

Einführung

# FIX1

von Carlson

Stationärer Installationsscanner zur Erfassung von  
Volumendaten von Lagerbeständen in Strukturen,  
Lagerhallen und Bergbaubetrieben



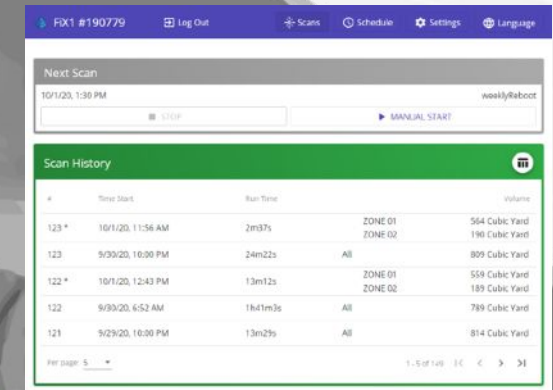
Präsentiert von:  
Bradley James Husack, B.Sc.  
Support & Special Projects Engineer  
Carlson Software, Inc.



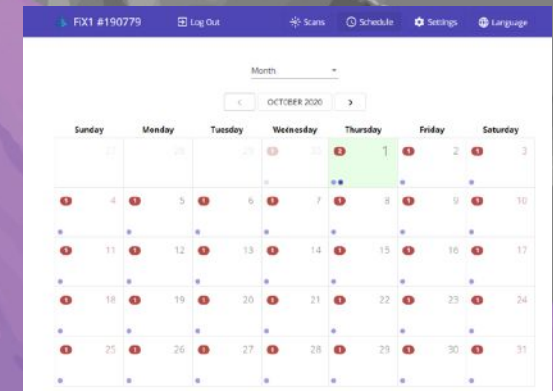
# WAS IST FIX1?

Der Fixed Installation Scanner (**FiX1**) von Carlson bietet:

- Einfache, automatisierte Methode zur Erstellung von Punktwolken und Sammlung volumetrischen Daten von Überwachungsbereichen und Lagerbeständen in vielen verschiedenen Installationsszenarien Analyse von Daten
- Konnektivitätsoptionen für den kontinuierlichen Betrieb und mehrere Systeme in einem Netzwerk



	Time Start	Run Time	Zone	Volume
123 *	10/1/20, 1:15:56 AM	2m37s	ZONE 01	564 Cubic Yard
123	5/30/20, 10:00 PM	24m22s	ZONE 02	190 Cubic Yard
122 *	10/1/20, 12:43 PM	13m12s	ALL	809 Cubic Yard
122	9/30/20, 6:52 AM	1h41m3s	ZONE 01	559 Cubic Yard
121	9/29/20, 10:00 PM	13m29s	ZONE 02	189 Cubic Yard
			ALL	789 Cubic Yard
				814 Cubic Yard



Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

# FiX1 – Das System

Eine gemeinsame Web-Schnittstelle wird über die drei Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung gestellt

- Ethernet
- WLAN
- Mobil

Die Web-Benutzeroberfläche präsentiert eine vollständige Geschichte von Scans und Volumes, die der Benutzer herunterladen kann, wenn erforderlich.

Geplante Scans können fertige Scans und volumetrische Ergebnisse per E-Mail melden.

Die Web-Schnittstelle bietet Zugriff auf alle Einstellungen und Diagnosen wie Zeitplanung von Scans, Systemleistung, Laser- und Motorkonfigurationen.

Fehlermeldungen können über die Web-Schnittstelle und Warnungen an E-Mail gesendet zugegriffen werden.

Die Software für den FiX1 ist über die Web-Benutzeroberfläche aus der Ferne aufrüstbar.

Mehrere Systemkonfigurationen können über eine einzige Schnittstelle konfiguriert und abgerufen werden.



# FiX1 – Volumendaten

- Wenn ein volumetrischer Scan eingeleitet wird, erzeugt der FiX1 eine Punktwolke, extrahiert die interessierende Region und berechnet das Volumen des Materials in diesem Bereich.
- Die Lautstärke wird aufgezeichnet und dem Benutzer über die Web-Benutzeroberfläche angezeigt, ohne dass weitere Manipulationen und/oder Ergebnisse per E-Mail erhalten werden müssen.
- Volumen können durch die Untersuchung der verknüpften Punktwolken-Daten für Fremdobjekte und Anomalien verifiziert werden.
- Die volumetrische Genauigkeit kann durch die Einstellung von Laser- und Winkelauflösungen im Web-Interface benutzerdefiniert werden.
- Die Web-Benutzeroberfläche bietet eine grafische Darstellung, wie sich Volumes im Laufe der Zeit verändert haben.
- Die Daten für mehrere FiX1-Systeme werden automatisch auf der Grundlage von Referenzen, die während der Installation erstellt wurden, zusammengefügt und somit kann ein Gesamtvolumen ohne manuellen Eingriff berechnet werden.



# FiX1 – NABE/SPEICHE Konfiguration

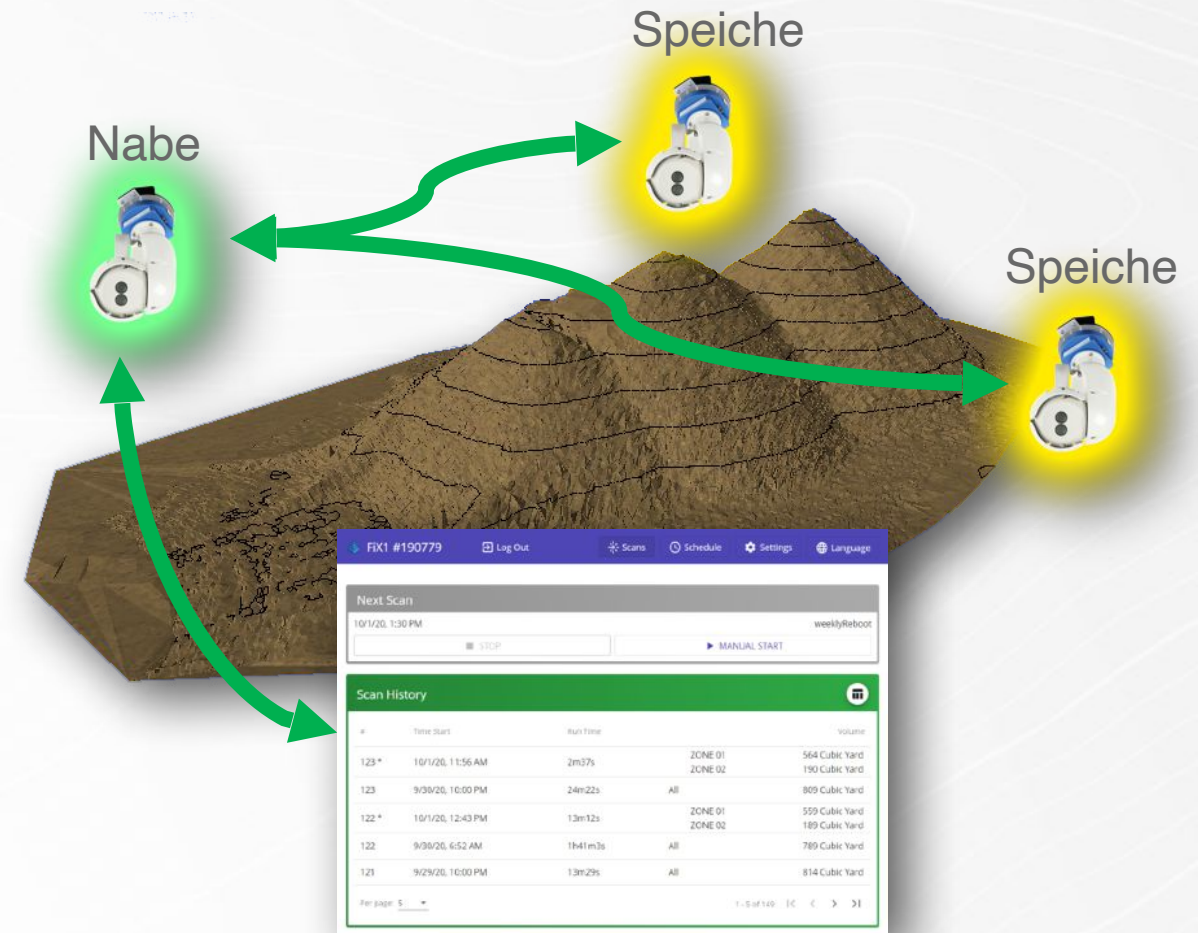
Wenn eine mehrfache FiX1-Installation benötigt wird, um größere Lagerbestände/Bereiche effektiv zu scannen, können die einzelnen FiX1-Systeme im NABE (Hub) - oder SPEICHE (Spoke) -MODUS betrieben werden.

Wenn ein FiX1 auf NABE MODUS eingestellt ist, fungiert es als Punkt des Zugriffs, der Steuerung und wird der zentralen Verarbeitungseinheit für das Netzwerk von FiX1, die sich im SPEICHE MODUS befinden.

Wenn ein FiX1 auf SPEICHE MODUS eingestellt ist, wird es Scans einleiten, sobald es das Startsignal vom NABE FiX1 empfängt. Der SPEICHE FiX1 sendet die Punktwolke an den NABE FiX1.

Der NABE FiX1 wird die am NABE gesammelten Wolken und verschiedene SPEICHE FiX1's in eine Ein-Punkt-Wolke einbinden und aus dieser kombinierten Punktwolke das Volumen der gesammelten Scans berechnen.

**\*\*\*\* ALLE FiX1s MÜSSEN UNTEREINANDER GEOREFERENZIERT WERDEN \*\*\*\***



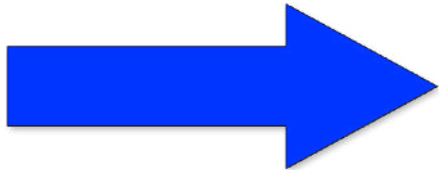
# FiX1 – Volumen mehrerer Zonen

Jedes FiX1-System kann aus mehreren FiX1-Installationen, Volumen für mehrere Objekte in einem gesammelten Scan erzeugen, entweder einzeln oder in der kombinierten Cloud.

