

InfiniAM[®] Spectral



Leere Seite

Inhalt

1	Bevor Sie beginnen	1-1
1.1	Gewährleistung	1-1
1.2	Technische Änderungen	1-1
1.3	Patente	1-2
1.3.1	RenAM 500 Serie (Q-, S- und Flex-Modelle)	1-2
1.3.2	DataHUB	1-2
1.3.3	InfiniAM Spectral	1-2
1.4	Einschränkungen für InfiniAM	1-3
1.4.1	Verwendung unterschiedlicher Schichtdicken	1-3
1.4.2	Nur Multilaser – kreuzende Laser	1-3
1.4.3	Nur Multilaser – Intensität	1-3
2	Einführung	2-1
2.1	Lieferumfang	2-1
2.1.1	Standardausrüstung	2-1
2.2	Abkürzungen	2-2
2.3	Sicherheitshinweise in diesem Benutzerhandbuch	2-2
2.3.1	Warnhinweise	2-2
2.3.2	Vorsichtshinweise	2-2
2.3.3	Hinweis	2-2
2.4	Schulungsprogramm	2-3
2.5	Referenzdokumente	2-3
3	Ersatzteile	3-1
4	Kontaktangaben	4-1
5	Sicherheitshinweise	5-1
5.1	Einführung	5-1
5.2	Spezifische Laser- und Warnschilder für InfiniAM	5-2
6	Spezifikationen	6-1
6.1	Technische Daten für InfiniAM	6-1
6.2	Hardware-Spezifikationen	6-1
6.3	PC-Hardware-Spezifikationen	6-2
6.3.1	Hardware-Spezifikationen für den vom Kunden bereitzustellenden Datenerfassungs-PC (DCPC)	6-2
6.3.2	Spezifikationen für einen InfiniAM Anzeige-PC (vom Kunden bereitzustellen)	6-2
6.3.3	Datenspeicher-/Backup-Server (vom Kunden bereitzustellen)	6-2

7	Systembeschreibung	7-1
7.1	Einführung	7-1
7.1.1	MeltVIEW	7-2
7.1.2	LaserVIEW	7-3
7.1.3	Funktionsprinzip	7-3
8	Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme	8-1
8.1	Inbetriebnahme	8-1
8.2	Außerbetriebnahme	8-1
9	Softwareinstallation	9-1
9.1	Vorbereitender Fragebogen zur Installation der InfiniAM Software	9-1
9.2	Installation und Aktivierung von InfiniAM	9-2
10	Betrieb	10-1
10.1	Einführung	10-1
10.2	Volumendateien mit der InfiniAM Software betrachten	10-1
10.2.1	Grundlegende Navigation in InfiniAM Spectral	10-4
10.2.2	Die Elemente der InfiniAM Spectral Symbolleiste	10-5
10.2.3	Steuerung der Volumenanzeige	10-11
10.2.4	Steuerelemente für die X-, Y- und Z-Schnittebenen	10-12
10.2.5	Steuerelemente in der multiplanaren Ansicht	10-16
10.3	Volumenvergleich	10-18
10.3.1	Hauptsymbolleiste	10-19
10.3.2	Referenzschicht	10-21
10.3.3	Vergleichsschicht	10-22
10.3.4	Schichtenvergleich	10-24
10.3.5	Datenbereiche für den Vergleich auswählen	10-26
11	Wartung für InfiniAM Spectral	11-1
11.1	Wartungsplan	11-1
11.2	Wartungsarbeiten	11-1
11.2.1	Kalibrierung	11-1

1 Bevor Sie beginnen

1.1 Gewährleistung

Sofern nicht zwischen Ihnen und Renishaw im Rahmen einer separaten, unterzeichneten schriftlichen Vereinbarung etwas anderes vereinbart wurde, werden die Ausrüstung und/oder Software gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen von Renishaw verkauft, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten oder auf Anfrage bei Ihrer lokalen Renishaw Niederlassung erhältlich sind.

Renishaw übernimmt für seine Ausrüstung und Software für einen begrenzten Zeitraum (laut den allgemeinen Geschäftsbedingungen) die Gewährleistung, vorausgesetzt sie werden exakt entsprechend der von Renishaw erstellten verbundenen Dokumentation installiert und verwendet. Die genauen Angaben zur Gewährleistung sind in den allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten.

Ausrüstung und/oder Software, die Sie von einer Drittfirma erwerben, unterliegt separaten allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten. Einzelheiten dazu erfahren Sie bei Ihrem Lieferanten.

1.2 Technische Änderungen

Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.

1.3 Patente

Merkmale der additiven Fertigungssysteme und ähnlicher Systeme von Renishaw sind Gegenstand eines oder mehrerer der folgenden Patente bzw. Patentanmeldungen:

1.3.1 RenAM 500 Serie (Q-, S- und Flex-Modelle)

CA 2738618	EP 2331232	IN WO2014/125258	US 10335901
CA 2738619	EP 2875855	IN WO2014/125280	US 10493562
	EP 2956261	IN WO2014/199134	US 10500641
CN 102186554	EP 2956262		US 10639879
CN 105102160	EP 3007879	JP 6482476	US 10933620
CN 105228775	EP 3221073	JP 6571638	US 10974184
CN 105492188	EP 3221075		US 11033968
CN 107107193	EP 3299110		US 11040414
CN 107206494	EP 3323534		US 11104121
CN 107921659	EP 3325240		US 11267052
CN 108189390	EP 3357606		US 11305354
CN 108349005	EP 3377252		US 11478856
CN 108515182	EP 3377253		US 11565346
CN 109177153	EP 3566798		US 8753105
	EP 3689507		US 8794263
	EP 4023387		US 9114478
			US 9669583
			US 9849543
			US 2020-0023463
			US 2021-0354197
			US 2022-0203451
			US 2023-0122273

1.3.2 DataHUB

CN 109937101	EP 3482855	US 11167497	WO 2020/099852
CN 111315512	EP 3538295	US 2020-0276669	
CN 112996615	EP 3880391	US 2021-0394272	

1.3.3 InfiniAM Spectral

CN 105745060	EP 2020-174240	US 10850326	WO 2020/099852
CN 108349005	EP 3049235	US 11040414	WO 2020/174240
CN 109937101	EP 3377252	US 11305354	
CN 110026554	EP 3482855	US 2020-0276669	
CN 111315512	EP 3482909	US 2021-0039167	
CN 111491777	EP 3538295	US 2021-0394272	
CN 112996615	EP 3880391	US 2022-0168813	
CN 115943048	EP 3930999	US 2022-0203451	

1.4 Einschränkungen für InfiniAM

InfiniAM wurde entwickelt, um den Benutzern eine optimale Betrachtungserfahrung zu bieten. Die Systemleistung hat jedoch einige Grenzen, die im Folgenden dargelegt werden.

1.4.1 Verwendung unterschiedlicher Schichtdicken

Bei einem Bau kann mehr als eine Schichtdicke verwendet werden, zum Beispiel 30 µm und 60 µm. Dazu können entweder separate Teile oder die Funktionen **Shell** (Schale) und **Core** (Kern) in QuantAM verwendet werden. Zweidimensionale Schichten werden korrekt angezeigt, können aber falsche Z-Positionen aufweisen. Jeder einzelne Voxelschnitt eines dreidimensionalen Volumens kann mehrere Schichten abdecken, daher werden dazwischen liegende Schichten in dreidimensionalen Ansichten möglicherweise nicht korrekt dargestellt.

1.4.2 Nur Multilaser – kreuzende Laser

Jeder MeltVIEW-Sensor hat ein Sichtfeld von 6,3 mm und einen Durchmesser von 2,6 mm. Es ist möglich, dass ein einzelner Sensor das reflektierte Licht von mehr als einem Laserschmelzbad erfasst, beispielsweise wenn sich zwei Laser in unmittelbarer Nähe zueinander befinden. Dies führt zu einer höheren Intensitätsanzeige, die als Fehler interpretiert werden könnte.

1.4.3 Nur Multilaser – Intensität

Bei der Inbetriebnahme wird die Intensität der MeltVIEW-Sensoren jedes Lasers mit den anderen Lasern abgeglichen, um sicherzustellen, dass die Rückmeldungen aller Laser die gleiche mittlere Intensität aufweisen. Es ist normal, dass geringe Unterschiede in der Laserintensität verbleiben, insbesondere wenn das Histogramm auf eine überhöhte Anzeigeempfindlichkeit eingestellt ist.

Leere Seite

2 Einführung

Renishaw hat die InfiniAM Spectral Software eigens zur Überwachung und Rückmeldung der optischen Emissionen aus dem additiven Fertigungsprozess (AM) entwickelt. Diese Rückmeldungen sind für das Verständnis der Bauteilqualität vor und nach Abschluss des Fertigungsprozesses sowie zur Überwachung der Lasereingangsmerkmale und der spektralen Strahlungsemissionen von entscheidender Bedeutung.

Die Baudaten werden mit der LaserVIEW™ und MeltVIEW™ Hardware erfasst und auf dem Personal Computer (PC) des AM-Systems gespeichert. Die Daten werden vom PC des AM-Systems über eine standardmäßige 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet-Verbindung an einen zur Datenerfassung verwendeten PC (Data Collection PC, DCPC) übertragen. Dieser DCPC verarbeitet die Baudaten mit der DataHUB-Software in Volumen, die dann auf einem Anzeige-PC betrachtet werden können, auf dem die InfiniAM Spectral Software installiert ist. Auf Wunsch bzw. bei Bedarf können die Daten zu Archivierungszwecken auf einen Backup-/Speicherserver übertragen werden.

2.1 Lieferumfang

Der Lieferumfang des InfiniAM Systems umfasst Folgendes:

2.1.1 Standardausrüstung

1. InfiniAM System – System zur Überwachung von Lasereingang, Plasma und Schmelzbademissionen für Renishaw AM-Systeme, installiert auf einem kompatiblen Renishaw AM-System mit digitaler Steuerung.
2. LaserVIEW Hardware – misst die Eingangsintensität des Lasers in den Renishaw AM Systemen.
3. MeltVIEW Hardware – überwacht die Plasma- und Schmelzbademissionen aus dem AM-Prozess in Renishaw AM-Systemen.
4. DataHUB Software-Suite – läuft auf dem DCPC, konvertiert die Überwachungsdaten und gibt sie in verschiedenen Formaten zur Ansicht aus.
5. InfiniAM Software – läuft auf dem Anzeige-PC und ermöglicht die Anzeige von Volumen.
6. Benutzerlizenz für die Renishaw InfiniAM Software.
7. Benutzerlizenz für die Renishaw DataHUB Software-Suite.

2.2 Abkürzungen

Bezeichnung	Definition
AM	Additive Fertigung
AMPM	Überwachung des additiven Fertigungsprozesses
CAD	Computer Aided Design
FTP	File Transfer Protocol (Dateiübertragungsprotokoll)
HMI (MMS)	Mensch-Maschine-Schnittstelle (Touchscreen)
IEE	Institute of Electrical Engineers
IIS	Internet Information Services (Internetinformationsdienste)
IP	Internet Protocol
OEM	Original Equipment Manufacturer (Erstausrüster)
PC	Personal Computer
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
WEEE-RICHTLINIE	Richtlinie zur Entsorgung von Elektro- und elektronischen Altgeräten

2.3 Sicherheitshinweise in diesem Benutzerhandbuch

Zusätzliche Informationen in diesem Benutzerhandbuch, die unbedingt gelesen und verstanden werden sollten, werden durch die Begriffe „Warnhinweis“, „Vorsichtshinweis“ oder „Hinweis“ hervorgehoben. Die nachstehenden Beispiele illustrieren dies eingehender.

2.3.1 Warnhinweise

Beispiel für einen Warnhinweis:

WARNHINWEIS: Ein Warnhinweis macht den Endbenutzer darauf aufmerksam, dass Verletzungsgefahr für ihn selbst oder andere Personen in der Nähe besteht, wenn den beschriebenen Verfahrensanweisungen nicht Folge geleistet wird.

2.3.2 Vorsichtshinweise

Beispiel für einen Vorsichtshinweis dieser Art:

VORSICHTSHINWEIS: Der Vorsichtshinweis macht den Endbenutzer darauf aufmerksam, dass eine Beschädigung der Ausrüstung möglich ist, wenn den Verfahrensanweisungen nicht Folge geleistet wird.

