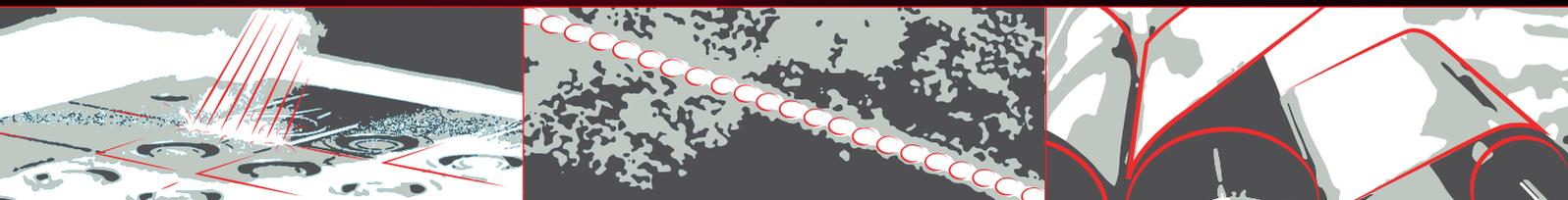


# SUPERSCAN IVHL-15



LASERREINIGEN – LASERBOHREN – ELEKTRODENSCHNEIDEN

DIGITAL  
CONTROL



## MAXIMALE PERFORMANCE BEI KURZEN VEKTOREN

In der **Laserreinigung** von Oberflächen, beim **Via-Hole-Drilling** oder beim **Notching** von Elektrodenfolien sind präzise und dynamische Vektorbewegungen unerlässlich. Doch bei hochfrequenten Sprüngen und Beschleunigungen kommt es häufig zu signifikanter Wärmeentwicklung, die den Prozess beeinträchtigen kann. Der **SUPERSCAN IVHL-15** bietet die optimale Lösung für diese Herausforderungen. Mit optimierter Wasserkühlung und integrierten Temperatursensoren gewährleistet er ein **effektives Wärmemanagement** selbst unter extremen Bedingungen. Diese Eigenschaften minimieren Temperaturdrifts, steigern die Zuverlässigkeit und führen somit zu einer **konstant hohen Bearbeitungsqualität** – selbst bei hochdynamischen Anwendungen.

Dank seiner hohen Dynamik und präzisen Steuerung ist der SUPERSCAN IVHL-15 ideal für **Anwendungen mit kurzen Vektorbewegungen von weniger als 20 % des Scanfeldes** geeignet. Insbesondere beim Via-Hole-Drilling, das viele sehr kurze Vektoren und sehr schnelle Sprünge erfordert, sorgt die robuste Bauweise für einen stabilen Prozess. Anwender können somit höhere Taktraten erreichen und gleichzeitig das Risiko von Unterbrechungen durch Überhitzung minimieren – ein entscheidender Vorteil für eine wirtschaftliche und effiziente Fertigung.



Höchste  
Markiergeschwindigkeit



Vieleitig  
einsetzbar



Optimiert für die  
industrielle Produktion

## HÖHERE DYNAMIK MIT OPTIMIERTER WASSERKÜHLUNG

Der SUPERSCAN IVHL-15 ist eine Weiterentwicklung unseres bewährten SUPERSCAN IV-15, optimiert für Anwendungen mit hohen Dynamikanforderungen. Der mechanische Aufbau und das Wärmemanagement wurden umfassend überarbeitet, um eine erstklassige Leistung zu garantieren. Diese Neuerungen sorgen für einen stabilen und zuverlässigen Betrieb, auch bei anspruchsvollen Laseranwendungen wie dem Notching von Elektrodenfolien, dem Via-Hole-Drilling und der Laserreinigung.