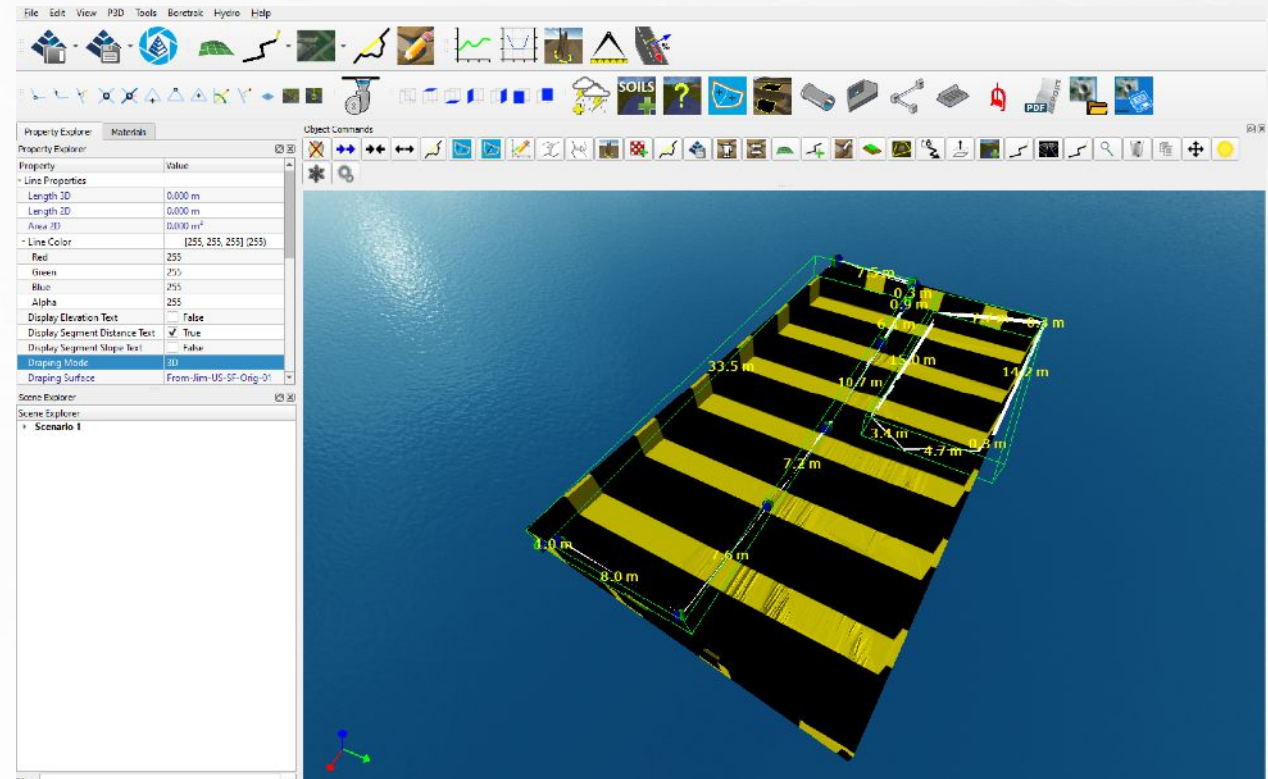
Dies wird durch einfaches Hochladen einer "Polyline-Datei" erreicht, die die Grenzen der gewünschten Bereiche enthält, die dann verwendet werden, um die Punktwolke über die designierte Grundflächen-Datei zu wickeln.

Eine "Polylinie-Datei" ist eine Carlson-Format-Datei, die eine ASCII-Textdatei formatiert, um XYZ-Informationen und gezielte Zonen enthalten ist.

“zones.pln”



```
POLYLINE,7C,0,0,0,CONT|Rock Salt
183496.042374,31265.772173,27.337083
183496.042374,31265.772173,27.337083
183496.042374,31265.772173,27.367563
183496.042374,31265.772173,27.367563
183462.578358,31267.931620,28.956058
183462.578358,31267.931620,28.956058
183463.314628,31275.426216,28.956058
183463.314628,31275.426216,28.956058
183463.036819,31275.299955,27.175805
183463.036819,31275.299955,27.175805
183463.969335,31275.366277,27.274971
183463.969335,31275.366277,27.274971
183470.117657,31275.468773,27.290230
183470.117657,31275.468773,27.290230
183480.867090,31275.445685,27.221414
183480.867090,31275.445685,27.221414
183488.039303,31275.034321,27.207406
183488.039303,31275.034321,27.207406
183495.599772,31274.469022,27.268814
183495.599772,31274.469022,27.268814
183495.400288,31266.475310,27.349311
183495.400288,31266.475310,27.349311
183496.042374,31265.772173,27.337083
POLYLINE,7C,0,0,0,CONT|Sea Salt
183464.342829,31285.926756,28.956058
183464.342829,31285.926756,28.956058
183463.587886,31278.298018,27.291589
183463.587886,31278.298018,27.291589
183463.587886,31278.298018,27.291589
183463.587886,31278.298018,27.291589
183478.531141,31277.770744,27.220897
183478.531141,31277.770744,27.220897
183480.371146,31280.635868,27.286726
183480.371146,31280.635868,27.286726
183478.284037,31284.791869,27.251643
183478.284037,31284.791869,27.251643
183478.325390,31285.084414,28.956058
183478.325390,31285.084414,28.956058
183464.142671,31286.105018,28.956058
183464.142671,31286.105018,28.956058
183464.342829,31285.926756,28.956058
```



# FiX1 – Laserscann

Standardmäßig werden alle Point-Cloud-Daten im FiX1 gespeichert. Diese Informationen können vom FiX1 im gemeinsamen Format **‘.las’** heruntergeladen werden.

Wie die volumetrischen Berechnungen kann auch die Auflösung von Punktwolke-Daten über die Web-Benutzeroberfläche konfiguriert werden.

Die Punktwolke Be/Verarbeitung kann für den Anwender während den normalen Betrieb unsichtbar bleiben.

Das automatische Zusammenfügen der Punktwolken in einem Mehrfachscanner-System erfolgt durch die Referenzierung jedes FiX1 während der Installation.





# FiX1 – Wichtigsten Spezifikationen

**Max. Reichweite:** 250m (820 ft) **(auf ein zu 90% reflektierendes Ziel)**

**Min. Reichweite:** 0.5m ( 1,64 ft)

**Genauigkeit:**  $\pm 10\text{mm}$  ( 0,4 in) **(auf ein zu 90% reflektierendes Ziel @ 50m)**

**Max. Messungsrate:** 15.000 Hz (Punkte pro Sekunde)

**Gesamtgewicht:** 12,5 kg (27,6 lbs)

**Größe (H x B):** 495mm x 314mm (19,5 in x 12,4 in)

**Dreh-Heckspiel:** 368mm (14,3 in)

**Temperaturbereich:** -40° C to +50° C (-40° F to +122° F)

**Wasser/Staubdichtigkeit:** IP67 (Staubdicht, Spritzwasserdicht)





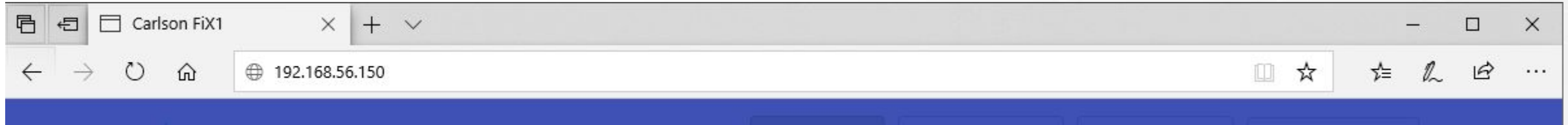
# FiX1 – Grundsysteem – Was bekommen Sie?



- 1 x Carlson FiX1 (Region Spezifisch) Lidar Assembly
- 1 x Montageplatten-Anordnung
- 1 x FiX1 Fixierungs-Kit (4x Schrauben, Unterlegscheiben, Deckel)
- 1 x FiX1 Region Spez. Stromkabel
- 1 x Ethernet Testkabel
- 2 x WLAN/Mobil Antenna
- 1 x FiX1 Tragekoffer

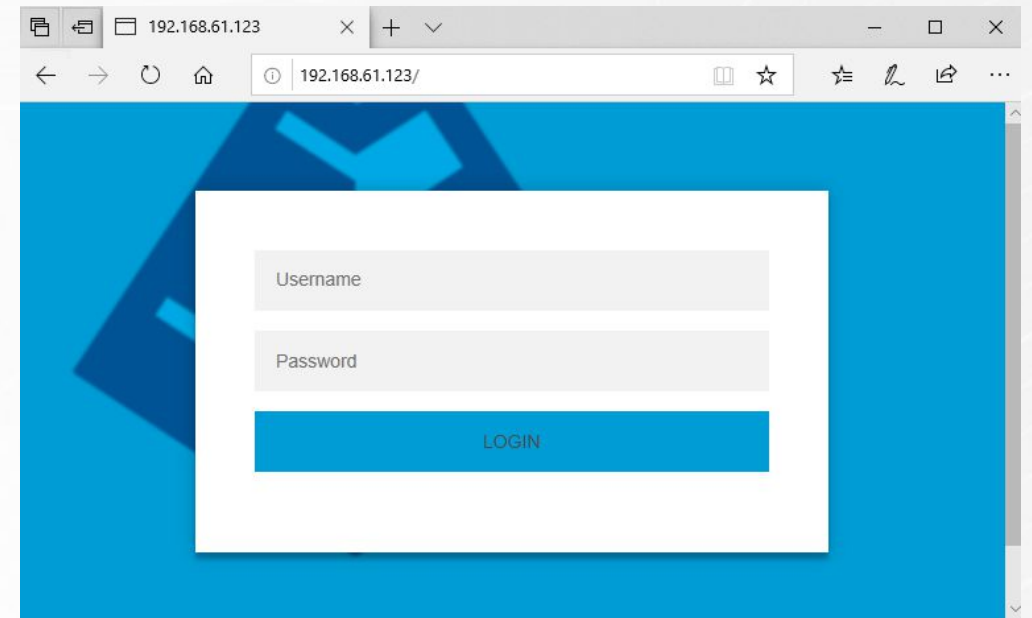
# FiX1 – Web Benutzeroberfläche (BenOb)

The user can access the FiX1 Web User Interface (UI) by simply accessing the assigned IP address to the FiX1 in any of the mainstream web browsers!