2.3.3 Hinweis

Beispiel für einen Hinweis dieser Art:

HINWEIS: Ein Hinweis liefert dem Endbenutzer wichtige Informationen oder hilft diesem bei der Ausführung der gerade zu erledigenden Aufgabe oder Tätigkeit.

2.4 Schulungsprogramm

Renishaw bietet eine Grundlagenschulung zur sicheren Bedienung des InfiniAM Systems an. Darüber hinaus bietet Renishaw auch fortgeschrittene Schulungskurse für Bediener und Prozessingenieure an. Weitere Informationen finden Sie in diesem Benutzerhandbuch und dem Schulungshandbuch, das Sie im Rahmen des Schulungskurses erhalten, den alle Bediener vor der Nutzung des InfiniAM Systems absolvieren sollten.

2.5 Referenzdokumente

Neben diesem Benutzerhandbuch finden Sie in den folgenden Dokumenten zusätzliche Informationen zu weiteren Aspekten des InfiniAM Systems und des Renishaw AM-Systems.

- *RenAM 500Q/S Additives Fertigungssystem* Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800 3692)
- *RenAM 500Q/S Additives Fertigungssystem* Bedienungsanleitung (Renishaw Art. Nr. H-5800-3693)
- *InfiniAM[®] und DataHUB software* Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-4349)
- *InfiniAM[®] Camera* Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-6848-03-A)
- *DataHUB* Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-4761)
- *DataHUB Entwicklerhandbuch* (Renishaw Art. Nr. H-5800-4762)

Leere Seite

3 Ersatzteile

Der Verkauf unserer Produkte erfolgt gemäß den Verkaufsbedingungen, die beim Kauf Ihres Systems beigelegt sind. Diese sind auch auf Anfrage von Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung erhältlich:

www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

Alle Komponenten und Baugruppen unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Von Unterlieferanten erworbene Komponenten wie Kugellager, Elektromotoren oder hydraulische Zylinder werden entsprechend den Spezifikationen von Renishaw bereitgestellt. Renishaw erkennt keine Gewährleistungsansprüche in Fällen an, in denen Störungen infolge des Einbaus von Nicht-OEM-Ersatzteilen auftreten.

Geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen Folgendes an:

- Beschreibung des Ersatzteils und seine Artikelnummer (falls bekannt),
- Gerätebezeichnung und das Modell,
- Seriennummer,
- Herstellungsjahr.

Die Daten des jeweiligen Renishaw AM-Systems sind auf dem Typenschild auf der Rückseite des Systems zu finden. Angaben über das MeltVIEW Modul befinden sich auf dem Typenschild, das bei der Installation von Meltview auf dem Renishaw AM-System einsehbar ist.

Das InfiniAM System enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Bei einem Defekt oder Ausfall des InfiniAM Systems wird das betroffene Modul von Renishaw durch ein funktionsfähiges Modul ersetzt. Das Ersatzmodul wird von einem Renishaw Servicetechniker installiert und nach der Installation von einem Renishaw Servicetechniker in Betrieb genommen und getestet.

Vereinbaren Sie hierzu einen Servicetermin mit Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung. Die Kontaktangaben finden Sie im Abschnitt 4, „Kontaktangaben“.

InfiniAM und DataHUB Software werden periodisch aktualisiert. Alle Abonnenten sind berechtigt, die neuesten Software-Releases über ihr MyRenishaw-Konto herunterzuladen.

Leere Seite

4 Kontaktangaben

Telefonnummer	+49 (0) 7127 9810 Geschäftszeiten: Montag bis Donnerstag 08:00 bis 17:00 Uhr, Freitag 08:00 bis 16:00 Uhr (UTC und DST)
E-Mail	Support-AM-DE@renishaw.com
Kundendienst	Renishaw GmbH Karl-Benz Straße 12 72124 Pliezhausen Deutschland

1. AM-Systemtyp	
2. Seriennummer des AM-Systems	
3. Versionsnummern der Software	
MMS Revision	
SPS Revision	
PC Revision	
4. Seriennummer der InfiniAM Spectral Hardware (MeltVIEW Modul)	
5. Versionsnummer der InfiniAM Software	
6. Versionsnummer der DataHUB Software	

Bitte geben Sie bei Ihrer Anfrage die obigen Informationen an. Die Daten des jeweiligen AM-Systems sind auf dem Typenschild auf der Rückseite des Systems zu finden. Angaben über die zum InfiniAM System gehörige Hardware – das MeltVIEW Modul – befinden sich auf dem Typenschild, das bei der Installation von InfiniAM auf dem Renishaw AM-System einsehbar ist.

Für zusätzliche Unterstützung nehmen Sie bitte mit Ihrer örtlichen Renishaw-Niederlassung Kontakt auf. Siehe: www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

Leere Seite

5 Sicherheitshinweise

5.1 Einführung

WARNHINWEIS: Sofern in diesem Dokument nicht anders angegeben, stimmen sämtliche Sicherheitshinweise mit der Bedienungsanleitung und dem Installationshandbuch für das betreffende Renishaw AM-System überein.

WARNHINWEIS: Stellen Sie sicher, dass eine Abdeckplatte oder das MeltVIEW Hardwaremodul an der Laseröffnung angebracht ist, bevor Sie den Laser des AM-Systems einschalten.

WARNHINWEIS: Das MeltVIEW Hardwaremodul ist nicht in den Lasersicherheitsschaltkreis integriert. Wird der Laser gezündet, während das MeltVIEW Hardwaremodul nicht angebracht ist, kann schädliches Laserlicht aus der Laseröffnung des AM-Systems austreten.

5.2 Spezifische Laser- und Warnschilder für InfiniAM

Das Meltview-Modul ist mit den folgenden zusätzlichen Laser- und Warnschildern für InfiniAM versehen:

Spezifisches Laserwarnschild Klasse 4 auf dem MeltVIEW-Modul unterhalb des Kabelanschlusses (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1 Laserwarnschild

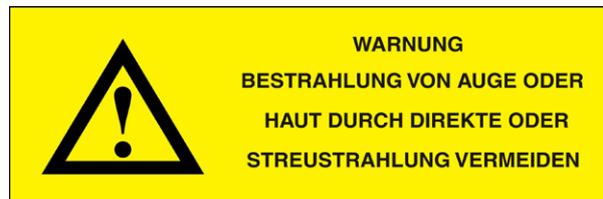


Artikel-Nr.: P-LA01-0047

Stromversorgungswarnschild auf dem MeltVIEW-Modul unterhalb des Kabelanschlusses (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2 Stromversorgungswarnschild



Artikel-Nr.: M-6491-0701-01

6 Spezifikationen

6.1 Technische Daten für InfiniAM

Die technischen Daten können sich von Zeit zu Zeit ändern. Renishaw behält sich das Recht vor, technische Daten zu einem beliebigen Zeitpunkt zu ändern. Spezifikationen, die nicht in der folgenden Tabelle aufgeführt sind, können bei Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung angefragt werden.

Die Kontaktdaten finden Sie in Abschnitt 4, „Kontaktangaben“.

Das Installations- und Benutzerhandbuch für das Renishaw AM-System ist auf Anfrage bei Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung erhältlich.

6.2 Hardware-Spezifikationen

HINWEIS: Alle Abmessungen werden in Länge × Breite × Höhe angegeben.

Abmessungen des InfiniAM MeltVIEW-Moduls	140 mm × 105 mm × 189 mm	
Spannungsversorgung	24 V Stromversorgung durch das Renishaw AM-System	
Überwachungsbereich	700 nm bis 1700 nm	
Überwachte AM-Emissionen	Plasma	700 nm bis 1040 nm
	Schmelzbad	1090 nm bis 1700 nm
	Laser	1050 nm bis 1080 nm
Optische Konfiguration	Koaxial (in-line) zur Laserstrahlführung	
Abtastrate	≥ 100 kHz	
Abtastauflösung	Fotodioden	12 Bit
	Rückmeldungen für X-, Y-, Z-Position	16 Bit
Sichtfeld	Plasma	Durchmesser 6,3 mm
	Schmelzbad	Durchmesser 2,6 mm
Gemessene Werte	Bewegungssteuerungsposition, Fokus, Laserleistung und Rückmeldung	
Datenspeicher	Bis zu 7 Stunden Baudaten	
Betriebstemperatur	15 °C bis 28 °C Umgebungstemperatur	
Luftfeuchtigkeit der Betriebsumgebung	15 % bis 60 % RH	
Schwingungsbereich	58,1 Hz bis 500 Hz @ 10 ms ⁻² (1 g)	
Materialverträglichkeit	Alle von Renishaw gelieferten AM-Metallpulver	

6.3 PC-Hardware-Spezifikationen

6.3.1 Hardware-Spezifikationen für den vom Kunden bereitzustellenden Datenerfassungs-PC (DCPC)

Prozessor	Mindestvoraussetzung	Intel i7 Quad Core (oder gleichwertig)
Grafikkarte	Mindestvoraussetzung	NVIDIA-Karte mit: mindestens 10 GB RAM, mindestens 3500 CUDA-Kernen Rechenleistung 6.1 oder höher (z. B. GeForce GTX 1080 Ti, GeForce RTX 3080)
RAM	32 GB DDR4	
Solid State-Laufwerk	Mindestvoraussetzung Empfohlen	– 4 TB
Festplattenlaufwerk	10 TB	
Ethernet	1 × 10 Gigabit Ethernet-Port	

6.3.2 Spezifikationen für einen InfiniAM Anzeige-PC (vom Kunden bereitzustellen)

Prozessor	Mindestvoraussetzung	Intel i7 Quad Core (oder gleichwertig)
Grafikkarte	Mindestvoraussetzung	NVIDIA-Karte mit: mindestens 4 GB RAM (z. B. GeForce GTX 1050 Ti, GeForce GTX 1650)
	Empfohlen	NVIDIA-Karte mit: mindestens 8 GB RAM (z. B. GeForce GTX 1080, GeForce RTX 3070)
RAM	32 GB DDR4	
Solid State-Laufwerk	Mindestvoraussetzung Empfohlen	0,5 TB > 1 TB
Festplattenlaufwerk	Mindestvoraussetzung Empfohlen	4 TB > 10 TB

6.3.3 Datenspeicher-/Backup-Server (vom Kunden bereitzustellen)

Speicherkapazität	> 80 TB
--------------------------	---------

7 Systembeschreibung

7.1 Einführung

Das additive Fertigungsverfahren von Renishaw ermöglicht die Fertigung von homogenen, soliden Metallteilen. Bei diesem Verfahren wird feines Metallpulver mittels Hochleistungslaserenergie geschmolzen, um Bauteile direkt aus einem 3D-CAD-Datensatz herzustellen.

Dieses Dokument liefert den Benutzern eines Renishaw AM-Systems eine Anleitung zur Verwendung des Renishaw InfiniAM Systems, einschließlich Hardware und Software. Es beinhaltet eine Bedienungsanleitung für die InfiniAM Spectral Software sowie eine Beschreibung der spezifischen Vorgehensweisen für das InfiniAM System.

Bei der Erstellung dieses Benutzerhandbuchs wurde davon ausgegangen, dass das Renishaw AM-System mit der entsprechenden Hardware (LaserVIEW und/oder MeltVIEW) ausgestattet wurde, dass die InfiniAM Software und die DataHUB Software installiert wurden, dass der Datenerfassungs-PC eingerichtet wurde und die gesamte Hardware und Software des Systems von einem Renishaw-Servicetechniker in Betrieb genommen und getestet wurde.

Renishaw hat das InfiniAM System (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4) für die Überwachung und den Erhalt von Rückmeldungen über die optischen Emissionen aus dem AM-Prozess entwickelt. Diese Rückmeldungen sind für das Verständnis der Bauteilqualität vor und nach Abschluss der Fertigung, zur Überwachung der Lasereingangscharakteristiken und der spektralen Strahlungsemissionen von entscheidender Bedeutung.

