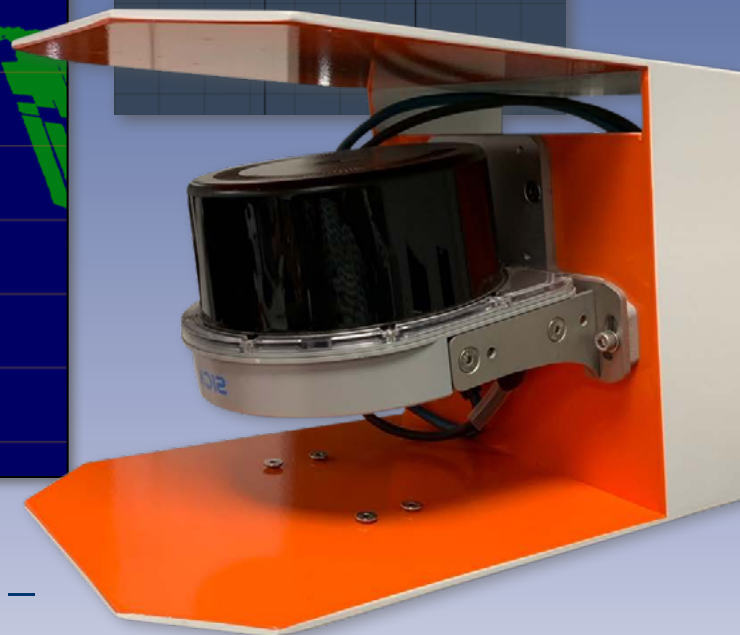
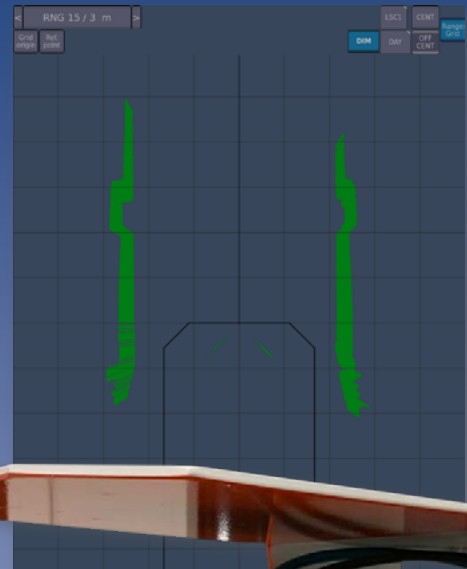
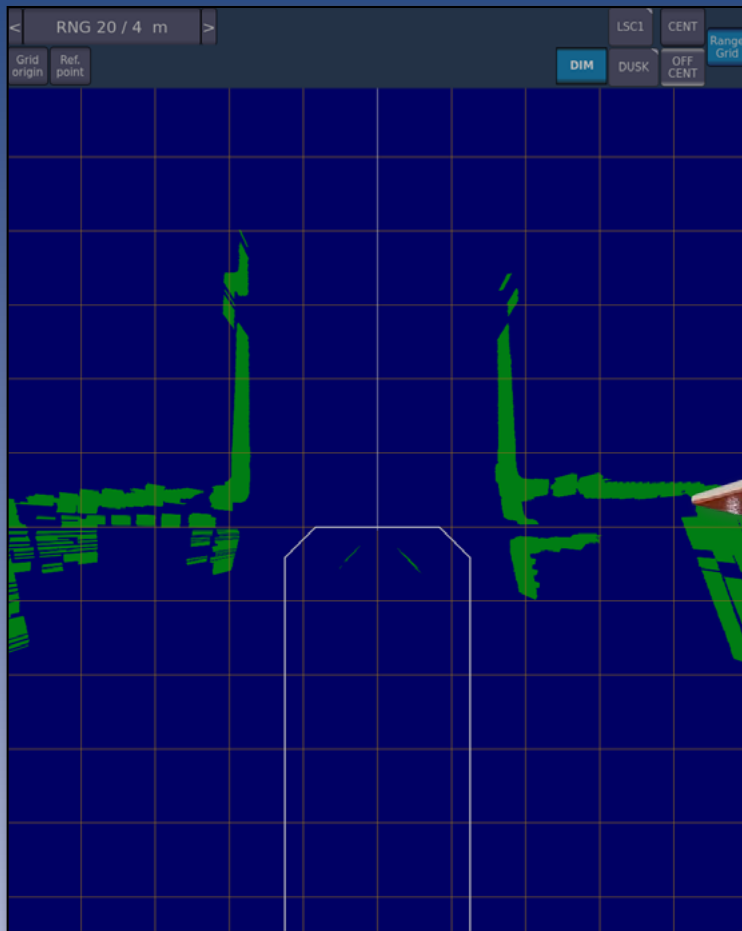