The FiX1 system will ship with a static IP address so that the customers IT department can configure the FiX1 to work with the customers' network. Once they connect to the system, they will be faced with a login screen for security.

- **ADMIN LOGIN – Full Functionality**
- **USER LOGIN – View & Scan Functionality**





# FiX1 – Web BenOb – Navigation





FiX1 #190779

 Log Out

 Scans

 Schedule

 Settings







 Language

Die FiX1 Web-Benutzeroberfläche enthält eine einfache Navigationsleiste am oberen Rand des Fensters. Diese Leiste wird am oberen Rand des Fensters angezeigt, egal auf welcher Seite Sie sich in der FiX1 Web-Benutzeroberfläche befinden. Die Leiste zeigt die Seriennummer des FiX1 an und ermöglicht Ihnen:

- **Abmelden (Log out)** - Dadurch können Sie sich aus dem FiX1 ausloggen
- **Scans (Scans)** - Dies führt Sie zur Scans-Seite, wo Sie aktuelle Aktivitäten und vergangene Scans sehen können
- **Zeitplan (Schedule)** - Dies führt Sie zur Seite Zeitplan, wo Sie zukünftige Scans konfigurieren können
- **Einstellungen (Settings)** - Damit gelangen Sie zur Seite Einstellungen, wo Sie die verschiedenen Einstellungen für den FiX1 konfigurieren können
- **Sprache (Language)** - Dies aktiviert das Dropdown-Menü Sprache, in dem Sie eine der unterstützten Sprachen auswählen können



# FiX1 – Web BenOb – Scanseite


### Next Scan

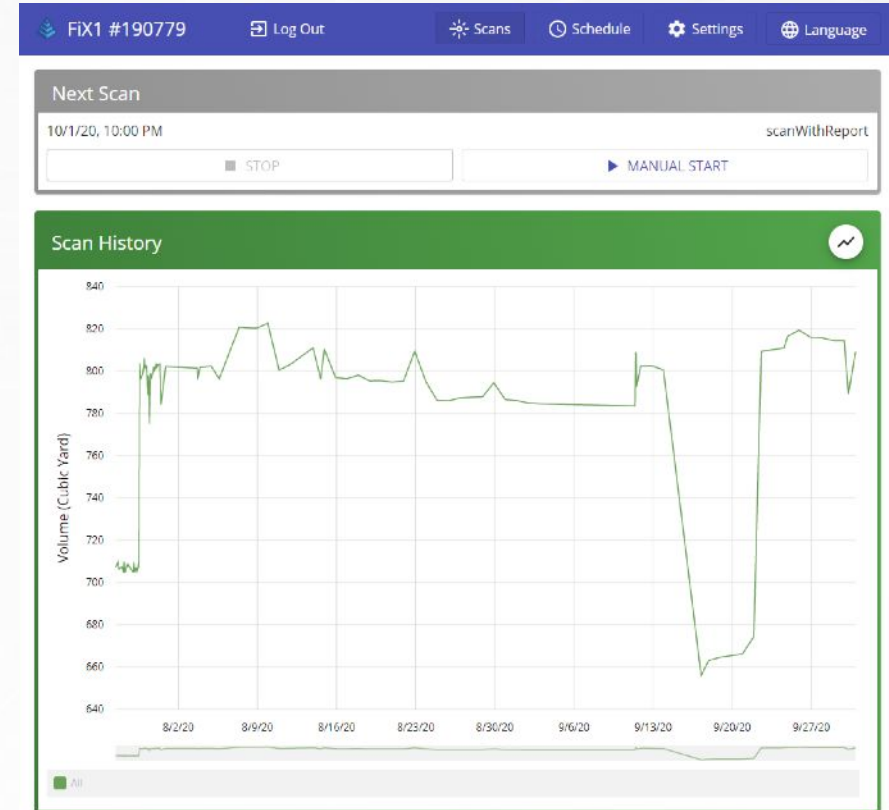
10/1/20, 10:00 PM scanWithReport

☐ STOP





### Scan History

#	Time Start	Run Time		Volume
123 *	10/1/20, 11:56 AM	2m37s	ZONE 01 ZONE 02	564 Cubic Yard 190 Cubic Yard
123	9/30/20, 10:00 PM	24m22s	All	809 Cubic Yard
122 *	10/1/20, 12:43 PM	13m12s	ZONE 01 ZONE 02	559 Cubic Yard 189 Cubic Yard
122	9/30/20, 6:52 AM	1h41m3s	All	789 Cubic Yard
121	9/29/20, 10:00 PM	13m29s	All	814 Cubic Yard

Per page: 5 1 - 5 of 149 



# FiX1 – Web BenOb – Scanverlaufstabelle

Scan History				
#	Time Start	Run Time	Volume	
123	9/30/20, 10:00 PM	24m22s	All	809 Cubic Yard
		 View	 DOWNLOAD	
		 DELETE	 RE-PROCESS	

Durch die Auswahl eines Scans in der Tabelle Scan-Verlauf wird erweitert und dem Benutzer ermöglicht:

Ansicht - Ansicht der Punktwolke im Punktwolken-Viewer

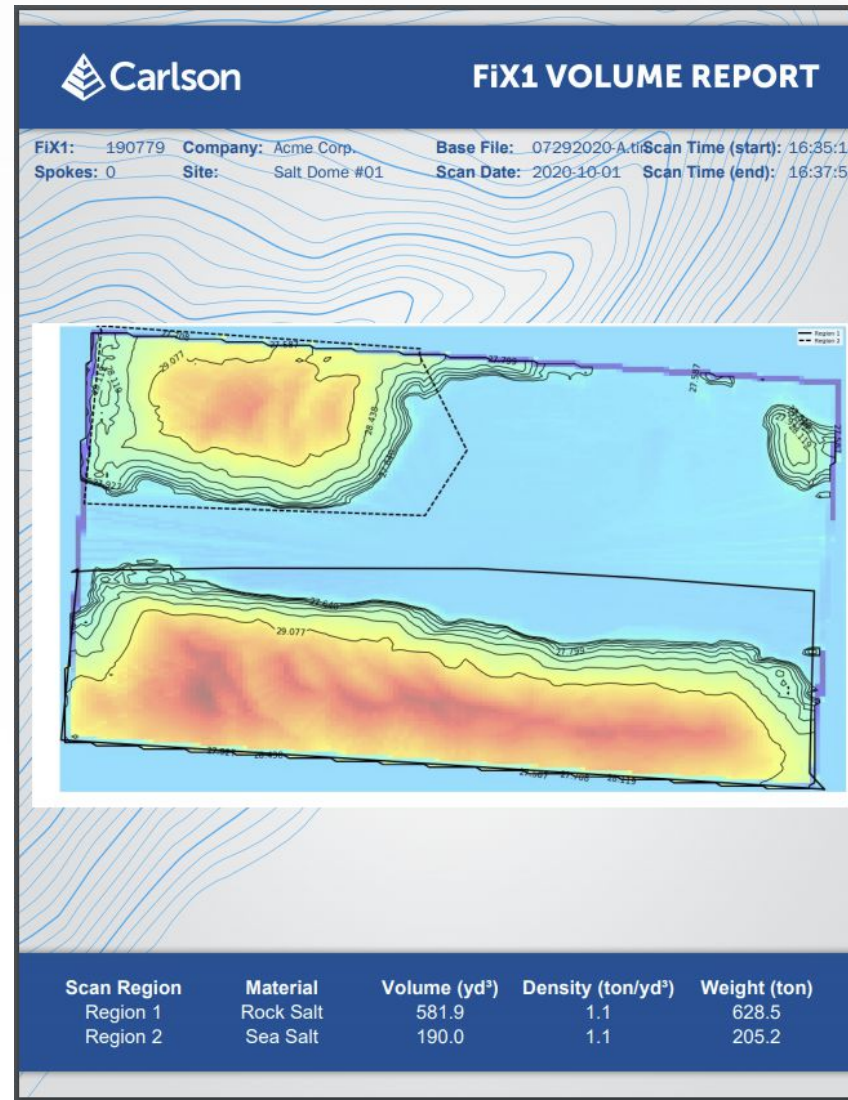
Herunterladen - lassen Sie die Daten als Binärdatei, LAS-Datei, GRID-Datei, Volumen-Bericht und gesamt Bericht herunterladen

Löschen – löscht den Scan aus dem System

Neu verarbeiten- Scans mit neuen Scan-Parameter von der Einstellungsseite erneut verarbeiten

# FiX1 – Web BenOb– PDF Bericht

Bei jedem erfolgreichen Scan wird ein PDF-Bericht generiert, der per E-Mail verschickt und auch heruntergeladen werden kann.