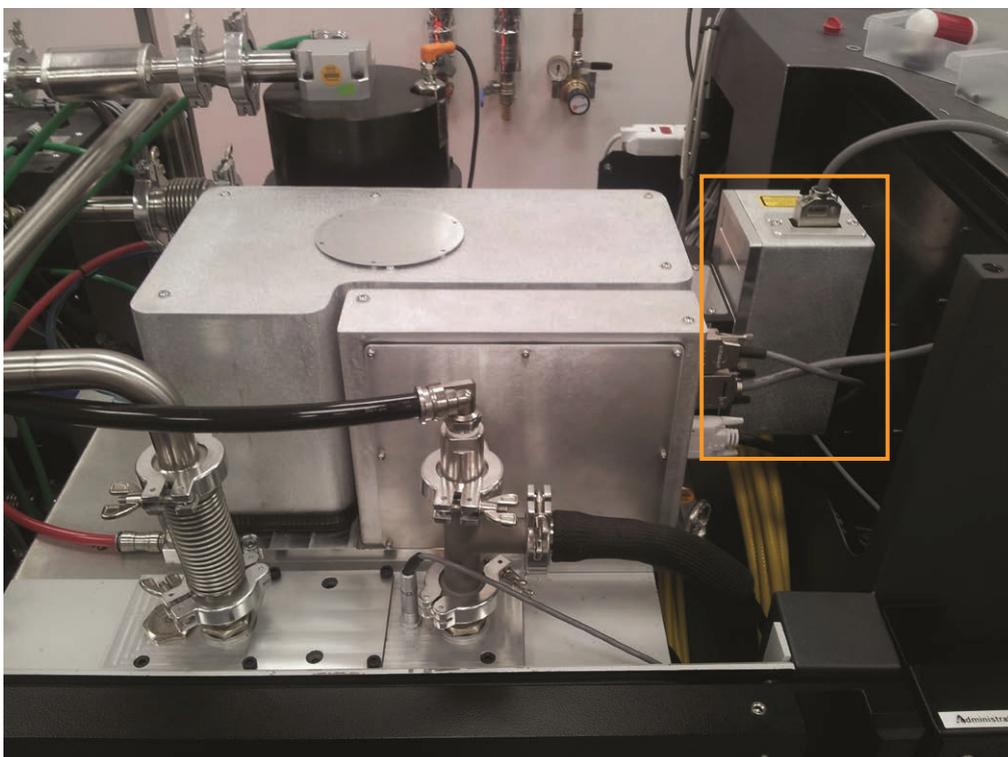


Abbildung 3 In einem Renishaw AM-System installiertes MeltVIEW-Modul

Die Baudaten werden mit der LaserVIEW und Meltview Hardware erfasst und auf dem PC des AM-Systems gespeichert. Danach werden die Daten vom PC des AM-Systems über eine standardmäßige 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet-Verbindung an einen zur Datenerfassung verwendeten PC (Data Collection PC, DCPC) übertragen. Dieser DCPC kompiliert die Baudaten mithilfe der DataHUB Software in Volumen, die dann auf einem Anzeige-PC betrachtet werden können, auf dem die InfiniAM Spectral Software installiert wurde (siehe Abbildung 5). Falls erwünscht, können die Daten zu Archivierungszwecken auf einen Backup-/Speicherserver übertragen werden.

Auf dem Datenerfassungs-PC werden die Daten der Fotodioden nahezu in Echtzeit Schicht für Schicht in eine Volumendatei verarbeitet. Die Volumendateien enthalten räumliche Darstellungen der Daten, die in 2D- und 3D-Ansichten untersucht werden können. Verarbeitet werden die Daten mit der Renishaw DataHUB Software.

DataHUB kann dazu konfiguriert werden, selektiv alle oder nur einen Teil der Bau- und Sensordaten zu erfassen.

InfiniAM Spectral ist eine Datenvisualisierungssoftware. Sie ermöglicht es dem Benutzer, mit der LaserVIEW- und MeltVIEW-Hardware erhaltene Daten mithilfe der von DataHUB erzeugten Volumendateien optisch zu prüfen. Je nach Volumentyp können die Daten entweder in 3D mit einer Auflösung von 240 µm oder als einzelne Schichten in 2D mit einer Auflösung von entweder 40 µm oder 150 µm inspiziert werden.

Die Software bietet Tools, um die Daten auf verschiedene Art darzustellen und verschiedene Merkmale zur besseren Interpretation hervorzuheben.

Es ist auch möglich, verschiedene Schichten zu vergleichen – entweder aus demselben Bau oder aus verschiedenen Bauvorgängen –, um ihre Einheitlichkeit zu beurteilen.

7.1.1 MeltVIEW

Renishaw hat ein Modul entwickelt, das die optischen Emissionen des AM-Prozesses in einem breiten Spektralbereich überwacht.

Das MeltVIEW-Modul ist ein optomechanisches Inline-System, das sich nahtlos in die Renishaw AM-Systeme integrieren lässt. Das Gerät ist passiv und stört weder die Laserstrahlführung noch unterbricht oder verfälscht es die Signale zum und vom Bewegungssteuerungssystem. Die koaxiale optische Konfiguration ermöglicht einen Blick auf das Bett durch das Laserscanning-System und stellt sicher, dass das Schmelzbad während des gesamten Bauprozesses im Fokus der Sensoren bleibt.

Die optischen Beschichtungen innerhalb des Systems wurden so angepasst, dass das vom Plasma und Schmelzbad emittierte Licht zu den Sensoren gelangen kann, während das blendende, zurückreflektierte Laserlicht abgewiesen wird. Die Emissionen von Plasma und Schmelzbad liegen im nahen Infrarotspektrum.

Eine hohe optische Vergrößerung in einem kompakten Formfaktor gewährleistet ein ausreichend kleines Sichtfeld auf das System. Ein vergrößertes Bild des Schmelzbades wird auf die Sensoren projiziert und füllt den aktiven Bereich aus; die umliegenden Regionen tragen nur unwesentlich zum Signal bei.

7.1.2 LaserVIEW

Das Laserüberwachungsmodul misst die Leistung des Lasers im Renishaw AM-System. Das Herzstück des Systems ist eine Fotodiode, die eine auf die Laserwellenlänge abgestimmte Hochgeschwindigkeitsleistung liefert. Hinter dem ersten Drehspiegel im Renishaw Optikmodul befindet sich eine infrarotempfindliche Fotodiode, die austretendes Laserlicht erfasst. Dadurch kann die Messung durchgeführt werden, ohne die Eigenschaften des Laserstrahls zu stören.

Das System erfasst die Energie in jedem Laserpuls während eines Bauvorgangs. Auf diese Weise können kurzfristige Abweichungen ebenso wie langfristige Drifts in der Laserleistung leicht Schicht für Schicht ermittelt werden.

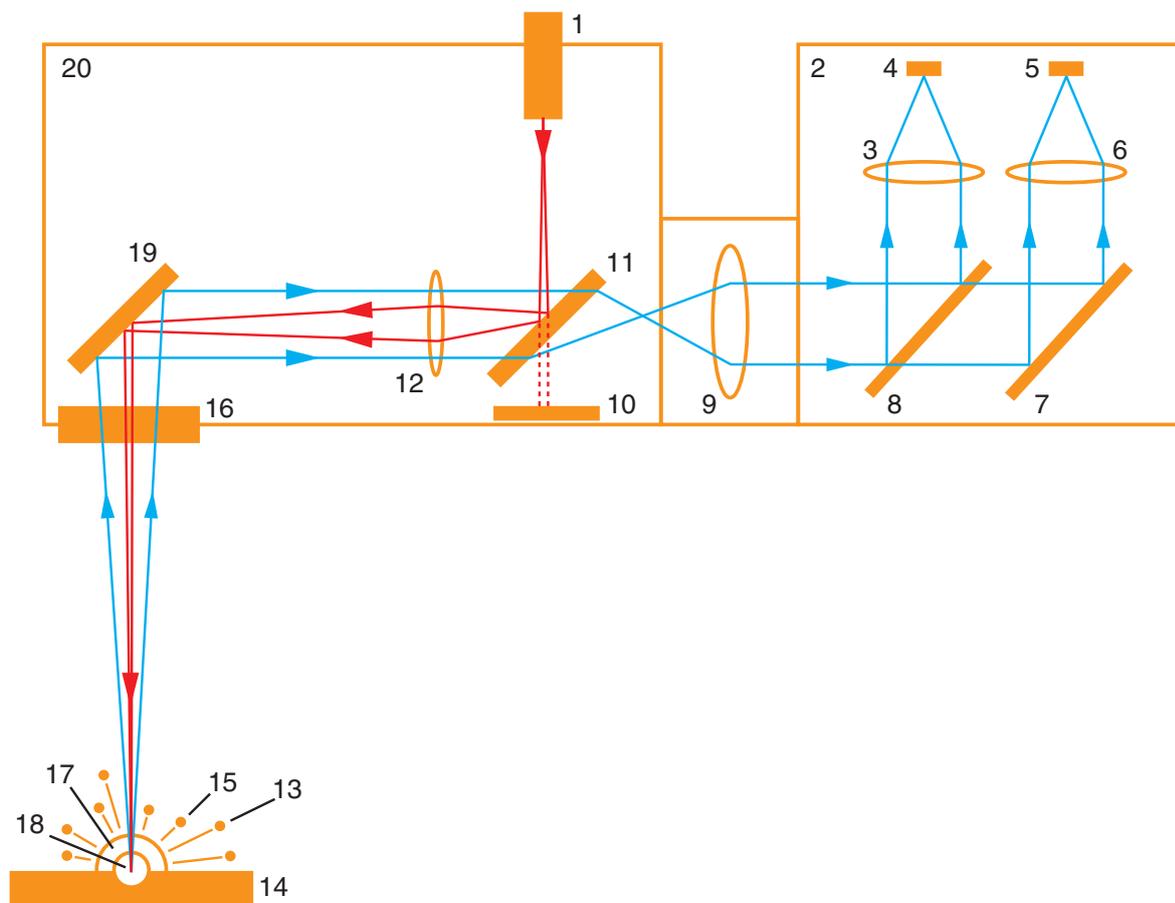
7.1.3 Funktionsprinzip

Abbildung 4 zeigt das Renishaw Optikmodul (20), das LaserVIEW Hardwaremodul (10) und das MeltVIEW Hardwaremodul (2).

Ein Faserlaser (1) sendet intensives Laserlicht aus, das von einem fest angebrachten Spiegel (11) reflektiert und durch ein dynamisches Fokussierungssystem (12) geleitet wird. Ein kleiner Teil des Laserlichts entweicht durch den ersten Drehspiegel und trifft auf eine Fotodiode (10). Der Strahl wird von einem zweiachsigen Galvanometerspiegelsystem (19) reflektiert, durch eine optische Linse geleitet (16) und auf das Pulverbett (14) des Renishaw AM-Systems fokussiert.

Die Wirkung des intensiven Laserstrahls auf das Metallpulver führt zur Bildung von Schmelzbad (18) und Plasma (17). Plasma und Schmelzbad emittieren im nahen Infrarotspektrum (700 nm bis 1700 nm). Die Strahlung wird in alle Richtungen emittiert, wobei ein kleiner Teil in den Strahlengang des optischen Moduls von Renishaw zurückfällt. Die Beschichtung des ersten Drehspiegels wurde darauf abgestimmt, sichtbare und infrarote Wellenlängen außerhalb der primären Laserwellenlänge zu reflektieren. Folglich gelangen die Emissionen von Plasma und Schmelzbad durch den Spiegel in das MeltVIEW-Modul.