# LASERpilot



## Die Neuheit in der Binnenschifffahrt – präzise Erfassung der Umgebung bei Schleusenfahrten und Anlegen dank LASERpilot

### Funktionsweise

Der LASERpilot nutzt sogenannte Laserscanner zur präzisen Erfassung der Umgebung des Schiffs. Laserscanner, auch LiDAR-Sensoren genannt, nutzen das gleiche Messprinzip wie das Navigationsradar: Ein Impuls wird ausgesandt und über die Zeit, bis zum Empfang der Reflektion, kann auf den Abstand zu einem reflektierenden Objekt geschlossen werden.

Im Unterschied zu den Microwellen-Impulsen des Navigationsradar arbeitet der Laserscanner mit **Infrarot-Laserlicht**.

Er erreicht dabei sehr hohe Entfernungsgenauigkeiten von etwa 3 cm. Die Reichweite eines Laserscanners beträgt, je nach Gerätetyp, zwischen 15 m und 100 m.

Er eignet sich daher hervorragend, um den **Bereich unmittelbar um das eigene Schiff** mit hoher Genauigkeit zu erfassen – in allen Situationen, bei denen es „eng“ zugeht. Die **Schleusenfahrt** und auch das **Anlegen** sind darum prädestinierte Anwendungsfälle für den LASERpilot.

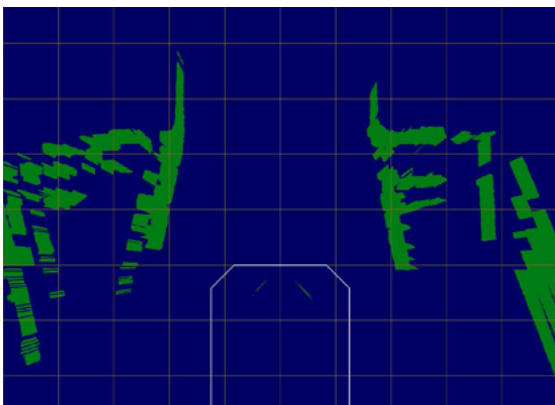
Das Bild des Laserscanners wird mit einer Frequenz von 2 Hertz dargestellt, dies entspricht 2 Bildern pro Sekunde. Neben den Konturen der Schleuse selbst erfasst der Laserscanner selbstverständlich auch andere Fahrzeuge, die sich schon in der Schleusenkammer befinden.

Der Laserscanner ist auch während der normalen Fahrt aktiv und zeigt den Abstand zum Ufer sowie zu anderen Schiffen. Ebenso werden Brückenpfeiler im Wasser erfasst und angezeigt.



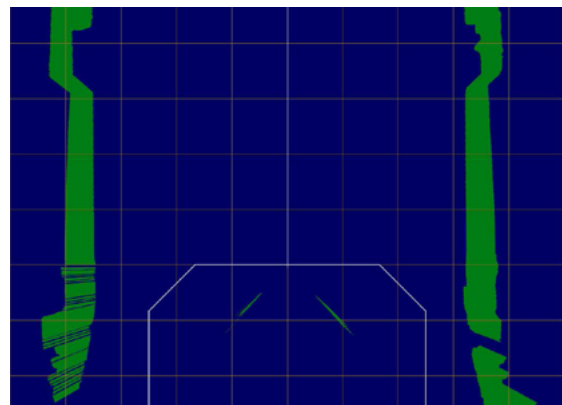
## Beispiel: Schleuseneinfahrt

Abbildung 1 und Abbildung 2 (unten) zeigen zwei Bildschirmdarstellungen des LASERpilots bei der Einfahrt in eine Schleuse. Die vom Laserscanner erfassten Objekte werden in die horizontale Ebene projiziert und das Bild ähnlich wie ein Radarbild dargestellt. Man könnte daher auch von einem Laser-Radar sprechen.



▲ Abbildung 1: Bild LASERpilot, 20 m Range

Abbildung 1 zeigt eine Situation unmittelbar vom Eintritt des Bugs des Schiffes in die Schleusenkammer. Man erkennt sehr deutlich die Leitwerke rechts und links, die sich zur Schleusenkammer hin verengen. Der „Range“ dieser Darstellung sind 20 m, die Gitterlinien im Bild haben einen Abstand von 4 Metern.