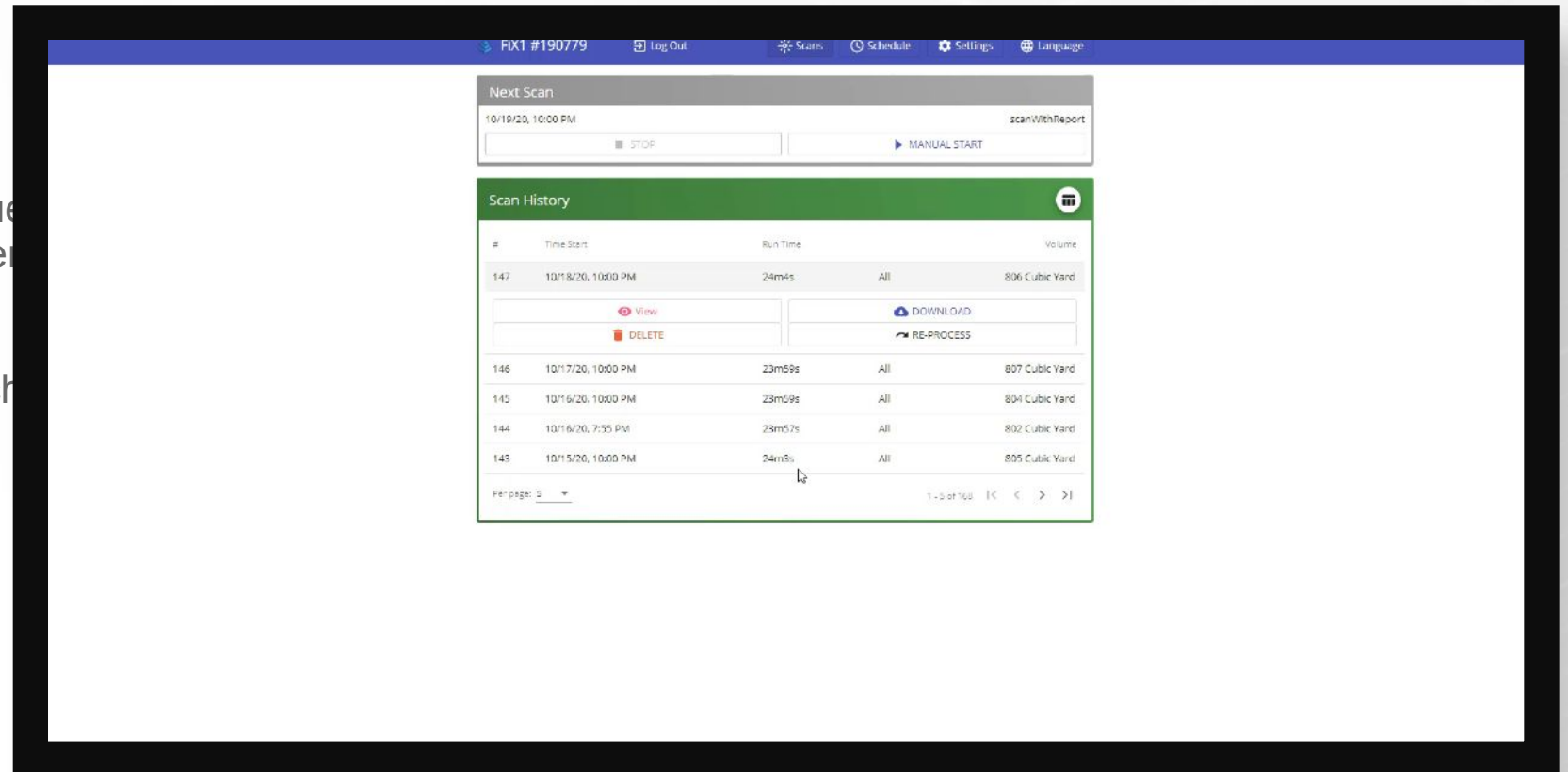




# FiX1 – Web BenOb – Punktwolke Viewer Fenster

Das Punktwolke Viewer-Fenster ermöglicht es dem Benutzer, visuell mit der Punktwolke zu interagieren.

Es wird auch die Referenzfläche angezeigt, die für die volumetrischen Berechnungen verwendet wird.



# FiX1 – Web BenOb – Zeitplan

FiX1 #190716 Log Out Scans Schedule Settings Language

Month

< APRIL 2020 >

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8

Carlson Software

ENGLISH ESPAÑOL FRANÇAIS МОНГОЛ ХЭЛ РУССКИЙ 中文

Auf dieser Seite kann der Benutzer Scans mit einer Vielzahl von Optionen für zukünftige Scans planen. Optionen:

- Daten
- Wiederholen
- Stundentakt

FiX1 #190716 Log Out Scans Schedule Settings Language

10 AM

11 AM

12 PM Hourly Scan Test

1 PM Hourly Scan Test

2 PM Hourly Scan Test

3 PM Hourly Scan Test

4 PM Hourly Scan Test

5 PM Hourly Scan Test

6 PM Hourly Scan Test

7 PM Hourly Scan Test

8 PM Hourly Scan Test

9 PM Hourly Scan Test

10 PM Hourly Scan Test

11 PM Hourly Scan Test

Date: 4/23/20, 2:00 PM

Title: Hourly Scan Test

Repeat: Hourly

Every: hour(s)

SAVE


SKIP


DELETE ALL


Carlson Software





# FiX1 – Web BenOb – Einstellungsseite


 **FiX1 #190779**





















 Log Out

 Scans

 Schedule

 Settings

 Language

Units	 
Information	 
Scanner	 
Reporting	 
GeoReferencing	 
Surfacing	 
Network Setup Options	 
Management System	 
Hub-Spoke	 
Calibration	 



# FiX1–Web BenOb – Einstellungen - Einheiten

Units ☰ ^

**Measurements**

Volume Units Cubic Yard	Weight Units Ton
Length Units Feet	Reporting Units Weight

**Density**

Density  
10 Ton/Cubic Yard



Der Einheiten-Dropdown-Abschnitt ermöglicht es dem Benutzer:

- Volumetrische Einheiten -> Kubikmeter, Kubikfuß, Kubischer Hof
- Längeneinheiten -> Meter, FüÙe, US-FüÙe
- Gewichtseinheiten -> Kg, Lbs, Ton, Tonne
- Meldeeinheiten -> Volumen oder Gewicht
- Dichtefaktor -> Verwendeter Dichtefaktor und Typ

# FiX1 – Web BenOb -Einstellungsseite – Infos.

Information

Unit Information

Temperature	48° C, 118° F	
Average CPU Usage	0.03, 0.15, 0.08	
Uptime	2 hours, 17 minutes	<div><div></div>RESTART</div>

Update Settings

☒ Use Beta Version

☒ Update Available

☒ Automatic Update

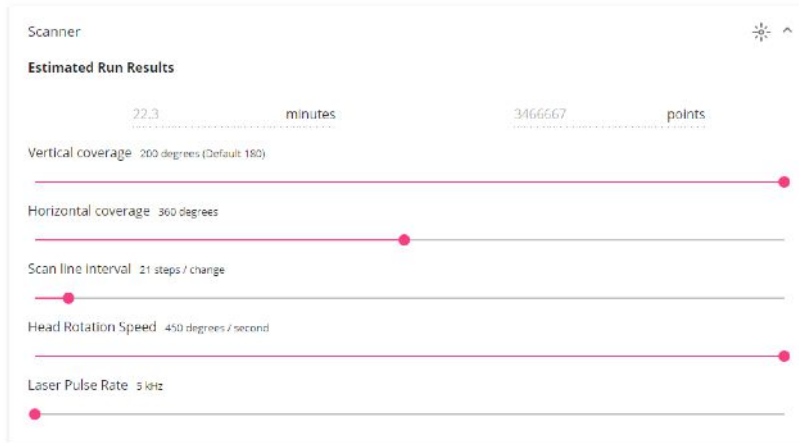
Target Version

APPLY

Software Versions

Server Version	Base Version
2.0.22	Base Version 4.7
Head Version	
FiX1 Head Application V7.6.5	
Kernel Version	
Linux 190716 4.9.88-10182-gec7d7d8ccb49-dirty #1 SMP PREEMPT Wed May 27 12:38:34 EDT 2020 armv7l GNU/Linux	

# FiX1–Web BenOb–Einstellungsseite Scanner



Beim Scannen dreht der Körper des FiX1 horizontal mit einer relativ langsamen Geschwindigkeit, während gleichzeitig der Laserkopf vertikal mit einer höheren Geschwindigkeit dreht.

Der Laser selbst strahlt ständig mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit.

Das Ergebnis ist ein Muster von radialen Scanlinien, die unter dem FiX1 gezeichnet sind.

Die **Scanner-Einstellungen** ermöglichen es Ihnen, die Dichte des Winkels zwischen den radialen Linien, die Dichte der Punkte entlang der Linien und die Ausdehnung des Bodens, die die Linien abdecken, anzupassen.





# FiX1 – Scanner – Geschätzte Streckenergebnisse

## Estimated Run Results

22.3

minutes

3466667

points

Das Anpassen der Scanner-Einstellungen ändert die Dauer jedes Scans sowie die Anzahl der Punkte, die gesammelt werden.

Normalerweise: Je größer die Fläche, die jedes FiX1 abdecken muss, desto länger wird die Scandauer sein, und desto mehr Punkte werden benötigt. Dadurch wird eine ausreichende Punktdichte über dem gewünschten Gebiet gewährleistet.

Wenn Sie die Scan-Einstellungen ändern, ändern sich die **geschätzten Ergebnisse** automatisch, was eine Schätzung der Zeit zum Abschluss des Scans und der endgültigen Anzahl der Punkte ergibt, die gesammelt werden

# FiX1 – Scanner – Vertikale Abdeckung

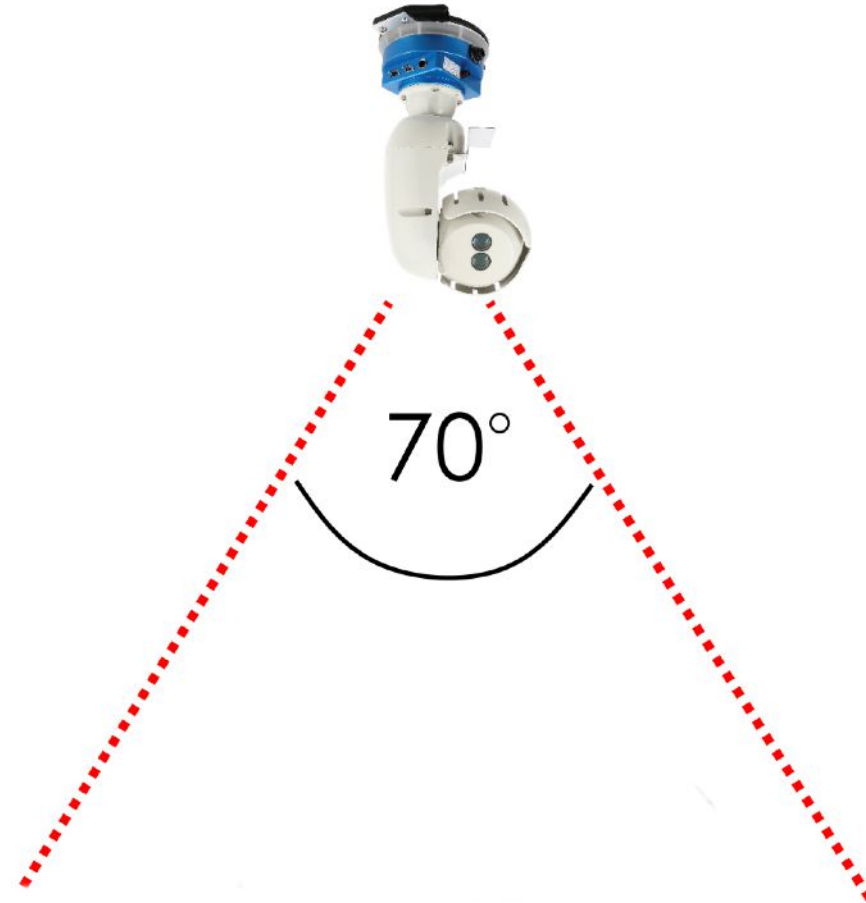
Vertical coverage 180 degrees

Die vertikale Überdeckung bestimmt die vertikale Ausdehnung des Scans.