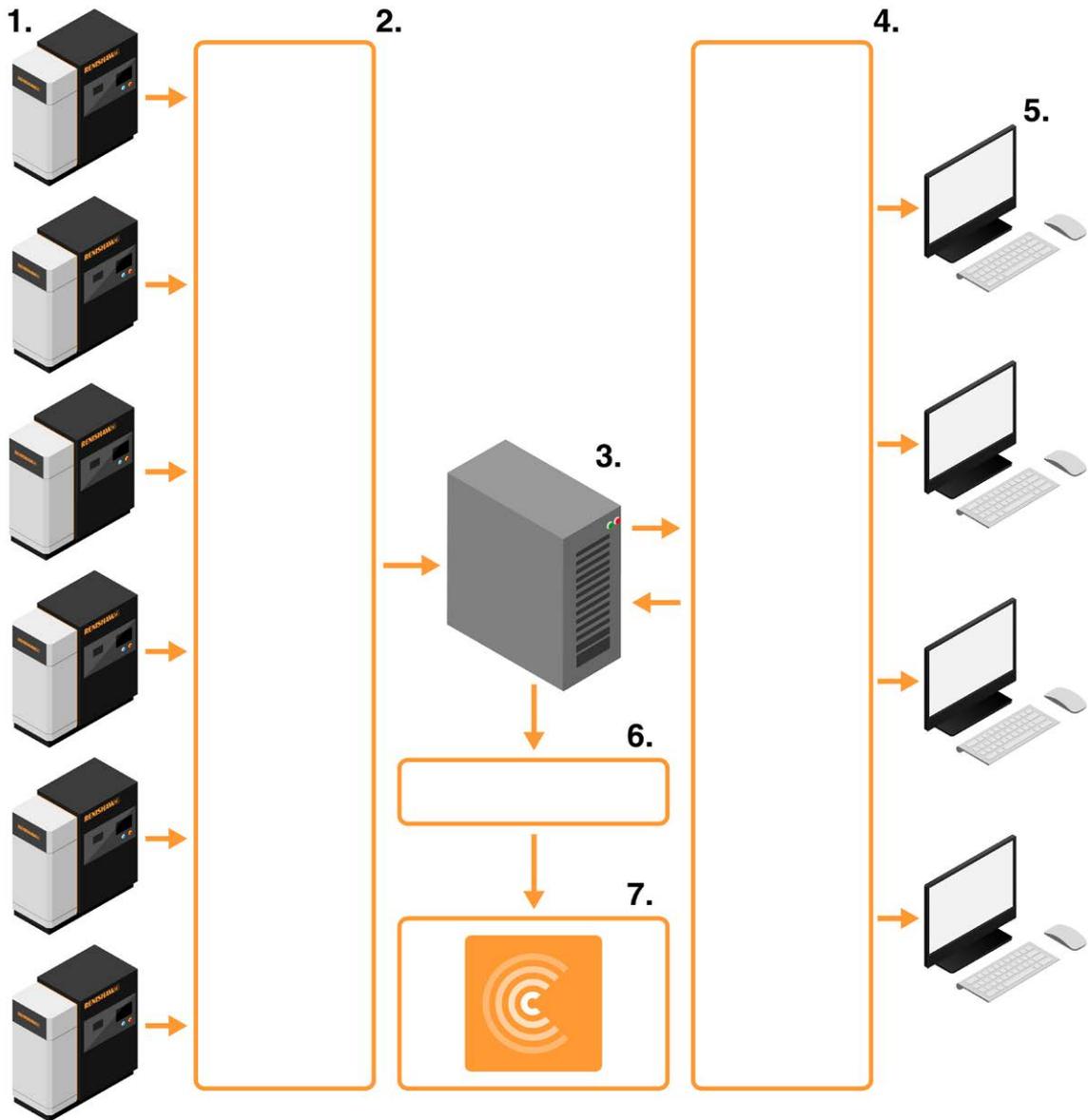
Die Nahinfrarot-Emissionen des Plasmas werden mithilfe von Spiegeln (8 und 7) von den Nahinfrarot-Emissionen des Schmelzbads getrennt. Die Plasmaemissionen (700 nm bis 1040 nm) werden auf die Oberfläche einer infrarotempfindlichen Fotodiode (4) fokussiert, während die Emissionen des Schmelzbads (1090 nm bis 1700 nm) auf die Oberfläche einer infrarotempfindlichen Fotodiode (5) fokussiert werden.



1	500 W Ytterbium-Faserlaser
2	MeltVIEW Hardwaremodul
3	Fokussierende Linse
4	MeltVIEW Plasma Nah-Infrarot-Fotodiode
5	MeltVIEW Schmelzbad Nah-Infrarot-Fotodiode
6	Fokussierende Linse
7	Spiegel
8	Spiegel
9	Kollimationslinse
10	LaserVIEW System Fotodiode

11	Fest angebrachter Spiegel
12	Dynamisch fokussierende Linse
13	Funken
14	Pulverbett
15	Tröpfchen aus geschmolzenem Material
16	Optische Linse
17	Plasma
18	Schmelzbad
19	Galvanometer-Spiegel
20	Renishaw Optikmodul

Abbildung 4 Anatomie eines mit InfiAM Spectral ausgestatteten AM-Systems



1	FTP-Datenübertragung für einzelne oder mehrere Renishaw AM Systeme mittels 1 Gigabit oder 10 Gigabit Ethernet-Verbindung
2	1 Gigabit oder 10 Gigabit Ethernet-Verbindung zur Unterstützung eines oder mehrerer Renishaw AM-Systeme
3	Datenerfassungs-PC (DCPC) mit DataHUB Software

4	1 Gigabit Ethernet-Verbindung
5	Anzeige-PC mit InfiniAM Software
6	1 Gigabit Ethernet-Verbindung
7	Renishaw Central

Abbildung 5 Datenübertragung aus Renishaw AM-Systemen von den Datenerfassungs-PCs zu den Anzeige-PCs

Leere Seite

8 Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme

8.1 Inbetriebnahme

Das InfiniAM System wird von einem Renishaw Servicetechniker installiert. In Abschnitt 4 „Kontaktangaben“ finden Sie die Kontaktdaten Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung.

WARNHINWEIS: Das AM-System muss vor der Durchführung von Arbeiten von der Stromversorgung getrennt werden. Trennen Sie das System vom Stromnetz, indem Sie den Hauptschalter in die Position 0 bzw. OFF stellen und mit einem persönlichen Vorhängeschloss absperren. Bringen Sie einen sichtbaren Warnhinweis an, um anzuzeigen, dass das System vom Stromnetz getrennt ist. Kontrollieren Sie die sichere Trennung gemäß IEE-Normen.

8.2 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme des InfiniAM Systems wird von einem Renishaw Servicetechniker durchgeführt. In Abschnitt 4 „Kontaktangaben“ finden Sie die Kontaktdaten Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung.

WARNHINWEIS: Das AM-System muss vor der Durchführung von Arbeiten von der Stromversorgung getrennt werden. Trennen Sie das System vom Stromnetz, indem Sie den Hauptschalter in die Position 0 bzw. OFF stellen und mit einem persönlichen Vorhängeschloss absperren. Bringen Sie einen sichtbaren Warnhinweis an, um anzuzeigen, dass das System vom Stromnetz getrennt ist. Kontrollieren Sie die sichere Trennung gemäß IEE-Normen.

Leere Seite

9 Softwareinstallation

9.1 Vorbereitender Fragebogen zur Installation der InfiniAM Software

Kundenseitige Ausrüstung					
1.1	Ist ein 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet mit Cat6-Verkabelung verfügbar?		<input type="checkbox"/> Ja		
1.2	Steht ein Datenerfassungs-PC mit den folgenden Spezifikationen zur Verfügung?		<input type="checkbox"/> Ja		
	Prozessor	Mindestvoraussetzung		Intel i7 Quad Core (oder gleichwertig)	
	Grafikkarte	Mindestvoraussetzung		NVIDIA-Karte mit: mindestens 10 GB RAM mindestens 3500 CUDA-Kernen Rechenleistung 6.1 oder höher (z. B. GeForce GTX 1080 Ti, GeForce RTX 3080)	
	RAM	32 GB DDR4			
	Solid State-Laufwerk	Mindestvoraussetzung		–	
		Empfohlen		4 TB	
	Festplattenlaufwerk	10 TB			
Ethernet	1 x 10 Gigabit Ethernet-Port				
1.3	Ist ein Anzeige-PC mit den folgenden Spezifikationen für InifiAM verfügbar?		<input type="checkbox"/> Ja		
1.3	Prozessor	Mindestvoraussetzung	Intel i7 Quad Core (oder gleichwertig)		
	Grafikkarte	Mindestvoraussetzung	NVIDIA-Karte mit: mindestens 4 GB RAM (z. B. GeForce GTX 1050 Ti, GeForce GTX 1650)		
		Empfohlen	NVIDIA-Karte mit: mindestens 8 GB RAM (z. B. GeForce GTX 1080, GeForce RTX 3070)		
	RAM	32 GB DDR4			
	Solid State-Laufwerk	Mindestvoraussetzung	0,5 TB		
		Empfohlen	> 1 TB		
	Festplattenlaufwerk	Mindestvoraussetzung	4 TB		
Empfohlen		> 10 TB			
1.4	Steht ein Datenspeicher-/Backup-Server mit den folgenden Spezifikationen zur Verfügung?		<input type="checkbox"/> Ja		
	Speicherkapazität	> 80 TB			

Anforderungen an den Datenerfassungs-PC (DCPC)		
2.1	Ist der Datenerfassungs-PC mit einem FTP-Server konfiguriert, der über die Ethernet-Anbindung des für das AM-System verwendeten PCs zugänglich ist?	<input type="checkbox"/> Ja
2.2	Ist eine Ethernet-Kommunikation zwischen dem AM-System und dem Datenerfassungs-PC möglich?	<input type="checkbox"/> Ja
2.3	Ist Microsoft IIS auf dem Datenerfassungs-PC verfügbar?	<input type="checkbox"/> Ja
2.4	Hat der Benutzer Administratorzugriff auf den Datenerfassungs-PC?	<input type="checkbox"/> Ja
2.5	Ist eine statische IP-Adresse für den Datenerfassungs-PC oder ein Domänenname verfügbar, sodass vom AM-System aus auf den Datenerfassungs-PC zugegriffen werden kann?	<input type="checkbox"/> Ja

HINWEIS: Renishaw kann die Software nur installieren und ausführen, wenn der zur Datenerfassung genutzte PC diese Voraussetzungen erfüllt.

HINWEIS: Der Datenerfassungs-PC braucht nicht unbedingt ein Desktop-Rechner mit einem Monitor zu sein. Er kann bei Bedarf über eine Remote-Desktop-Verbindung angesprochen werden.

9.2 Installation und Aktivierung von InfiniAM

1. Bei der Bestellung von InfiniAM und DataHUB werden Sie gebeten, eine E-Mail-Adresse anzugeben. Die Berechtigungskennungen für InfiniAM und DataHUB werden an diese E-Mail-Adresse gesendet.
2. Zusammen mit den Installationspaketen für InfiniAM und DataHUB erhalten Sie auch ein Installationsprogramm für den Renishaw Licence Manager.
3. Befolgen Sie die Anweisungen in Abschnitt 8 des Renishaw Licence Manager Benutzerhandbuchs, um den Floating License Server einzurichten und Ihre Berechtigungen zu aktivieren.
4. Installieren Sie InfiniAM und DataHUB wie im Installationshandbuch für *InfiniAM und DataHUB Software* (Renishaw Artikel-Nr.: H-5800-4349) dargelegt. Dieses Handbuch erhalten Sie von Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung. Die Kontaktangaben finden Sie in Abschnitt 4.

10 Betrieb

10.1 Einführung

InfiniAM Spectral zeigt Volumendateien an, die DataHUB aus LaserVIEW oder MeltVIEW AMPM-Daten erzeugt hat. InfiniAM Spectral kann vollständige, aber auch noch in der Verarbeitung befindliche Volumen anzeigen. In letzterem Fall werden nur die verarbeiteten Datenabschnitte angezeigt.

10.2 Volumendateien mit der InfiniAM Software betrachten

HINWEIS: Ein einzelner Datenerfassungs-PC kann mehreren AM-Systemen dienen und auch mehrere Anzeige-PCs bedienen, welche die InfiniAM Software gleichzeitig verwenden.

1. Öffnen Sie die InfiniAM Software.
2. Wählen auf dem Bildschirm **Home** (Start) die Schaltfläche **InfiniAM Spectral** (siehe Abbildung 6).