Der SUPERSCAN IVHL-15 ist somit die ideale Lösung für Produktionsumgebungen, in denen Dynamik und Zuverlässigkeit unerlässlich sind. Überzeugen Sie sich selbst:

### Optimierte Kühlung für Galvanometerscanner und Elektronik

Führt auch bei dynamisch anspruchsvollen Scanbewegungen die entstehende Wärme zuverlässig ab

### Zusätzliche Temperatursensoren an den Galvohalterungen

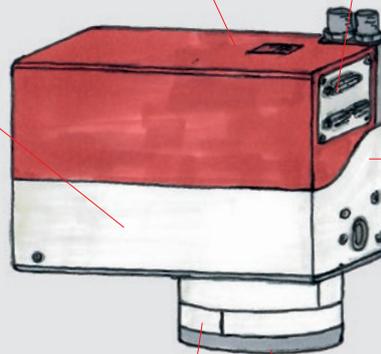
Stellt eine präzise und zuverlässige Überwachung des Scansystems sicher

### Digitale Ansteuerung mit XY2-100 oder SL2-100 Protokoll

Ermöglicht eine hochgenaue Ansteuerung und zusätzlich ein Zurücklesen von Positions- und Statussignalen zur Prozessüberwachung und -optimierung

### Staubdichtes Gehäuse (IP64)

Erlaubt den Einsatz hoher Laserleistungen auch unter rauen Produktionsbedingungen



### Auswahl an Tunings und Spiegelsubstraten

Ermöglicht ein optimal auf den Prozess abgestimmtes Dynamikverhalten

### Passende F-Theta Objektive

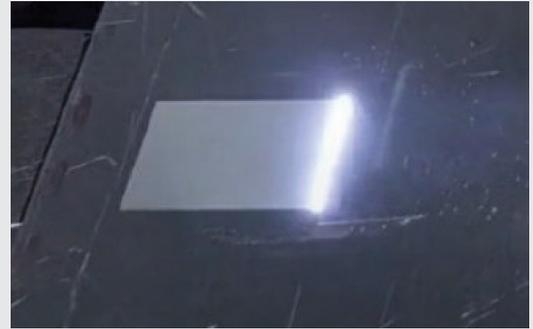
Ermöglichen unterschiedliche Feldgrößen und Spotdurchmesser. Auch minimale Einfallswinkel werden durch telezentrische Objektive möglich

## EFFIZIENTES LASERREINIGEN MIT KURZEN VEKTOREN

Die Laserreinigung hat sich als unverzichtbares Werkzeug in der industriellen Oberflächenbearbeitung etabliert. Sie ermöglicht die präzise und materialschonende Entfernung von Verunreinigungen, Beschichtungen oder Rostschichten ohne chemische oder abrasive Verfahren. In Branchen wie der Automobil- und Luftfahrtindustrie, die hohe Anforderungen an Sauberkeit und Oberflächenqualität stellen, bietet die Laserreinigung signifikante Vorteile gegenüber herkömmlichen Verfahren.

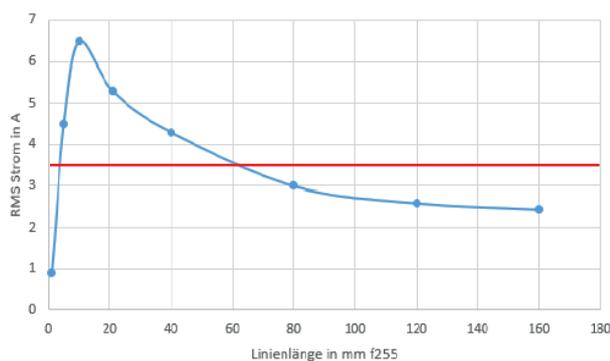
### Herausforderndes Temperaturmanagement bei hochdynamischen Laserprozessen

Ein häufiges Problem bei der Laserreinigung ist die Überhitzung der Strahlableiteneinheit. Da der Laserstrahl hochdynamisch über die zu reinigenden Oberflächen geführt werden muss, sind kurze Vektoren und schnelle Richtungswechsel erforderlich. Diese Bewegungen erzeugen hohe Beschleunigungskräfte, die die Galvomotoren stark belasten. Besonders bei sehr kurzen Vektoren, die weniger als 20 % des Bearbeitungsfeldes ausmachen, nimmt die Wärmeentwicklung signifikant zu. Dies kann zur Überhitzung der Ableiteneinheiten führen und Beeinträchtigungen der Systemleistung bis hin zu Produktionsunterbrechungen sind nicht auszuschließen.