180° vertikale Abdeckung würde alles bis zu einer horizontalen Ebene vom FiX1 überblicken.

Die Zeichnung rechts zeigt einen 70° Winkel.

Der gewählte Winkel sollte sicherstellen, dass der gesamte Bereich von Interesse in jedem Scan enthalten ist.

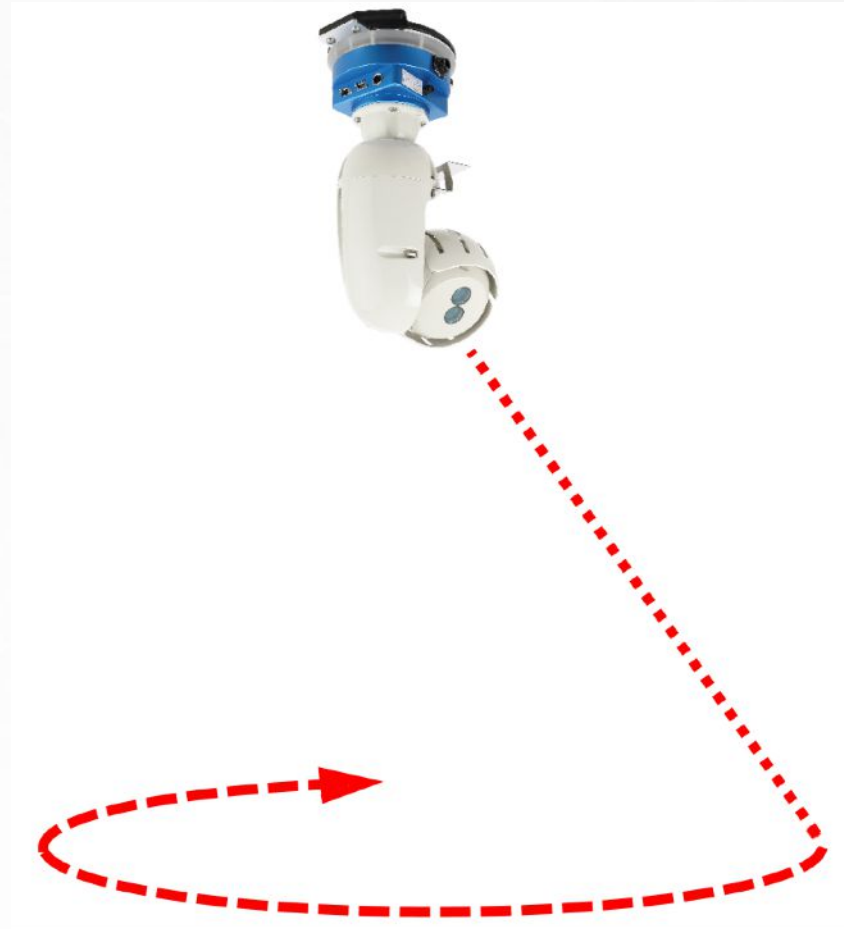


# FiX1 – Scanner – Horizontale Abdeckung

Horizontal coverage 360 degrees

Die horizontale Abdeckung bestimmt die horizontale Ausdehnung des Scans.

Sobald der FiX1 installiert ist, wird dieser fast immer 360° betragen, um die volle Abdeckung des Bereichs unterhalb des FiX1 zu gewährleisten.



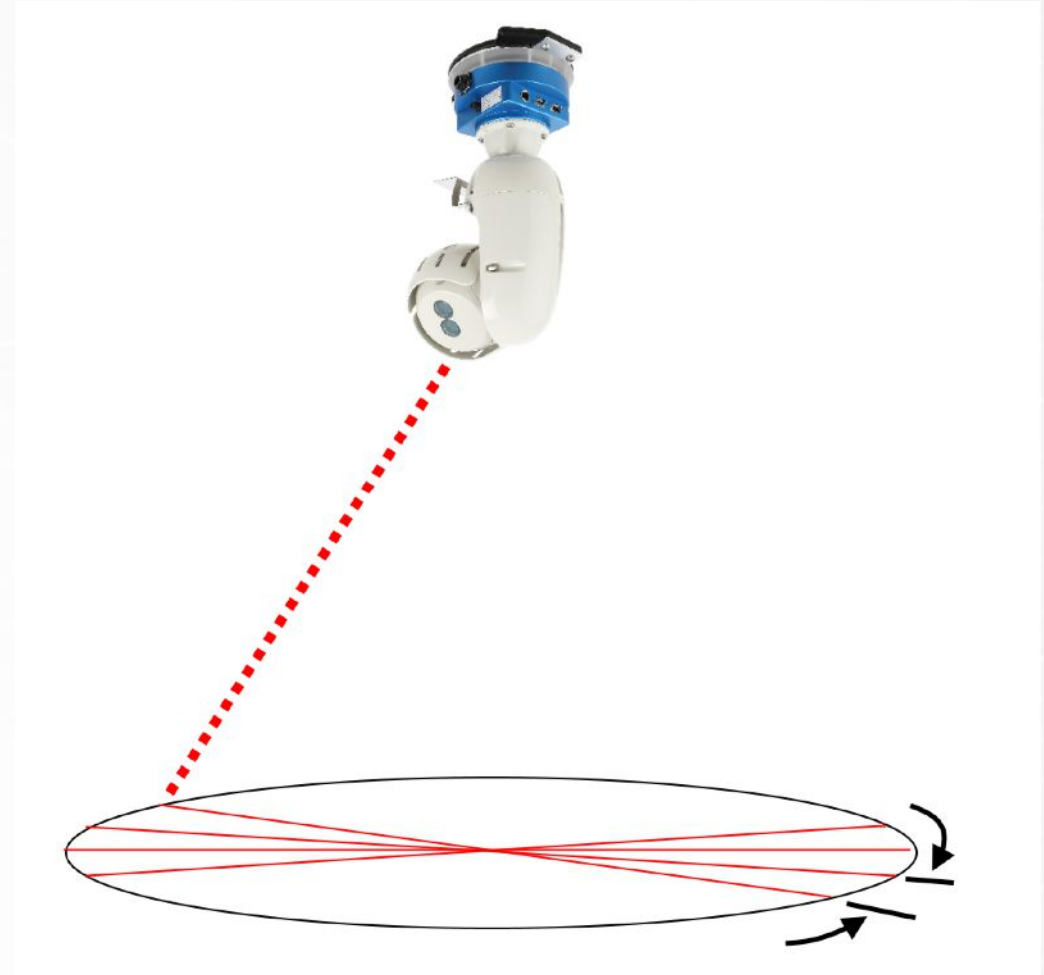
# FiX1 – Scanner – Scanlinie-Intervall

Scan line interval 140 steps / change (Default 21)

Das Scanlinie-Intervall bestimmt den Abstand zwischen jeder gescannten radialen Linie.

Damit wird die Geschwindigkeit gesteuert, mit der sich der FiX1 in Bezug auf die vertikale Drehung des Laserkopfes horizontal dreht.

Derzeit wird dieser Wert in Kodierzahlen ( $x / 65000$ ) angezeigt, wird aber in naher Zukunft auf Grad geändert.





# FiX1 – Scanner – Kopfdrehung

Head rotation 450 degrees / second

Die Kopfdrehung steuert die Geschwindigkeit der vertikalen Drehung des **Laserkopfes**.

Da der Laser beim Drehen des Kopfes mit einer festen Geschwindigkeit strahlt, kann bei größeren Scanbereichen die Drehzahl verlangsamt werden, um eine ausreichende Punktdichte bei größeren Entfernungen zu gewährleisten.



# FiX1 – Scanner – Laserrate

Laser rate 5 kHz

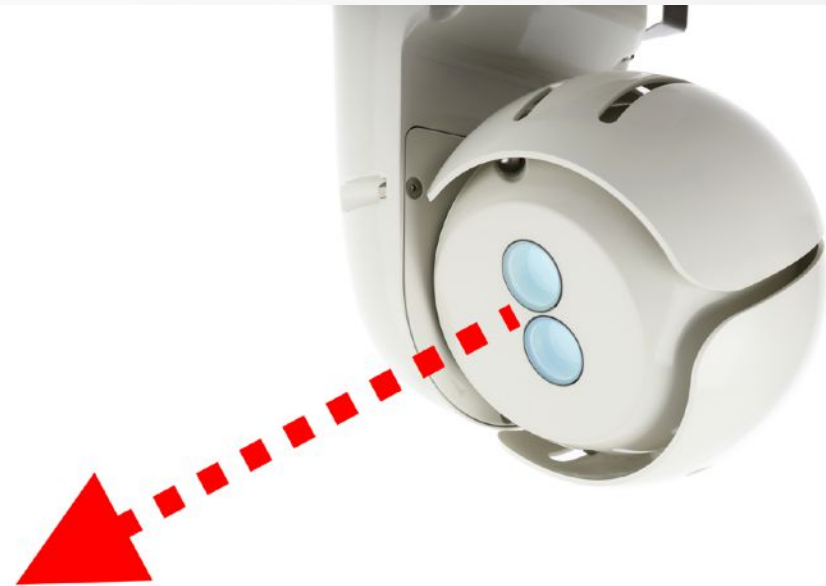


Die **Laserrate** steuert die Geschwindigkeit, mit der der Laser beim Drehen des Kopfes strahlt.

In der Regel wird dies bei dem minimalen Wert von 5KHz (5.000 Impulse pro Sekunde) belassen.

Für größere Scanbereiche kann die Laserrate jedoch erhöht werden, um eine ausreichende Punktdichte bei größeren Entfernungen zu gewährleisten.

Zusammen mit der Kopfdrehrate bestimmt die Laserrate die Punktdichte entlang jeder radialen Scanlinie.