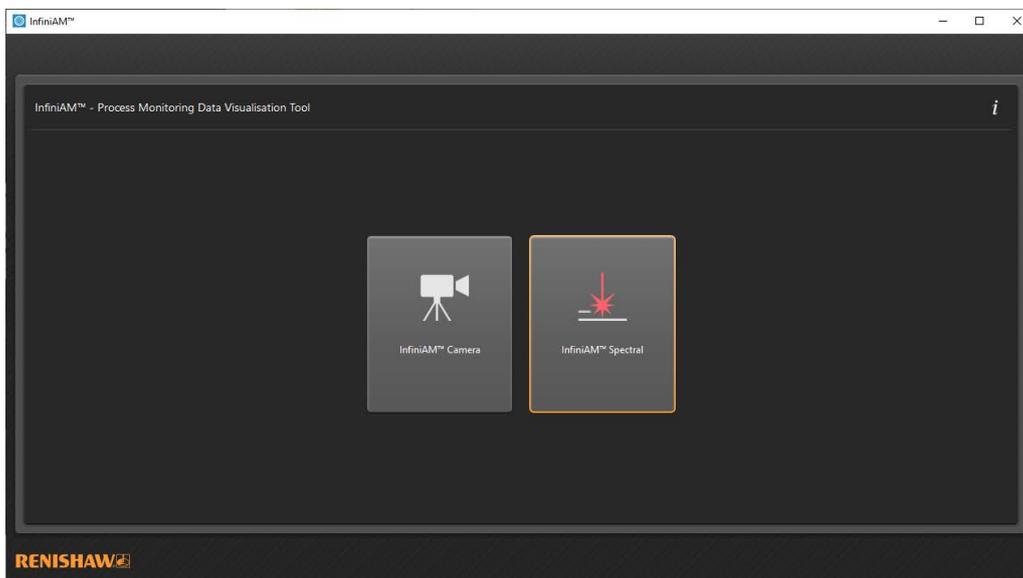


Abbildung 6 „Home“-Bildschirm mit der Schaltfläche „InfiniAM Spectral“

- Nun wird der Bildschirm **Select Volumes** (Volumen auswählen) angezeigt. Um das anzuzeigende Volumen auszuwählen, klicken Sie auf ... (siehe Abbildung 7). Daraufhin wird ein Dialogfeld geöffnet, wo Sie zu der von DataHUB erstellten *.vol-Datei browsen können. Finden Sie die gewünschte *.vol-Datei und wählen Sie **OK**.

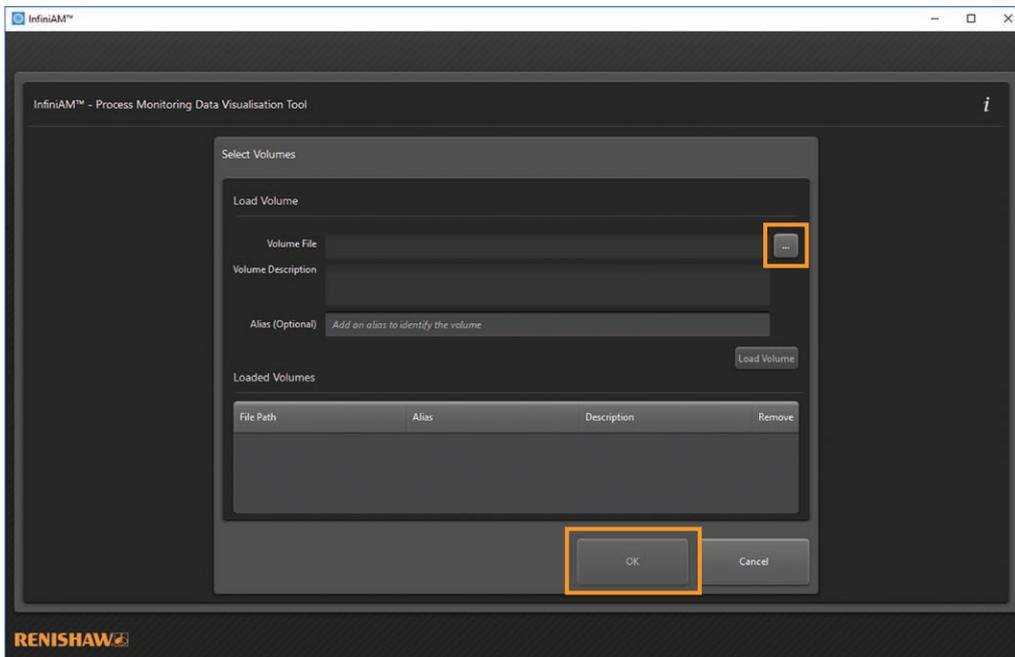


Abbildung 7 Schaltflächen „...“ und „OK“ zur Auswahl von Volumen in InfiniAM Spectral

- Im Feld **Volume Description** (siehe Abbildung 7) wird nun eine Beschreibung für das Volumen angezeigt. Um die spätere Identifizierung zu erleichtern, können Sie einen kurzen, beschreibenden Alias hinzufügen. Andernfalls wird der Dateipfad des Volumens automatisch als Kennzeichnung hinzugefügt.

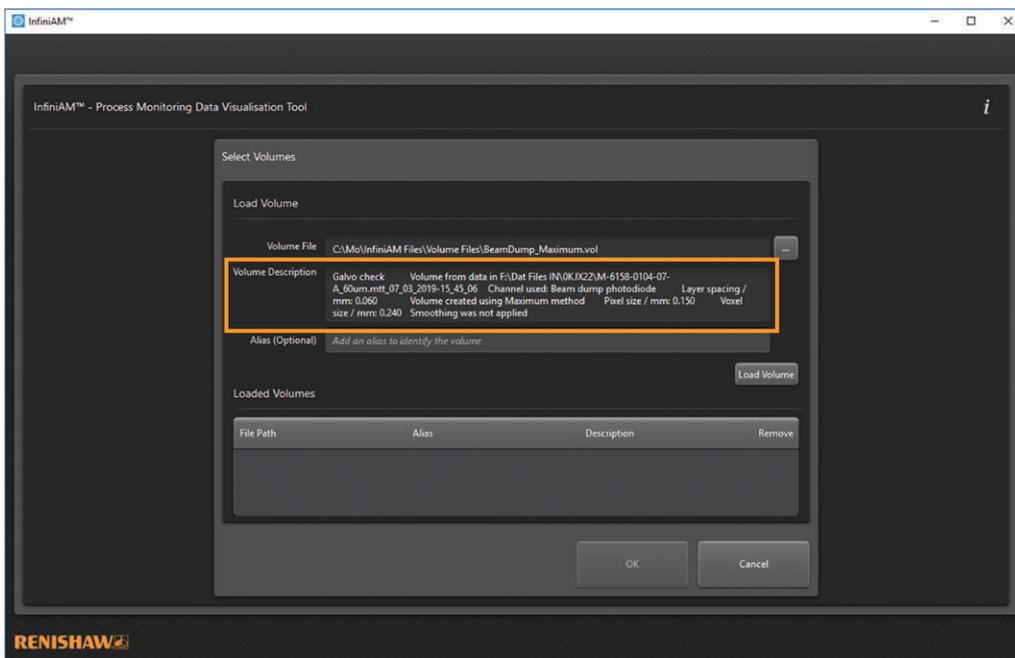


Abbildung 8 InfiniAM Spectral Dialogfeld „Load Volume“ (Volumen laden) und das Feld „Volume Description“ (Volumen-Beschreibung)

- Wählen Sie **Load Volume** (Volumen laden), um das Volumen zur Liste der verfügbaren Anzeigedaten hinzuzufügen. Um ein Volumen zu entfernen, klicken Sie in der Liste **Loaded Volumes** (Geladene Volumen) in der Spalte **Remove** (Entfernen) auf **x** (siehe Abbildung 9).

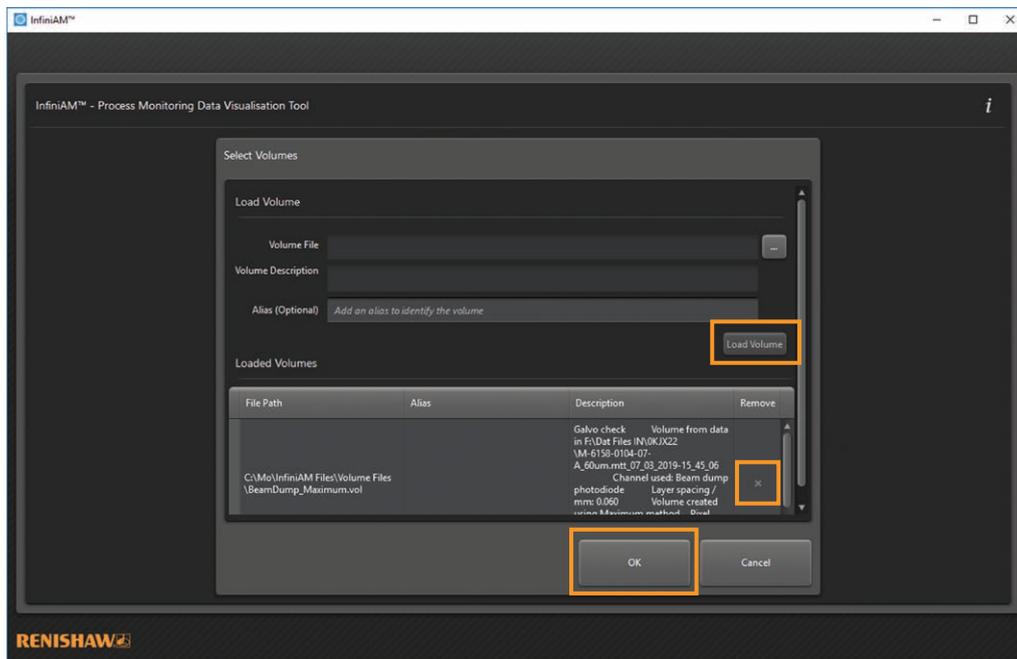


Abbildung 9 InfiniAM Spectral Schaltflächen „Load Volume“ (Volumen laden), „Remove Volume“ (Volumen entfernen) und „OK“

- Wählen Sie **OK** (siehe Abbildung 9), um die Volumen im Hauptanzeigemodus zu betrachten.

10.2.1 Grundlegende Navigation in InfiniAM Spectral

Verwenden Sie die folgenden Maussteuerungen zur Navigation in der Volumen-Datei:

- Schwenken – auswählen und mit der rechten Maustaste ziehen.
- Zoomen – halten Sie die mittlere Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Maus vorwärts, um die Ansicht zu vergrößern, oder rückwärts, um sie zu verkleinern. Drehen Sie das mittlere Mauselement vorwärts, um die Ansicht zu vergrößern oder rückwärts, um sie zu verkleinern.
- Drehen (nur im 3D-Modus) – auswählen und mit der linken Maustaste ziehen. Das Volumen wird um den Mittelpunkt der Bauplatte gedreht.
- Messung (nur 2D-Modus) – doppelklicken Sie in der Ansicht auf den Punkt, an dem die Messung beginnen soll, ziehen Sie die Maus zum gewünschten Endpunkt und klicken Sie hier einmal, um die Messung zu beenden. Die gemessene Distanz (in mm) wird dann am unteren Rand des Quadranten angezeigt. Um die Messung zu löschen, klicken Sie einfach auf eine beliebige Stelle in der Ansicht (siehe Abbildung 10).