Mit dem Laser können Farbbeschichtungen und Verunreinigungen materialschonend entfernt werden. (Quelle: Laserax)

Stromaufnahme bei unterschiedlichen Vektorlängen  
( $v = 40 \text{ m/s}$  at  $f = 255 \text{ mm}$ )



Die Stromaufnahme der Galvomotoren zeigt eine Abhängigkeit von der Vektorlänge. Bereits ab einer Vektorlänge kleiner 50% des Scanfeldes ist eine effiziente Galvokühlung vorteilhaft. Besonders wichtig wird sie ab einer Vektor- oder Sprunglänge < 20% des Scanfeldes.

wird die ideale Balance zwischen Geschwindigkeit, Dynamik und Präzision erzielt, was nicht nur die Prozessergebnisse verbessert, sondern auch die Wahrscheinlichkeit unvorhergesehener Ausfälle verringert. Dies verlängert die Lebensdauer der Komponenten und senkt die Betriebskosten. Der SUPERSCAN IVHL-15 trägt somit entscheidend zur Effizienz und Rentabilität des gesamten Produktionsprozesses bei.

### Verbesserter Wasserkühlung und Temperatursensoren vermeiden Überhitzung und Temperaturdrifts

Der SUPERSCAN IVHL-15 bietet durch seine optimierte Kühlung der Galvanometerscanner eine entscheidende Verbesserung des Wärmemanagements. Die effiziente Wärmeableitung an Motoren und Elektronik gewährleistet auch bei hochdynamischen Anwendungen hohe Prozessgeschwindigkeiten und Präzision ohne Überhitzungsrisiko. Integrierte Temperatursensoren ermöglichen eine präzise Überwachung der Wärmeentwicklung. Die verbesserte Kühlung reduziert nicht nur Temperaturdrifts, sondern steigert auch die Dynamik der Ableiteneinheit, indem zusätzliche Leistung für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge bereitgestellt wird.

### Langfristige Vorteile durch höhere Effizienz und geringere Betriebskosten

Der SUPERSCAN IVHL-15 bietet Unternehmen signifikante Vorteile durch erhöhte Prozessstabilität und reduzierte Ausfallzeiten. Die optimierte Kühlung in Kombination mit präziser Temperaturüberwachung ermöglicht die Anpassung der Scanparameter während des Prozesses. Dadurch

## SOFTWAREWERKZEUGE ZUR PROZESSUNTERSTÜTZUNG



### DATENVISUALISIERUNG FÜR DIE PROZESSOPTIMIERUNG

Wichtige Zustandsinformationen, wie Temperatur oder Stromaufnahme (RMS) der Galvanometerscanner, unerwünschte Stromspitzen, etc. können positionsabhängig aufgezeichnet und analysiert werden. Das ermöglicht eine umfassende Optimierung der Scan-Strategie.

## PRÄZISION UND DURCHSATZ BEIM VIA-HOLE-DRILLING

Bei der Produktion von Leiterplatten sind Vias entscheidend, um die einzelnen Layer elektrisch miteinander zu kontaktieren. Die Erzeugung der Vias erfolgt durch präzise Laserbohrungen, die mit leitfähigem Material gefüllt werden. Für das Scansystem, das den Laser positioniert, bedeutet das Via-Hole-Drilling zahlreiche sehr kurze Vektoren und sehr schnelle Sprünge. Die häufigen Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen führen zu signifikanter Wärmeentwicklung, welche das Risiko von Temperaturdrifts erhöht und die Bohrpräzision sowie die Produktqualität gefährden kann.

### Verbesserte Galvanometerkühlung ermöglicht Prozessoptimierung

Der SUPERSCAN IVHL-15 bietet mit seiner verbesserten Kühlung an den Galvanometerscannern eine ideale Lösung für die Herausforderungen in der modernen Fertigung. Die effiziente Wärmeableitung stabilisiert die Betriebstemperatur und reduziert Temperaturdrifts. Diese thermische Stabilität ist besonders bei Vias mit kleinem Durchmesser wichtig, da selbst geringfügige Abweichungen die Qualität des Endprodukts beeinträchtigen können. Zudem ermöglicht das optimierte Wärmemanagement höhere Frequenzen im Bohrprozess, ohne Überhitzungsrisiko. So können Hersteller die Prozessgeschwindigkeit und den Durchsatz steigern, ohne Kompromisse bei der Qualität der gebohrten Vias einzugehen.