# FiX1 –Web BenOb–Einstellungen- Berichten

Reporting

Reporting Triggers

Reporting Options

Email Alert Users

Email	Scheduled	Alert	Actions
bhusack@carlsonsw.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
mike@carlsonsurveysupply.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
jcarlson@carlsonsw.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
entov@carlsonsw.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ADD USER

TEST ALERTS

ZONE 01

ZONE 02

Threshold Alert

Maximum

850

Cubic Yard

Minimum

300

Cubic Yard

Change Alert

Delta

5

Cubic Yard

APPLY

Reporting

Reporting Triggers

Reporting Options

Company Name

Acme Corp.

Site Name

Salt Dome #01

Select Timezone of Fix1

US/Eastern (-04:00)

APPLY

# FiX1 – Web BenOb – Einstellungsseite - GeoReferenzierung

GeoReferencing

**Mounting Plate Location**

X

601967.99

US-Feet

Y

102610.29

US-Feet

Z

119.49

US-Feet

**Mounting Plate Orientation**

Azimuth Offset

-10.5

Degrees

Roll Offset

0.2

Degrees

Pitch Offset

-0.11

Degrees

Mounting Plate Orientation

☐ Mounting Plate Up



# FiX1 –Web BenOb– Einstellungsseite - Oberfläche

Surfacing

Base Surface

Selected Surface

07292020-A.tin

Length Units

US-Feet

UPLOAD

DOWNLOAD

DELETE

Areas Of Measurement

Area Lines

zones.pln

Length Units

US-Feet

Areas in PLN File

ZONE 01

ZONE 02

UPLOAD

DOWNLOAD

DELETE

Volume Calculation Parameters

Cells on X Axis

150 Cells

Cells on Y Axis

150 Cells

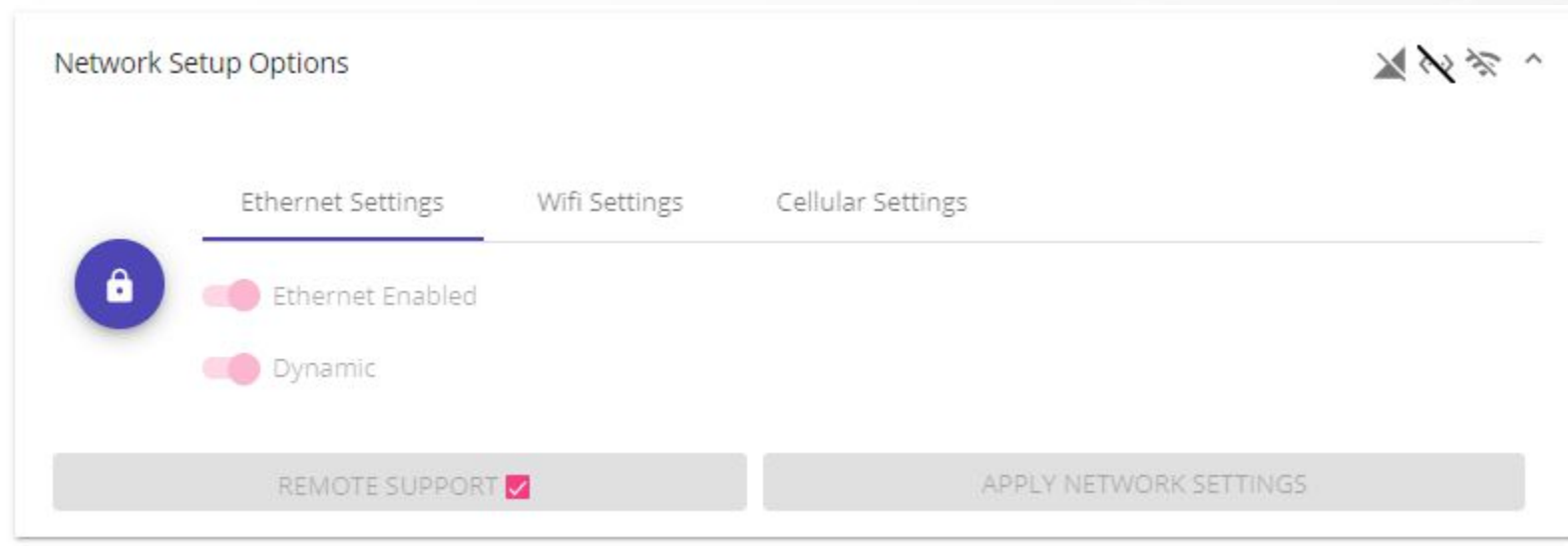
Mounting Plate Location

angleOfRepose2

57.3

Degrees

# FiX1 – Web BenOb –Einstellungen– Optionen für die Netzwerkeinrichtung



# FiX1 – Web BenOb – Einstellungsseite – Managementsystem

Management System

Please Provide Connection Information To a CarlsonOPS Server

webPath \*

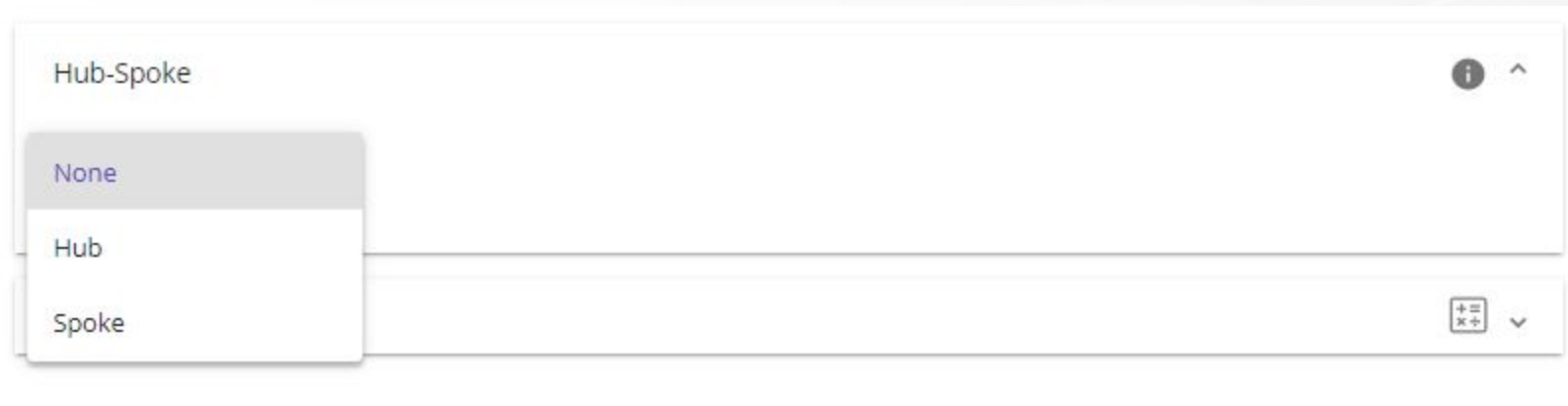
https://ops.carlsonsw.com

registrationCode \*

GENERATE CODE

REGISTER

# FiX1 – Web BenOb – Einstellungsseite – Nabe-Speiche



The screenshot shows a web interface with a dropdown menu. The dropdown is open, displaying three options: 'None', 'Hub', and 'Spoke'. The 'None' option is highlighted in grey. The dropdown is positioned over a larger form area. The form area has a header 'Hub-Spoke' with an information icon and an upward arrow. Below the dropdown, there are two input fields. The first field is empty, and the second field contains a grid icon with a plus sign and a downward arrow.



# FiX1 – Web BenOb – Einstellungsseite – Kalibrierung

Calibration

+ =

^

🔒

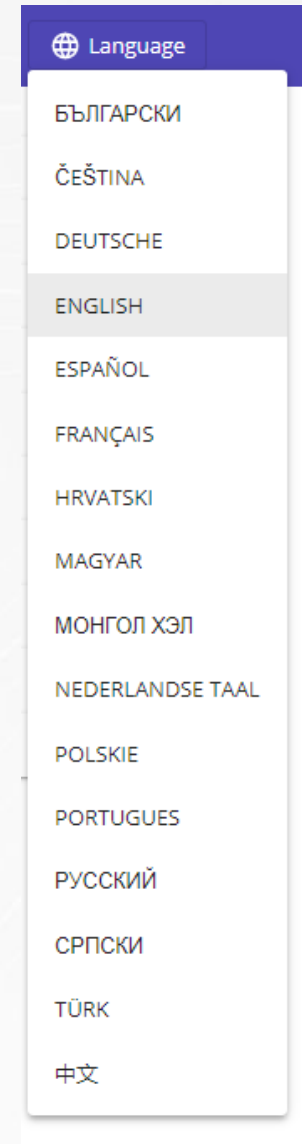
**Calibration Constants**

laserRangeOffset	panEccAmp
-0.05	-0.1
panEccPhaseRadians	laserBeamAngleRadians
0	0.001745329
tiltEccAmp	tiltEccPhaseRadians
0	0
laserTiltAngleRadians	headTiltAngleRadians
0.040142573	0