▲ Abbildung 2: Bild LASERpilot, 10 m Range

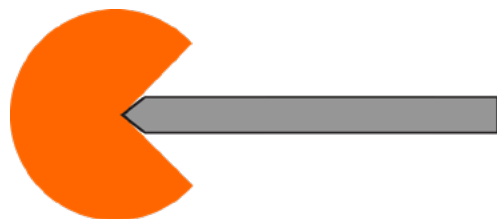
Abbildung 2 zeigt die Situation in der Schleuse. Hier ist ein „Range“ von 10 m eingestellt, der Abstand der Gitterlinien beträgt hier 2 Meter. Etwa 7 m vor dem Schiff sind die Ausbuchtung in den Schleusenwänden zu erkennen, in die dann das Schleusentor einfährt.

## Der Laserscanner

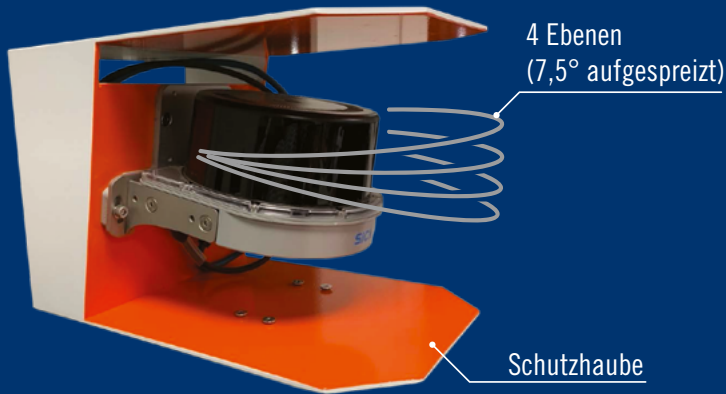
Abbildung 3 zeigt als orangene Fläche die durch einen Laserscanner abgedeckten Bereiche für eine Installation auf einem üblichen Motorgüterschiff.

Der Scanner ist am Bug des Schiffes installiert. Durch den erfassten Winkelbereich von 275° kann dieser Scanner sowohl die rechte als auch die linke Schleusenwand erfassen. Der Standardsensor für den LASERpilot deckt einen horizontalen Winkelbereich von 270° ab. Die typische Entfernung, in der Schleusenwände erkannt werden, beträgt ca. 30 m.

Es kommen Laserscanner zum Einsatz, die speziell für den „Outdoor“ Bereich konstruiert sind. Sie sind wasserdicht, schock- und vibrationsfest und können dank einer eingebauten Heizung in einem sehr großen Temperaturbereich von -30°C bis +50°C betrieben werden.



▲ Abbildung 3: Abdeckung des Laserscanners



▲ Abbildung 4: Laserscanner mit Schutzhaube

Der Laserscanner wird **leicht geneigt montiert**, um auch bei unbeladenem Schiff die Schleusenwände erfassen zu können. Der Scanner selbst erfasst die Umgebung in **4 Ebenen**, die insgesamt **7,5°** in vertikaler Richtung aufgespreizt sind.

Die **Schutzhaube** verhindert, dass Seile und Drähte auch den Sensor fallen und ihn beschädigen können. Hier ist die Schutzhaube in einer lackierten Form dargestellt.

Die Lieferung erfolgt unlackiert, als Stahlblech-Ausführung, die auch am Schiff angeschweißt werden kann.

Optional stehen auch leistungsfähigere Laserscanner zur Verfügung, die über eine Reichweite von ca. 60 m bei einem horizontalen Öffnungswinkel von 120 Grad verfügen. Diese Geräte können eingesetzt werden, um die Voraussicht zu verbessern.

## Aufbau des LASERpilots an Bord

Abbildung 5 (unten) zeigt den typischen Aufbau des LASERpilots an Bord eines Schiffes.

Rechts im Bild ist die Sensoreinheit dargestellt. Der Laserscanner mit der Schutzhaube wird über vorkonfektionierte Kabel mit einem Anschlusskasten verbunden. Diese Kabel können bis zu 20 m lang sein.