## SCHNELLERES NOTCHING VON ELEKTRODENFOLIEN

Das Notching von Elektrodenfolien ist ein wesentlicher Prozess in der Produktion von Batterieelektroden. Dieser wird typischerweise als „Processing on the fly“ durchgeführt, wobei der Laserfokus der sich bewegenden Folie folgt und die Tabs kontinuierlich im Millimeterabstand separiert. Für das benötigte Scansystem bedeutet dies, dass schnelle Bewegungen mit zahlreichen Beschleunigungsphasen und häufigen Richtungswechseln erforderlich sind. Der kontinuierliche Bewegungsablauf lässt kaum Zeit für eine Abkühlung zwischen den Zyklen - das Risiko einer Überhitzung wird dadurch erhöht. Ohne adäquates Wärmemanagement steigt die Gefahr eines Temperaturabschaltens und damit die potenzielle Gefährdung der gesamten Produktionscharge.

### Optimierung der Produktion durch fortschrittliches Wärmemanagement

Eine moderne Strahlableitvorrichtung wie der SUPERSCAN IVHL-15 optimiert diesen Prozess durch verbesserte Kühlung und präzise Temperatursensoren an den Galvanometerscannern. Das fortschrittliche Wärmemanagement ermöglicht es dem System, bei höheren Geschwindigkeiten ohne Überhitzung zu arbeiten, wodurch gesteigerte Produktionsraten realisiert werden können. Die Temperatursensoren spielen bei der Überwachung der Wärmeentwicklung während des Schneidprozesses eine entscheidende Rolle. Sie liefern Echtzeitdaten, die eine optimale Leistungsfähigkeit des Systems gewährleisten. Zudem fungieren diese Sensoren als Frühwarnsystem bei unerwarteten Temperaturanstiegen, wodurch proaktive Anpassungen der Schneidgeschwindigkeit möglich sind, um Wärmeentwicklung zu minimieren und den Verlust wertvoller Produktionschargen zu vermeiden.

## WEITERE PASSENDE ERGÄNZUNGEN



### INTUITIVE PROZESS-SOFTWARE

Unsere Softwarelösung für eine schnelle und einfache Programmierung Ihrer Scanlösung. Benutzerfreundliches Einrichten und Kalibrieren der Ablenkeinheit und mühelose Automatisierung durch das eigene API.

### SP-ICE 3

#### STEUERKARTE MIT FEEDBACKFUNKTION

Die Schaltzentrale für laufzeitkritische Prozessschritte. Ermöglicht die synchrone Ansteuerung von Ablenkeinheit, Laser und Peripherie und erlaubt außerdem Scanner und Sensorsignale bequem auszulesen und zu verknüpfen.

## DAS MACHT RAYLASE BESONDERS

Technische Spezifikationen sind wichtig und häufig entscheidend. Aber wir bei RAYLASE glauben daran, dass es auf mehr ankommt als die reine Technik. Deshalb sind wir Ihr Partner für zuverlässige und erfolgreiche Laserprozesse und bieten mehr als nur technische Komponenten.



### Systemblick statt Komponenten

Moderne Produktionsanlagen für die Laserbearbeitung sind meist spezifisch auf einen Prozessschritt ausgelegt und hochoptimiert. Deshalb ist es wichtig, bei der Auswahl der geeigneten Strahlableinheiten auch das Zusammenspiel mit den anderen Maschinenkomponenten zu berücksichtigen. Bei RAYLASE haben wir daher immer die gesamte Lösung im Blick und bieten unseren Kunden Hilfestellung beim Zusammenstellen geeigneter Komponenten.



### Umfangreiches Applikationswissen

Die Strahlableinheit ist bei vielen Prozessen eine entscheidende Komponente. Denn häufig entscheidet sie, ob auf dem Bauteil die gewünschten Spotparameter und Bearbeitungsgeschwindigkeiten umgesetzt werden können. Um hier die optimale Lösung identifizieren zu können, unterstützen wir unsere Kunden bei der Auswahl der richtigen Strahlführungskomponenten und Sensorik und auch durch Simulationen der von unseren Kunden entwickelten Laserprozesse. Darüber hinaus unterstützen wir bei der Parametrisierung von Laser und Ableinheit bzw. Softwarefunktionalität durch die Experten unseres Technical Competence Center TCC.