# FiX1 – Web BenOb – Sprachoptionen

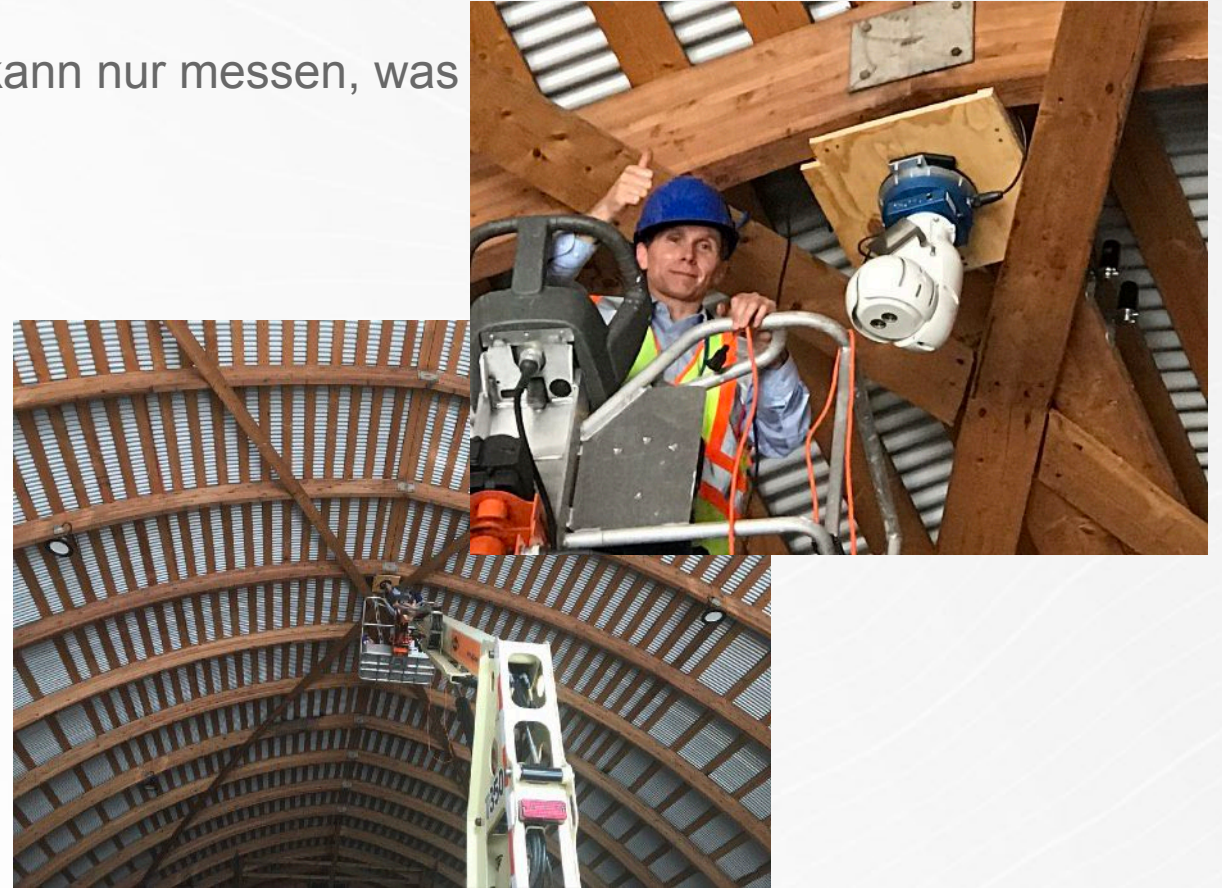
The FiX1 Web UI supports the following languages:

- Deutsch
- Spanisch
- Französisch
- Russisch
- Mongolisch
- Chinesisch
- Plus Viel Mehr !



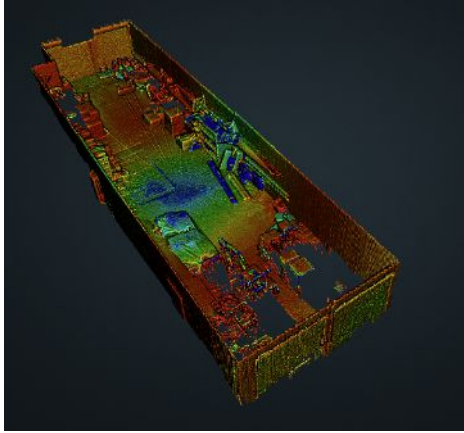
# FiX1 – Installation – Erwägungen

- Installation Sichtlinie (LOS) – Das FiX1-System kann nur messen, was es so sehen kann:
  - Zielfläche Footprint
  - Höhe des Materials
  - Hindernisse (Überbau, Kräne, Förderbänder)
- Stabile Plattform zur Montage des FiX1
- Umwelt
  - Vibrationen
  - Temperatur
  - Feuchtigkeit
- Konnektivität – Strom & Daten
- Vermessungsmontageplatte

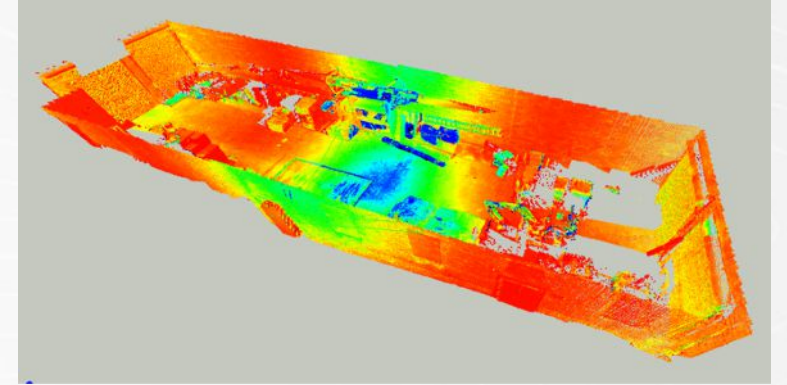
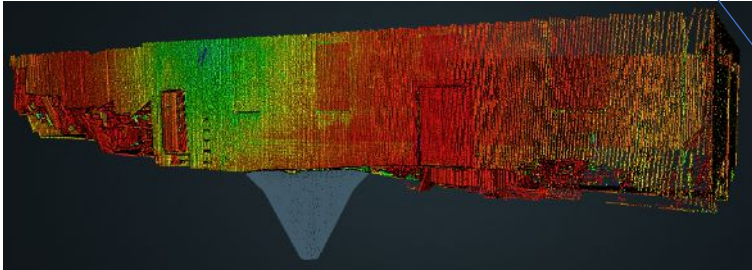


**MONTAGEPLATTE MUß  $\pm 1^\circ$  HORIZONTAL SEIN – HOCH ODER TIEF**

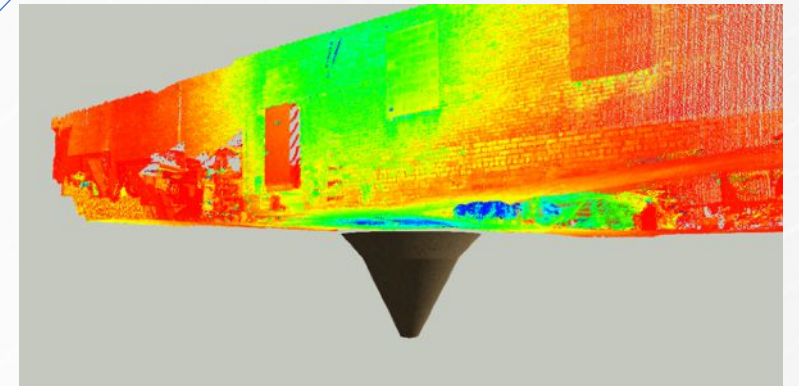
# FiX1 – Maysville, KY Test - Installation