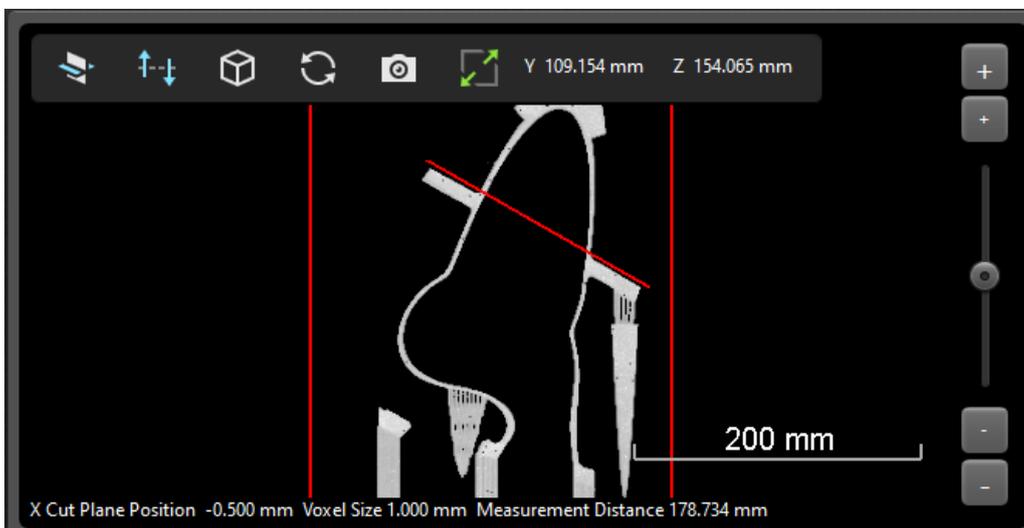
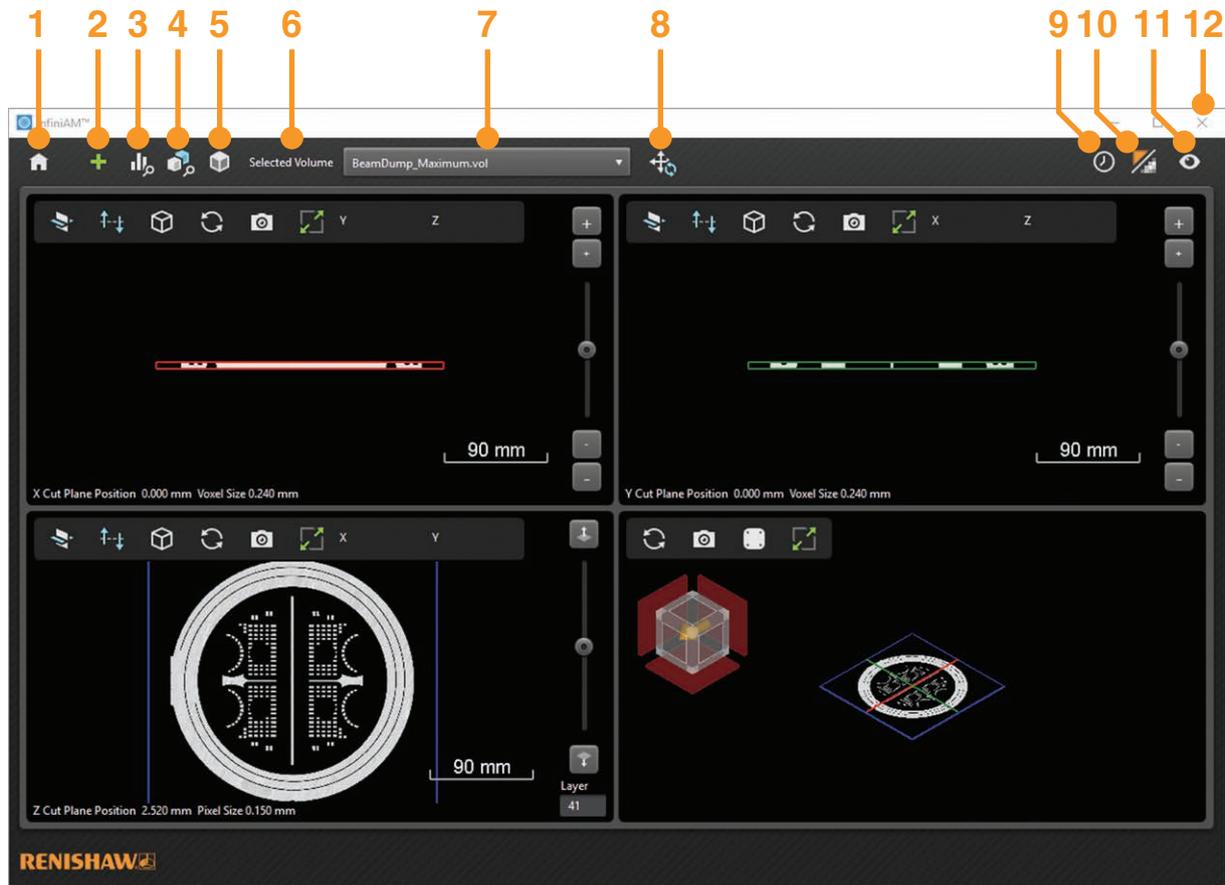


Abbildung 10 Messwerkzeug

10.2.2 Die Elemente der InfiniAM Spectral Symbolleiste

In der Volumenansicht bietet die Symbolleiste von InfiniAM-Spektral die folgenden Steuerungselemente (siehe Abbildung 11).



1	Schaltfläche Home (Start) – siehe Seite 10-5	7	Dropdown-Feld Selected Volume (Ausgewähltes Volumen) – siehe Seite 10-8
2	Volumen verwalten – siehe Seite 10-6	8	Ansicht zurücksetzen – siehe Seite 10-8
3	Steuerung der Datenanzeige – siehe Seite 10-6	9	Aktuelles Volumen synchronisieren – siehe Seite 10-9
4	Volumen vergleichen – siehe Seite 10-8	10	Interpoliert/gepixelt – siehe Seite 10-9
5	Orthogonale/perspektivische Ansicht – siehe Seite 10-8	11	Angezeigten Datenbereich ändern – siehe Seite 10-10
6	Ausgewähltes Volumen	12	Fenster schließen – siehe Seite 10-11

Abbildung 11 InfiniAM Spectral Volumenansicht und Symbolleiste

(1) Schaltfläche „Home“

Diese Schaltfläche öffnet den Bildschirm **Home** (siehe Abbildung 6). Alle derzeit offenen Volumen werden geschlossen.



Abbildung 12 Schaltfläche „Home“

(2) Schaltfläche „Volumen verwalten“

Dieses Symbol öffnet das Dialogfeld **Load volumes** (Volumen laden), sodass weitere Volumen geladen oder vorhandene Volumen entfernt werden können (siehe Abbildung 7).



Abbildung 13 Schaltfläche „Volumen verwalten“

(3) Schaltfläche zur Steuerung der Datenanzeige

Dieses Symbol öffnet das Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige (siehe Abbildung 15).

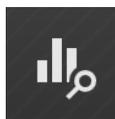


Abbildung 14 Schaltfläche „Steuerung der Datenanzeige“

Das Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige (siehe Abbildung 15) enthält ein Histogramm, das die Verteilung der Pixelwerte im gesamten Volumen anzeigt. Es kann mehrere Spitzen für verschiedene Volumenbereiche enthalten. Eine Spitze kann zum Beispiel Kanten darstellen, eine andere eine großflächigere Schraffur. Auch signifikante Anomalien in den Baudaten können als Spitze im Histogramm dargestellt werden.

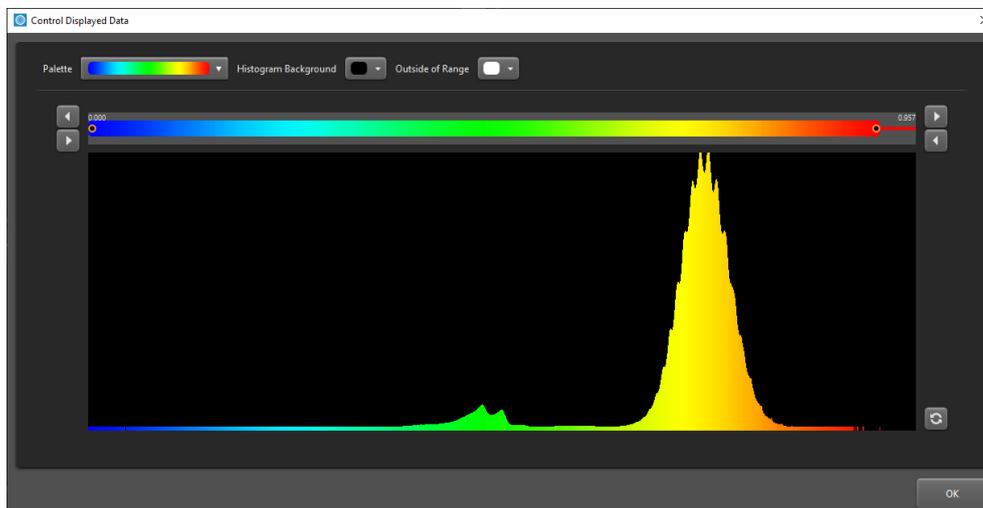


Abbildung 15 Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige

Die Schaltfläche zur Steuerung der Datenanzeige ermöglicht das Auswählen von Teilmengen der anzuzeigenden Daten. In der Volumenansicht wird nur der derzeit vom Paletten-Schieberegler abgedeckte Datenbereich angezeigt. Die Länge des Schiebereglers kann entweder durch Anklicken und Ziehen der Enden oder über die Pfeile an den Enden des Schiebereglers angepasst werden. Die Position des Schiebereglers lässt sich durch Klicken und Ziehen in der Mitte einstellen. Über die Rücksetztaste wird der ausgewählte Bereich zum Standardbereich zurückgesetzt.

- **Palette** – über die Palette können Sie das Farbschema ändern, das zur Darstellung der Intensitäten der 2D- und 3D-Daten verwendet wird (siehe Abbildung 16). Dies ist nützlich, um die Darstellung der Daten den persönlichen Präferenzen anzupassen. Das gewählte Farbschema wird sowohl für das Histogramm als auch für die 2D-/3D-Datenanzeige verwendet. Die Regenbogenpalette ist nützlich zur Inspektion von 2D-Daten, deren Histogramm mehrere ausgeprägte Spitzen aufweisen. Sie ist weniger gut geeignet, um subtile Unterschiede in den Daten hervorzuheben. Die Graustufenpaletten sind besser geeignet, um Unterschiede in Volumen hervorzuheben, deren Histogramm aus einer breiten Spitze besteht.

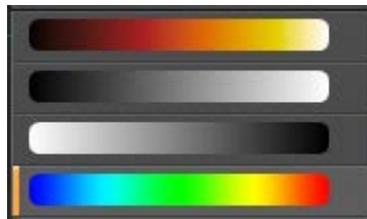


Abbildung 16 Verfügbare Farbpaletten zur Steuerung der Datenanzeige

- **Histogram Background** (Histogramm-Hintergrund) – je nach gewähltem Farbschema muss die Hintergrundfarbe des Histogramms eventuell angepasst werden. Dies wird nur auf die Histogrammansicht angewendet (siehe Abbildung 17).
- **Outside of Range** (Außer Bereich) – hier wird den getrimmten Daten eine Farbe zugewiesen. Renishaw empfiehlt, eine Farbe zu verwenden, die nicht zur Darstellung von Daten im Histogramm verwendet wird. Dies wird nur auf die Histogrammansicht angewendet (siehe Abbildung 17).
- **OK** oder **X** schließt das Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige.

HINWEIS: Bei Änderungen an Schieberegler und Palette werden die angezeigten Daten dynamisch aktualisiert. Es ist oft nützlich, das Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige während des Inspektionsprozesses geöffnet zu lassen, insbesondere, wenn InfiniAM Spectral in einer Konfiguration mit zwei Monitoren genutzt wird.

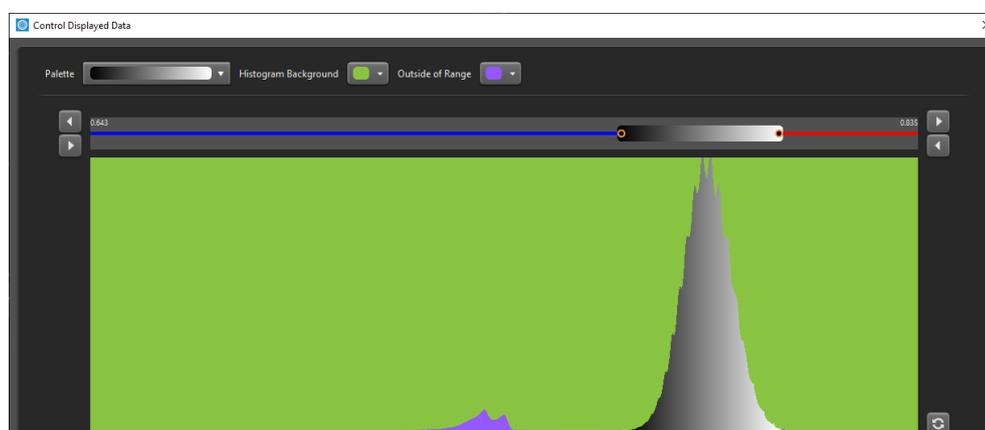


Abbildung 17 Steuerung der Datenanzeige zur Auswahl der Farben für Histogramm-Hintergrund und Außer-Bereich-Daten, um einen Farbkonflikt zu vermeiden

(4) Schaltfläche „Volumen vergleichen“

Die Schaltfläche „Volumen vergleichen“ öffnet einen neuen Bildschirm, der einen Vergleich zweier Schichten im selben oder in verschiedenen Volumen anzeigt (siehe Abschnitt 10.3).

