot [m/s]	< 30	< 16	< 11,2
Line-Scan/Raster-Scan [m/s]	< 30	< 16	< 11,2
Typische Vektorbeschriftung [m/s]	< 4	< 2,5	< 2
gute Schreibqualität [cps]	1000	690	590
hohe Schreibqualität [cps]	850	560	460
Positionierzeiten ⁽¹⁾			
1 mm Sprungweite [ms]	0,28	0,40	0,44
10 mm Sprungweite [ms]	0,88	1,25	1,43
100 mm Sprungweite [ms]	3,75	6,88	9,47
Beschleunigung [m/s ²] ⁽¹⁾	51.200 ⁽²⁾	25.600 ⁽³⁾	20.800 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ mit F-Theta-Objektiv, f = 160 mm

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

⁽³⁾ dies entspricht einer Winkelbeschleunigung von $1,6 \cdot 10^5 \text{ rad/s}^2$

⁽⁴⁾ dies entspricht einer Winkelbeschleunigung von $1,3 \cdot 10^5 \text{ rad/s}^2$

Weitere Spezifikationen

	excelliSCAN 14	excelliSCAN 20	excelliSCAN 30
Optische Werte ⁽⁵⁾			
Typischer Auslenkwinkel [rad]	±0,35	±0,35	±0,35
Abweichung des Auslenkwinkels [mrad]	< 5	< 5	< 5
Abweichung von der Nullposition [mrad]	< 5	< 5	< 5
Versorgungsspannung (Anforderungen)	30 V DC, max. 3 A	48 V DC, max. 5 A	48 V DC, max. 5 A
Schnittstelle	SL2-100	SL2-100	SL2-100
Schutzfunktionen	-	Interlock-Sicherheitskreis	Interlock-Sicherheitskreis
IP-Schutzklasse	IP 66	IP 66	IP 66
Arbeitstemperatur [°C]	25 ± 10	25 ± 10	25 ± 10
Gewicht [kg]	ca. 7	ca. 10	ca. 10

⁽⁵⁾ alle Winkelangaben optisch

Präzision & Stabilität

	excelliSCAN 14	excelliSCAN 20	excelliSCAN 30
Wiederholgenauigkeit (RMS) [µrad]	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Positionsauflösung [bit] ⁽⁶⁾	20	20	20
Nichtlinearität [mrad] ⁽⁷⁾	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Langzeitdrift ^{(8), (9)}			
8-Std.-Drift (nach 30 Min.)			
Offset [µrad]	< 20	< 20	< 25
Gain [ppm]	< 20	< 20	< 25
24-Std.-Drift (nach 3 Std.)			
Offset [µrad]	< 20	< 20	< 20
Gain [ppm]	< 25	< 20	< 25
Temperaturdrift ⁽⁹⁾			
Offset [µrad/K]	< 10	< 10	< 10
Gain [ppm/K]	< 4	< 5	< 5

⁽⁶⁾ bezogen auf den vollen Winkelbereich (Positionsauflösung 0,8 µrad für Winkelbereich ±0,408 rad)

⁽⁷⁾ bezogen auf 0,77 rad

⁽⁸⁾ bei konstanter Umgebungstemperatur und Belastung

⁽⁹⁾ mit Wasserkühlung

Optionen & Varianten

Optik

- Standard-Coatings für alle gängigen Lasersysteme: YAG- & Faserlaser, Laser im grünen Wellenlängenbereich, UV-Laser, DUV-Laser, CO₂-Laser
- Objektive mit verschiedenen Brennweiten für unterschiedliche Bildfeldgrößen verfügbar

Sensorik (nur excelliSCAN 20 und 30)

- Spiegeltemperatursensoren
- Temperatursensor im Galvanometerhalter

Ansteuerung/Software

- RTC6 (PCIe und Ethernet) mit SCANahead-Option
- Mehr Freiheitsgrade für die Laserprozesssteuerung: SCANmotionControl
- laserDESK: professionelle Software zur Laserbeschriftung und Lasermaterialbearbeitung
- Flexible Kalibrierlösungen: CalibrationLibrary, 3D-Kalibrierassistent (enthalten in laserDESK)

Erweiterungen

- 3D-Bearbeitung in Kombination mit excelliSHIFT (nur excelliSCAN 14) oder varioSCAN II
- Kameraadapter zur optischen Prozessüberwachung

SCANcalc App



Google Play

App Store