FiX1 Volumetric Results



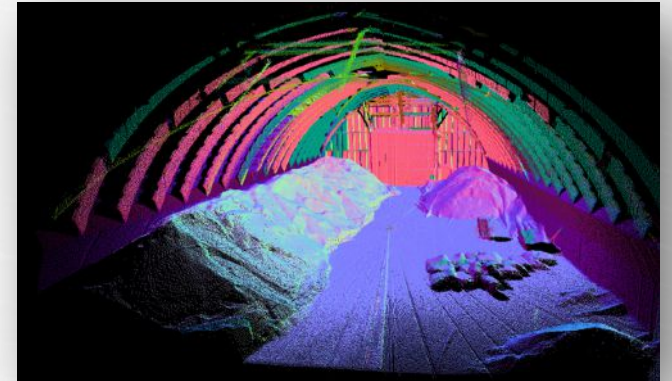
P3D Volumetric Results



35m<sup>3</sup> ≈ 35m<sup>3</sup>

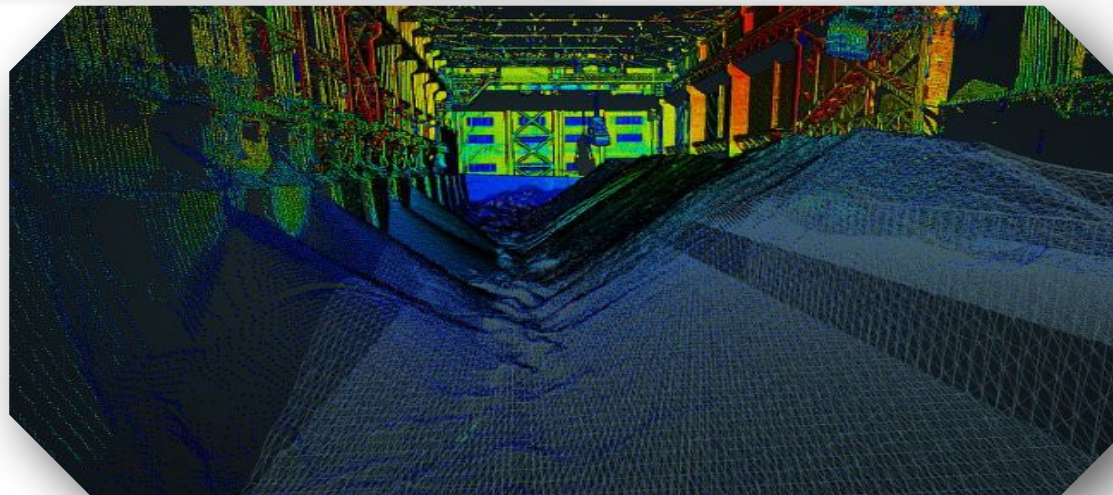


# FiX1 – Salzspeicher Installation



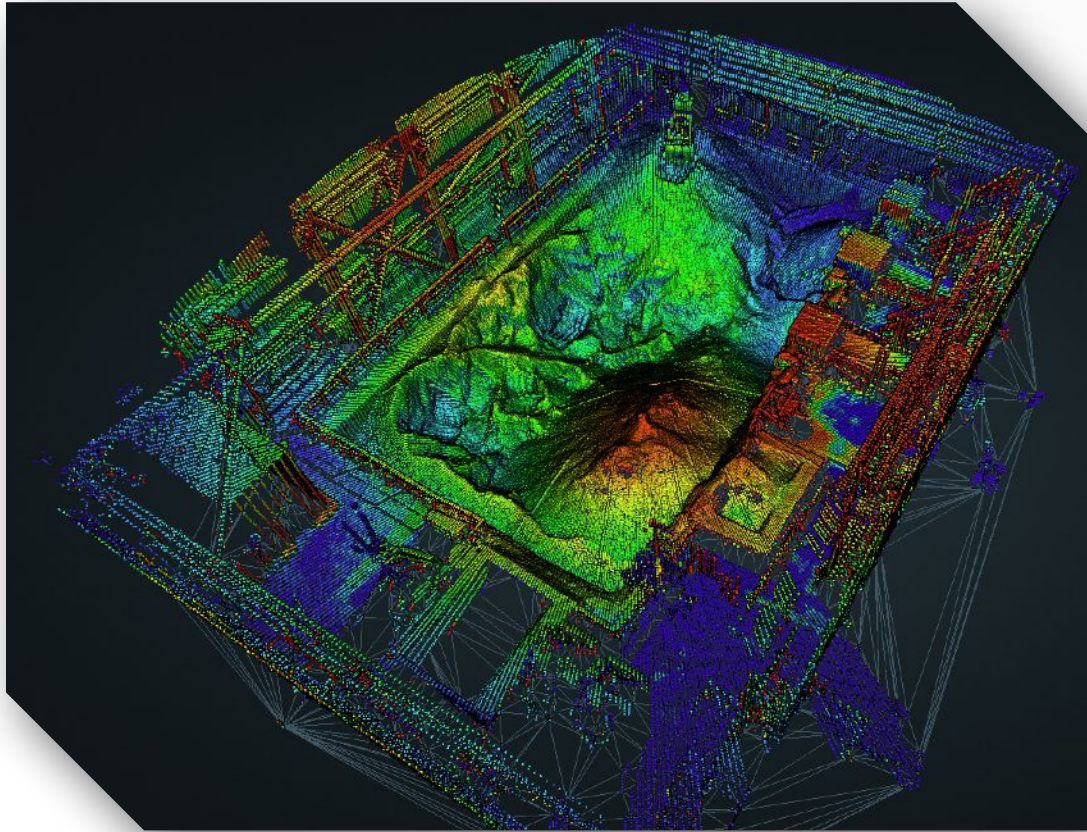


# FiX1 – China – Eisenmine Demo





# FiX1 – Mongolische Installation

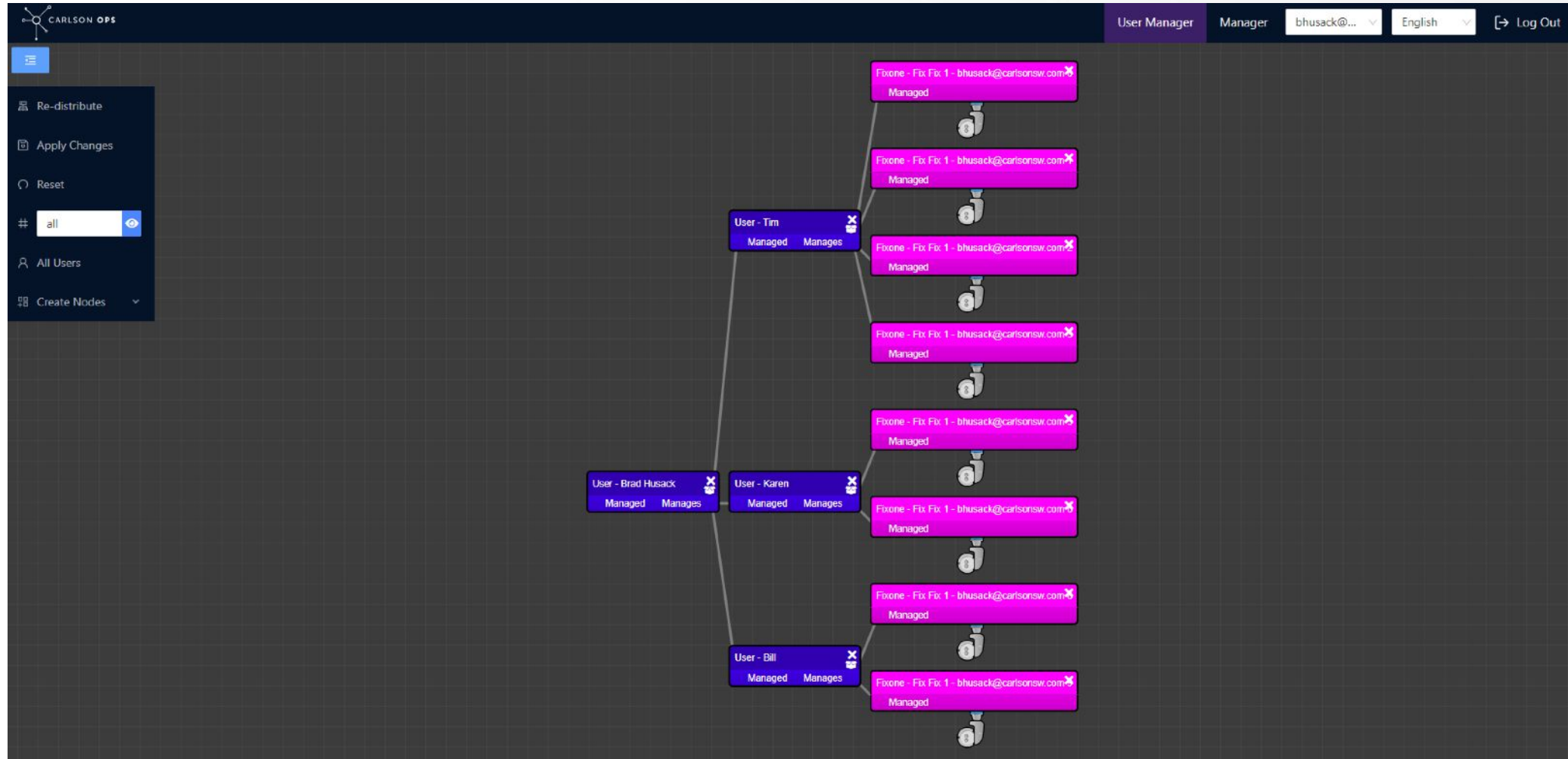


# FiX1 – Einführung in Carlson Ops



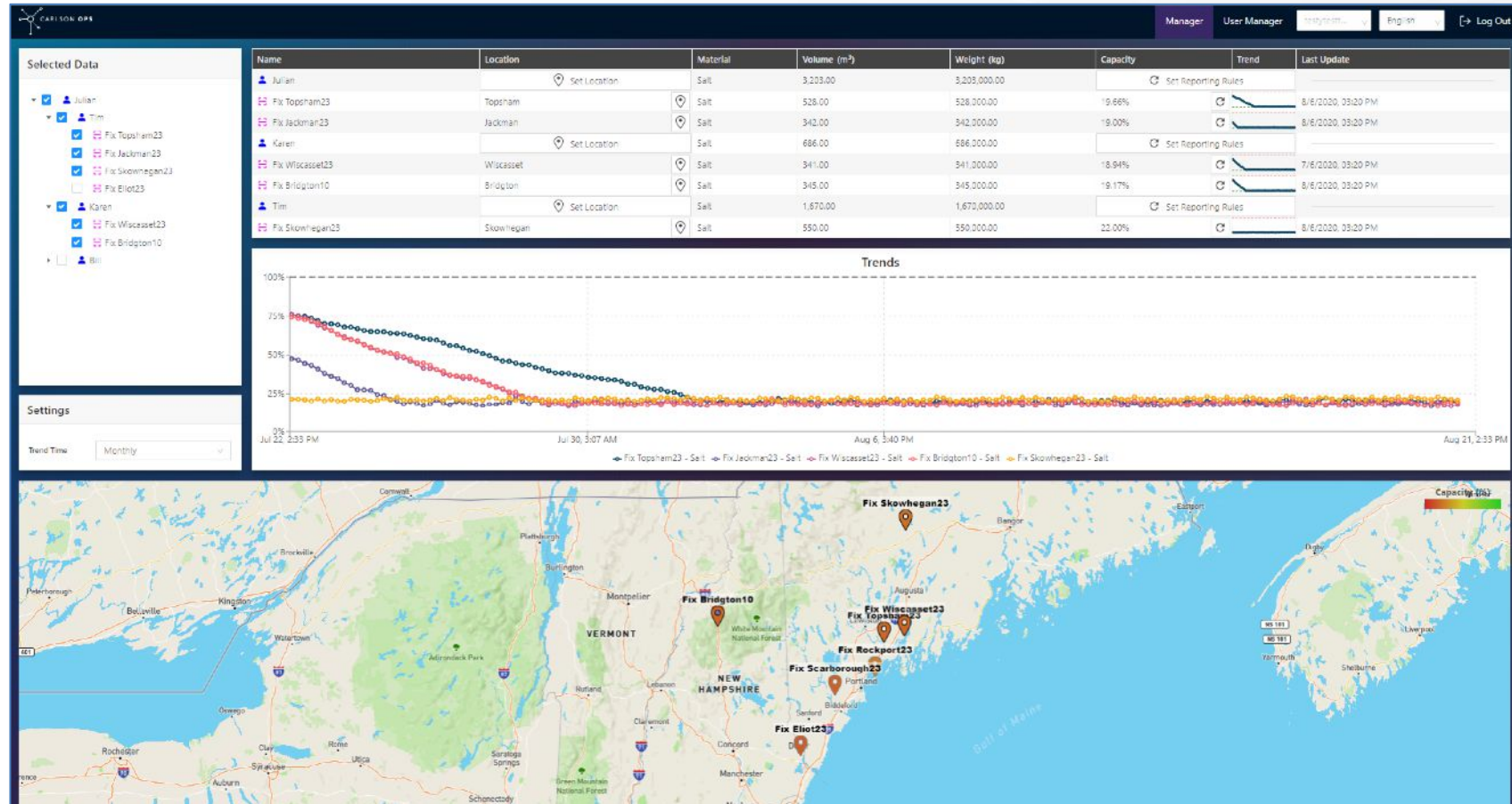


# Carlson OPS – Eigentümerschaft & Berichterung





# Carlson OPS – Echtzeit FiX1 “Flotte” Daten



# Carlson OPS – Maßgeschneiderte, Datengesteuerte Lösungen

- Lösungsentwicklung im Großeinkauf von Hardware enthalten
- Höchst zuverlässig, mit bewährter Sicherheit und Redundanz
- Maßgeschneiderte-Systeme zur Lösung komplexer Probleme



# Kontaktieren Sie Ihren lokalen Carlson Vertreter für Preise und Informationen!



# FiX1 – Fragen?