### Vor Ort Unterstützung bei Inbetriebnahme und Service

Unsere Kunden sind die Experten für ihre Anwendung – wir die Experten für unsere Strahlableinheiten. Deshalb unterstützen wir unsere Kunden bei der Inbetriebnahme unserer Produkte – wenn nötig auch direkt vor Ort. Damit stellen wir bei RAYLASE sicher, dass unser System optimal eingestellt ist und dauerhaft auch das liefert, was es kann.



### Schulung & Training am System

Moderne Laserableinheiten sind komplexe Systeme. Deshalb ist es wichtig, ihre Eigenschaften gut zu kennen. Denn nur wenn die Anwender wissen, wie die verschiedenen Parameter ineinandergreifen, wird der optimale Prozess möglich. Aus diesem Grund legen wir bei RAYLASE viel Wert auf Schulungen zu unseren Produkten. Außerdem bieten unseren Kunden bei Bedarf auch vor-Ort Trainings direkt am System, um die Anwender zu einer selbständigen Nutzung zu befähigen.



### The POWER OF WE

Gemeinsam erreicht man mehr. Davon sind wir bei RAYLASE überzeugt. Deshalb legen wir großen Wert auf eine partnerschaftliche Zusammenarbeit und eine offene Kommunikation auf Augenhöhe – von Experte zu Experte. Denn nur wenn wir gemeinsam die beste Lösung finden und diese in der Maschine umsetzen können, profitieren am Ende alle Beteiligten – unsere Kunden, wir und auch die Endanwender.

ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

Spezifikation		
Energieversorgung	Spannung [V]	+48
	Stromaufnahme (RMS) [A]	3
	Spitzenstrom [A]	5
	Restwelligkeit / Rauschen [mV pp] <sup>1</sup>	200
Umgebungstemperatur [°C]		+15 ... +35
[°C]Lagertemperatur		-10 ... +60
Relative Luftfeuchtigkeit [%] (nicht kondensierend)		80
IP-Schutzklasse		64
Steuersignale digital, Auflösung [μrad]	SL2-100, 20-Bit	0,76
	XY2-100-E, 16-Bit	12
Typische Auslenkung [rad]		0,393
Wiederholgenauigkeit (RMS) [μrad]		< 2,0
Rauschen Positionierung (RMS) [μrad]		< 4,5
Temperaturdrift	Max. Gaindrift [ppm/K] <sup>2</sup>	15
	Max. Offsetdrift [μrad] <sup>2</sup>	< 10
Langzeitdrift 8 h mit Wasserkühlung [μrad] <sup>2</sup>		< 40
Langzeitdrift 8 h ohne Wasserkühlung [μrad] <sup>2, 3</sup>		< 60

<sup>1</sup> Bei 20 MHz Bandbreite

<sup>2</sup> Winkel optisch. Drift pro Achse. Nach 30 Minuten Aufwärmzeit, bei konstanter Umgebungstemperatur und Prozessbeanspruchung.

<sup>3</sup> Nach 30 Minuten Aufwärmzeit, auch unter wechselnder Prozessbeanspruchung mit Wasserkühlung bei ≥ 2 l/min und Wasser mit 22°C.

APERATURABHÄNGIGE SPEZIFIKATIONEN – MECHANISCHE WERTE

Spezifikation	
Eingangsapertur [mm]	15
Strahlversatz [mm]	18,0
Maße (L x B x H) [mm]	170 x 125 x 118
Gewicht [kg]	3,7

SPIEGELVARIANTEN

Wellenlängen	Substrate
1064 nm	SC <sup>1</sup> , QU <sup>2</sup>
10.600 nm	SC
1060-1080 nm	QU

<sup>1</sup> Siliziumkarbid

<sup>2</sup> Quarz

TYPABHÄNGIGE SPEZIFIKATIONEN - TUNING

Tuning	Beschreibung
Vector-Tuning (VC)	Optimiertes Tuning für ein breites Anwendungsspektrum mit Schwerpunkt auf Prozessgeschwindigkeit
Cleaning-Tuning (C)	Optimiertes Tuning für lange Vektoren mit sehr hoher Markiergeschwindigkeit
Wafer-Tuning (W)	Optimiertes Tuning für lange Vektoren mit sehr hoher Markiergeschwindigkeit und präziser Strahlführung.