HINWEIS: Über die Schaltfläche „Volumen vergleichen“ können lediglich 2D-Pixeln, aber nicht 3D-Daten verglichen werden.



Abbildung 18 Schaltfläche „Volumen vergleichen“

(5) Orthogonale/perspektivische Ansicht

Orthogonal – der Bau wird in rechten Winkeln und parallelen Linien dargestellt.

Perspektivisch – die Ansicht wird für eine natürlichere Darstellung optimiert. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zwischen beiden Ansichten zu wechseln.

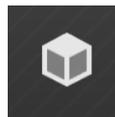


Abbildung 19 Schaltfläche „Orthogonale/perspektivische Ansicht“

(7) Dropdown-Feld „Selected Volume“

Hier wird der Alias des aktuell angezeigten Volumens angezeigt. Wurde kein Alias angegeben, werden stattdessen der Name und der Speicherort der aktuell angezeigten Volumendatei angezeigt. Über die Dropdown-Liste können Sie eine andere geladene Volumendatei zur Ansicht auswählen.

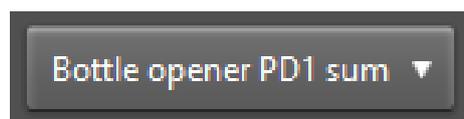


Abbildung 20 Dropdown-Feld „Selected Volume“

(8) Ansicht zurücksetzen

Setzt beim Wechseln des Volumens das Schwenken, Zoomen und Drehen der Ansichten zurück.



Abbildung 21 Schaltfläche „Ansicht zurücksetzen“

(9) Schaltfläche „Aktuelles Volumen synchronisieren“

Über diese Schaltfläche werden die Volumendaten automatisch aus einem Live-Bau aktualisiert.



Abbildung 22 Schaltfläche „Aktuelles Volumen synchronisieren“

HINWEIS: Dies gilt nur für 3D-Daten. Die angezeigten Daten in der Z-Schnittebene werden automatisch aktualisiert, sobald weitere 2D-Daten verfügbar sind.

(10) Schaltfläche „Interpoliert/gepixelt“

Diese Schaltfläche ermöglicht die Wahl zwischen zwei Ansichten des Baus: interpoliert oder gepixelt. Dies steuert die Art und Weise, in der Pixel und Voxel dargestellt werden. In der interpolierten Ansicht (Standard) wird eine Glättung vorgenommen, um eine realistischere Darstellung der Daten zu erreichen. In der gepixelten Ansicht wird keine Glättung vorgenommen, sodass die Pixel- und Voxelkanten deutlicher zu erkennen sind. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um zwischen beiden Ansichten zu wechseln.



Abbildung 23 Schaltfläche „Interpoliert/gepixelt“

(11) Schaltfläche „Angezeigten Datenbereich ändern“

Diese Funktion ist für eine erste Prüfung eines Baus nützlich, da sie es erleichtert, Bereiche mit besonders hohem oder niedrigem Signal hervorzuheben.

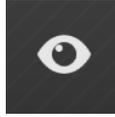


Abbildung 24 Schaltfläche „Angezeigten Datenbereich ändern“

Die Funktion „Angezeigten Datenbereich ändern“ (siehe Abbildung 25) bietet drei Optionen:

- **Within bounds** (Innerhalb der Grenzen) – zeigt den Datenbereich an, der vom Schieberegler für die Palette zur Steuerung der Datenanzeige abgedeckt wird. Die Daten werden entsprechend der aktuell ausgewählten Farbpalette schattiert.
- **High** (Hoch) – zeigt den darüber liegenden Datenbereich an, der vom Paletten-Schieberegler zur Steuerung der Datenanzeige abgedeckt wird. Die Daten sind rot schattiert.
- **Low** (Niedrig) – zeigt den darunter liegenden Datenbereich an, der vom Paletten-Schieberegler zur Steuerung der Datenanzeige abgedeckt wird. Die Daten sind blau schattiert.



Abbildung 25 Ansicht der Z-Schnittebene im 3D-Modus mit auf „hoch“ eingestelltem Anzeigebereich. Dieses Beispiel zeigt klar hervorgehobene Bereiche mit ungewöhnlich hohem Signal in der linken Ecke

Bei Ansichten im 3D-Modus wird der ausgewählte Datenbereich auf einer Seite der Schnittebene angezeigt und die andere Seite wird mithilfe der Einstellung „Within bounds“ (Innerhalb der Grenzen) schattiert. Bei Ansichten im 2D-Modus wird nur der ausgewählte Datenbereich angezeigt.

(12) Fenster schließen

Über diese Schaltfläche wird das Fenster geschlossen und die InfiniAM Anwendung beendet.

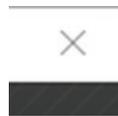
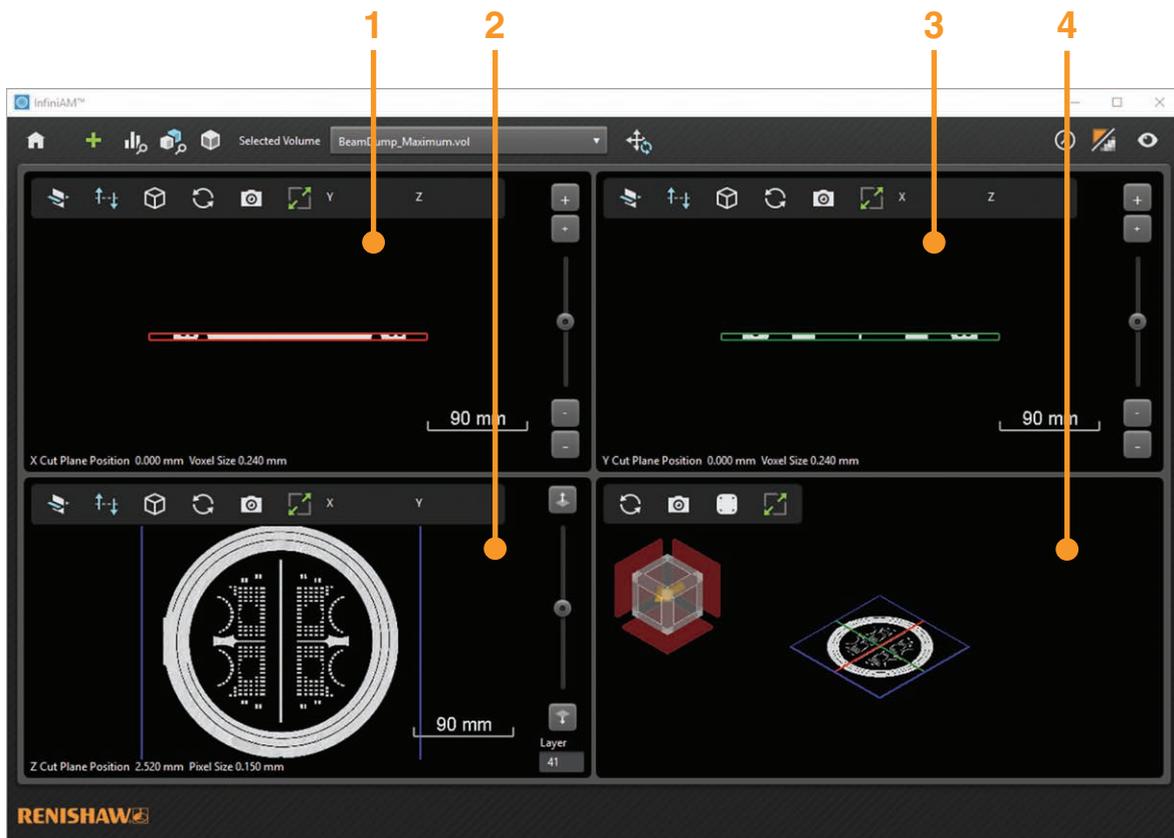


Abbildung 26 Schaltfläche für „Fenster schließen“

10.2.3 Steuerung der Volumenanzeige

Die Ansicht für das geladene Volumen umfasst vier Fenster (siehe Abbildung 27):



1	X-Schnittebene
2	Z-Schnittebene

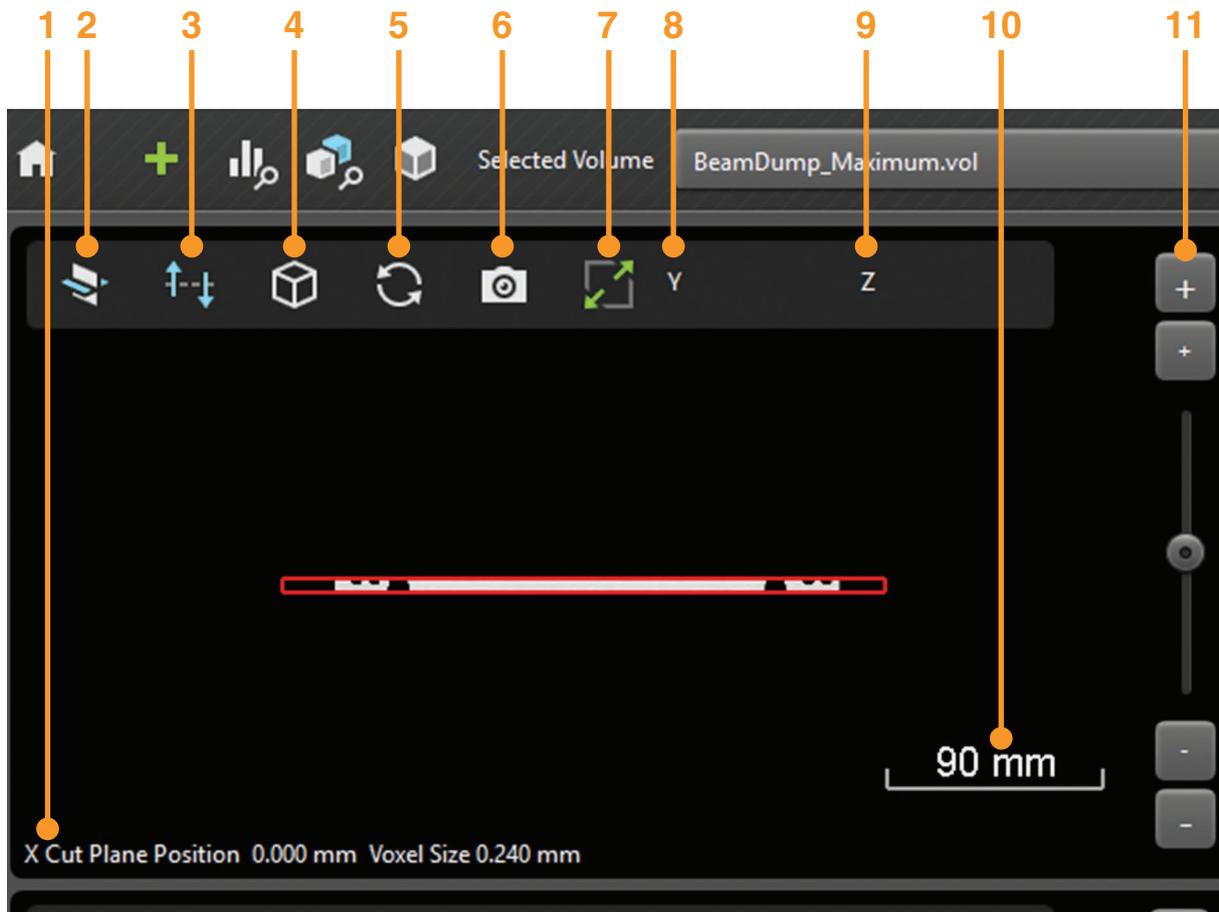
3	Y-Schnittebene
4	Multiplanare Ansicht der Volumendatei

Abbildung 27 Volumenansicht in vier Fenstern auf verschiedene Ansichten des Werkstücks

HINWEIS: In den Ansichten der Schnittebenen können die Volumendaten in allen Dimensionen, sowohl in 2D als auch in 3D, geprüft werden. Die Ansichten der X- und Y-Schnittebenen zeigen die Daten sowohl im 2D- und 3D-Modus mit einer Auflösung von 240 µm an. Die Ansicht der Z-Schnittebene zeigt die Daten im 3D-Modus mit einer Auflösung von 240 µm und im 2D-Modus mit einer Auflösung von 40 µm bzw. 150 µm, je nach Volumentyp.