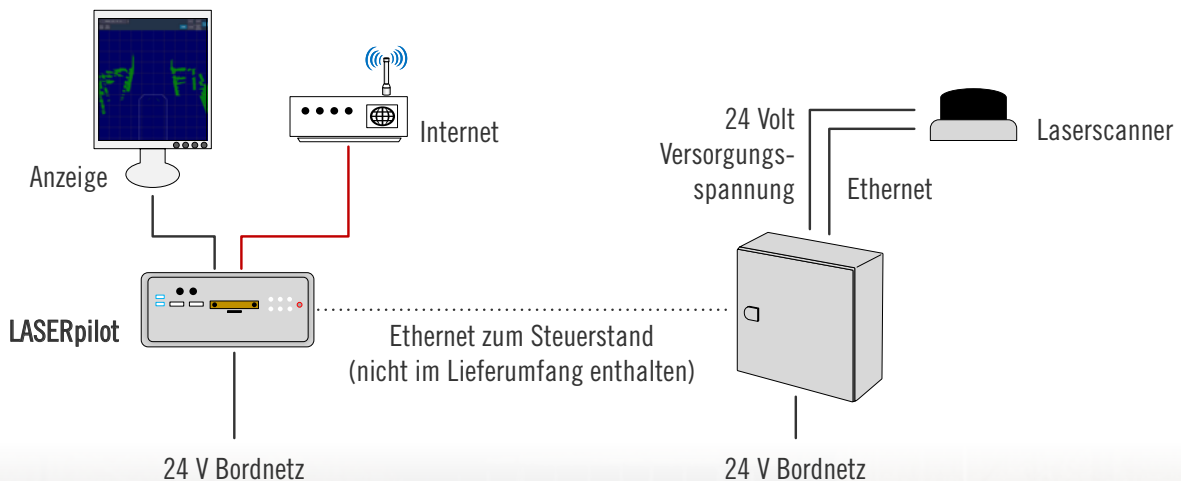
Der Anschlusskasten dient der Verbindung mit einem bordseitigen Netzwerk oder einem Netzkabel, das eine Verbindung bis ins Steuerhaus erlaubt.

Im Steuerhaus ist der Auswerterechner des LASERpilots installiert. Es handelt sich dabei um einen sehr kompakten, lüfterlosen Industrie-PC. Es ist der gleiche Rechner, der beim RADARpilot720°smart eingesetzt wird.

Er verfügt über 2 Netzwerk-Ports, von denen einer für die Verbindung zum Scanner benötigt wird. Es wird empfohlen, den anderen mit dem Internet zu verbinden, um so ein Update und Fernwartung zu ermöglichen.

Die Anzeigesoftware des LASERpilots ist in der Lage, Bilder mehrerer Scanner gleichzeitig darzustellen. Damit kann z.B. eine Anzeige vorne und hinten am Schiff realisiert werden.

▼ Abbildung 5: Aufbau LASERpilot an Bord



## Technische Daten

### Allgemein

#### Stromversorgung

Anschlusskasten und Laserscanner	24V DC, 2 A
Anzeigerechner	24V DC, 1,5 A

#### Maße

Schutzhaube mit Laserscanner	200 mm x 200 mm x 300 mm
Anschlusskasten	300 mm x 300 mm x 160 mm
Auswertrechner	261 mm x 227 mm x 113 mm

#### Betriebstemperatur

Laserscanner	-30° C – +50° C (mit eingebauter Heizung)
Anschlusskasten	0° C – +50° C
Auswertrechner	0° C – +40° C

### Display

#### Auflösung

min. 1024 x 768 px  
typisch 1280x1024 px  
max. 1920 x 1080 px

#### Monitoranschlüsse

DVI, 2 x Display Port , VGA über Adapter

### Laserscanner

#### horizontaler Winkelbereich

275°

#### vertikaler Winkelbereich

7,5° (4 Ebenen)

#### Lichtquelle

Laserklasse 1, Infrarot (850 nm)

#### Radiale Auflösung

1 cm

#### Winkelauflösung

0,25°

#### Arbeitsbereich

0,2 m ... 64 m

#### Schutzart

IP65/IP67

#### Schwingfestigkeit

5 g, 10 Hz – 150 Hz

#### Schockfestigkeit

15 g, 11 ms, 6 Einzelschocks pro Achse  
10 g, 16 ms, 10000 Dauerschocks pro Achse

LASERpilot  
ist eine eingetragene Marke der Firma Argonav GmbH



[www.argonav.de/laserpilot](http://www.argonav.de/laserpilot)

### Argonav GmbH

Heßbrühlstraße 21 D, 70565 Stuttgart

T +49 170 57 67 348

info@argonav.de