TYPABHÄNGIGE SPEZIFIKATIONEN - DYNAMISCHES VERHALTEN

Ablenkeinheit	SS IVHL-15 QU			SS IVHL-15 SC	
Tuning	VC	C	W	VC	C
Bearbeitungsgeschwindigkeit [rad/s] <sup>1</sup>	50	200	200	75	200
Positioniergeschwindigkeit [rad/s] <sup>1</sup>	50	200	200	75	200
Beschleunigungszeit (ca.) [ms]	0,36	0,69	0,52	0,27	0,52
Schleppverzug [ms]	0,19	0,30	0,20	0,14	0,20
Sprungantwort bei 1 % Vollausschlag [ms] <sup>2</sup>	0,37	0,50	0,49	0,65	0,50

<sup>1</sup> Siehe „Kalkulation der maximalen Geschwindigkeit im Arbeitsfeld“.

<sup>2</sup> Ausgeregelt auf 1/5000 Vollausschlag.

Kalkulation der maximalen Geschwindigkeit im Arbeitsfeld

Geschwindigkeit im Arbeitsfeld = Brennweite F-Theta-Linse x Positioniergeschwindigkeit

Beispiel:

SUPERSCAN IVHL-15 SC mit F-Theta Linse f = 163 mm, Positioniergeschwindigkeit 75 rad/s

$$v = 163 / 1000 \times 75 = 12 \text{ m/s}$$

Ablenkspiegel und Objektiv

Objektive mit optimierten Objektivhaltern sowie Scan-Spiegel sind für alle gängigen Lasertypen, Wellenlängen, Leistungsdichten, Brennweiten und Bearbeitungsfelder erhältlich. Kundenspezifische Auslegungen sind ebenfalls möglich.

Für weitere Informationen bezüglich möglicher Kombinationen kontaktieren Sie einfach das RAYLASE Support Team unter: Tel.: +49 8153 9999 297 oder E-Mail: support@raylase.de.

Optionen

Die SUPERSCAN IVHL-15 Ablenkeinheiten bieten die Möglichkeit zur Wassertemperierung (W) der elektronischen Komponenten und Galvanometerscanner. Das sichert konstante Arbeitsbedingungen sowie exzellente Langzeitstabilität und garantiert einen zuverlässigen Betrieb von Hochleistungslaseranwendungen.

Die SUPERSCAN IVHL-15 Ablenkeinheiten können auch ohne Wasserkühlung (N) betrieben werden. Ohne Wasserkühlung können Driftwerte steigen.

WASSEITEMPERIERUNG

Spezifikationen	
Kühlwasser	Sauberes Leitungswasser mit Additiv
Kühltemperatur [°C]	22 ... 28
Max. Wasserdruck [bar]	< 3
Min. Durchflussrate und Druckabfall	2 / 0,4

Achtung!

Um das Wachstum von Algen zu verhindern und die Aluminiumteile vor Korrosion zu schützen, müssen beim Gebrauch von Kühlwasser passende Zusätze verwendet werden (auch bei deionisiertem Wasser).

Additiv-Empfehlungen

**Bitte beachten Sie die Dosierungs- und Anwendungshinweise des Herstellers.**

**Industrielle Standardanwendungen:** Produkte der Fa. NALCO, z. B. CCL105 (Fertigmischung) oder TRAC105 (Additiv)

**Anwendungen im Bereich Lebensmittelindustrie / Verpackung:** Propylenglykole der Fa. Dow Chemical, z. B. DOWCAL N.

Alle Marken sind eingetragene Marken ihrer Eigentümer.

**Zentrale:**  
**RAYLASE GmbH**  
 Wessling, Deutschland  
 ☎ +49 8153 9999 699  
 ✉ info@raylase.de

**Tochterfirma China:**  
**RAYLASE Laser Technology (Shenzhen) Co.**  
 Shenzhen, China  
 ☎ +86 199 25 48 3946  
 ✉ info@raylase.cn

**Tochterfirma USA:**  
**RAYLASE Laser Technology Inc.**  
 Newburyport, MA, USA  
 ☎ +1 (313) 552-7122  
 ✉ info@raylase.com