10.2.4 Steuerelemente für die X-, Y- und Z-Schnittebenen

Die Ansichten der X-, Y- und Z-Schnittebenen (siehe Abbildung 28) verfügen über die folgenden Steuerelemente:



1	Zeigt die Position der Schnittebene an – siehe Seite 10-12	6	Screenshot – siehe Seite 10-14
2	In multiplanarer Ansicht ein-/ausblenden – siehe Seite 10-13	7	Vollbild/Ansicht verkleinern – siehe Seite 10-14
3	Schnittebene umkehren – siehe Seite 10-13	8	Cursorposition – siehe Seite 10-14
4	Zwischen 2D/3D-Ansicht wechseln – siehe Seite 10-13	9	Cursorposition – siehe Seite 10-14
5	Kamera zurücksetzen – siehe Seite 10-13	10	Maßstab – siehe Seite 10-14
		11	Höhere oder niedrigere Schnittebenenposition wählen – siehe Seite 10-15

Abbildung 28 Steuerelemente für die Schnittebenen

(1) Position X-Ebene

Zeigt die Position der Schnittebene in mm an.



Abbildung 29 Anzeige der Schnittebenenposition

(2) Schaltfläche „In multiplanarer Ansicht ein-/ausblenden“

Hier können Sie wählen, ob die Schnittebene in der multiplanaren Ansicht angezeigt oder ausgeblendet werden soll.



Abbildung 30 Schaltfläche „In multiplanarer Ansicht ein-/ausblenden“

(3) Schaltfläche „Schnittebene umkehren“

Im 3D-Modus ändert dies, ob der Volumenbereich vor oder hinter der Schnittebene angezeigt wird. Diese Option kehrt auch um, welche Seite der Schnittebenen-Daten in der multiplanaren Ansicht angezeigt wird.

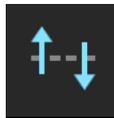


Abbildung 31 Schaltfläche „Schnittebene umkehren“

(4) Schaltfläche „Zwischen 2D-/3D-Ansicht wechseln“

Über diese Schaltfläche wird eine 2D- oder 3D-Ansicht des Baus im ausgewählten Fenster angezeigt. Sie können nach Belieben zwischen der 2D- und 3D-Datenansicht wechseln. Für die 3D-Ansicht wird der Navicube (Navigationswürfel) angezeigt.

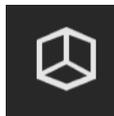


Abbildung 32 Schaltfläche „Zwischen 2D-/3D-Ansicht wechseln“

(5) Schaltfläche „Kamera zurücksetzen“

Dies setzt die Kamera zur Standardansichtsposition zurück. Bei der Anzeige von 3D-Daten wird die Position der Kamera so zurückgesetzt, dass die Ebene direkt betrachtet wird.



Abbildung 33 Schaltfläche „Kamera zurücksetzen“

(6) Screenshot-Taste

Wenn Sie diese Option wählen, wird das Dialogfeld „Save screenshot“ (Bildschirmfoto speichern) geöffnet. Damit können Sie einen Screenshot des derzeit aktiven Fensters im Format *.png, *.jpg oder *.bmp speichern. Wenn das aktive Fenster im Vollbildmodus ist, wird es in diesem Modus gespeichert.

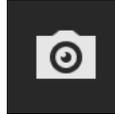


Abbildung 34 Screenshot-Taste

(7) Schaltfläche „Vollbild/Ansicht verkleinern“

Hier können Sie festlegen, ob die Ansicht ein Viertel des Bildschirms (minimiert) oder den gesamten Bildschirm (Vollbild) einnehmen soll.



Abbildung 35 Schaltfläche „Vollbild/Ansicht verkleinern“

(8 und 9) Cursorposition

Zeigt die Ausrichtung der Schnittebene an. In der 2D-Ansicht wird die relative Position des Cursors in der Ebene in Millimetern neben den Ausrichtungszeichen angezeigt.



Abbildung 36 Ausrichtung und Cursorposition

(10) Maßstab

Bei der Anzeige von 2D-Daten zeigt diese Schaltfläche einen Maßstab für den Bau in Millimetern an. Der Maßstab wird dynamisch aktualisiert und kann verwendet werden, um die Größe von Merkmalen von Interesse zu schätzen. Der maximale Maßstab, der angezeigt werden kann, beträgt 1.000 mm, das Minimum ist 0,1 mm.



Abbildung 37 Maßstab

(11) Höhere oder niedrigere Schnittebenenposition wählen

In allen drei Schnittebenenansichten kann die Position der Schnittebene geändert werden; siehe Abbildung 38, Abbildung 39 und Abbildung 40.

- In den Ansichten der X- und Y-Schnittebene gibt es zwei „+“ und zwei „-“ Schaltflächen, um eine höhere oder niedrigere Schnittebenenposition auszuwählen.

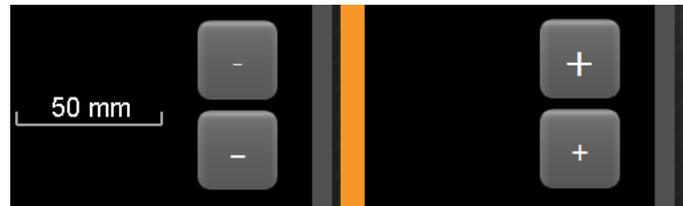


Abbildung 38 Schaltflächen für „Höhere oder niedrigere X- und Y-Schnittebene wählen“

- In den X-, Y- und Z-Ansichten der Schnittebene gibt es einen Schieberegler, um die Position der Schnittebene stark zu verändern.

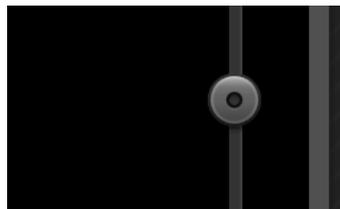


Abbildung 39 Schieberegler für X-, Y- und Z-Schnittebenen

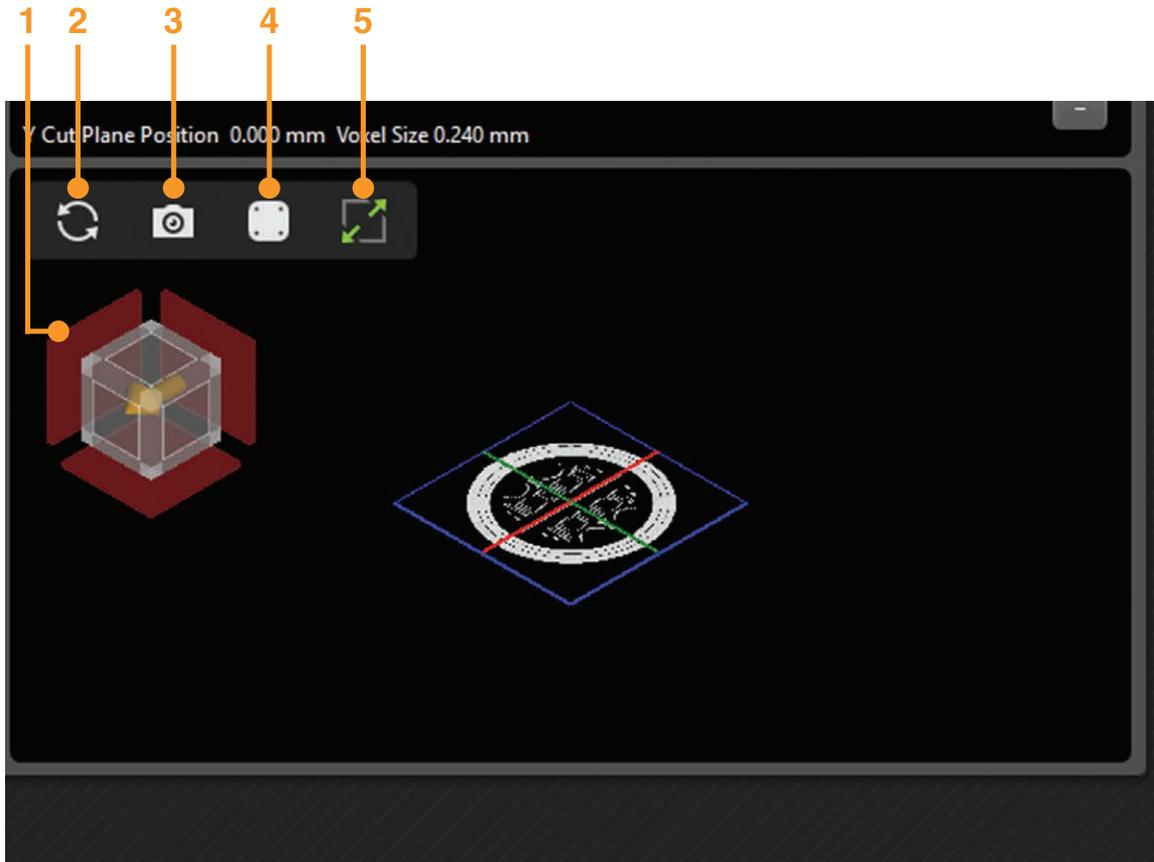
- In der Ansicht der Z-Schnittebene gibt es zwei Schaltflächen, um die Schnittebene Schicht für Schicht zu ändern. Die aktuelle Schicht wird im Feld „Layer“ (Schicht) angezeigt. Geben Sie eine Schichtnummer in dieses Feld ein und drücken Sie die Eingabetaste, um zu dieser Schicht zu gelangen.



Abbildung 40 Schaltflächen für die Z-Schnittebene und Feld mit der aktuellen Schicht

10.2.5 Steuerelemente in der multiplanaren Ansicht

Die multiplanare Ansicht (siehe Abbildung 41) bietet die folgenden Steuerelemente:



1	Navicube – siehe Seite 10-16	4	Bauplattenansicht wechseln – siehe Seite 10-17
2	Kamera zurücksetzen – siehe Seite 10-17	5	Vollbild/Ansicht verkleinern – siehe Seite 10-17
3	Screenshot – siehe Seite 10-17		

Abbildung 41 Multiplanare Ansicht und Steuerelemente

HINWEIS: Die multiplanare Ansicht zeigt die aktuelle Position der X-, Y- und Z-Schnittebenen an und bietet eine nützliche allgemeine Orientierungshilfe bei der Volumeninspektion.

(1) Navicube (Navigationswürfel)

Zeigt die aktuelle Ausrichtung des Volumens in der multiplanaren Ansicht an. Der orangefarbene Pfeil weist zur Vorderseite der Bauplatte. Wählen Sie die Kanten, Ecken und Ebenen für den Navicube, um vordefinierte Ansichten aufzurufen. Alternativ kann der Navicube auch mit der linken Maustaste ausgewählt und gezogen werden, um die Ausrichtung zu ändern.

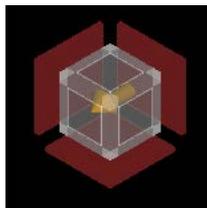


Abbildung 42 Navicube

(2) Kamera zurücksetzen

Dies setzt die Kamera zur Standardansichtsposition zurück.



Abbildung 43 Schaltfläche „Kamera zurücksetzen“

(3) Screenshot-Taste

Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld „Save screenshot“ (Bildschirmfoto speichern). Damit können Sie einen Screenshot des derzeit aktiven Fensters im Format *.png, *.jpg oder *.bmp speichern. Wenn das derzeit aktive Fenster im Vollbildmodus ist, wird es in diesem Modus gespeichert.

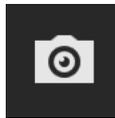


Abbildung 44 Screenshot-Taste

(4) Schaltfläche „Bauplattenansicht wechseln“

Mit dieser Option wird festgelegt, ob die Bauplatte in der multiplanaren Ansicht angezeigt wird oder nicht.



Abbildung 45 Schaltfläche „Bauplattenansicht wechseln“

(5) Schaltfläche „Vollbild/Ansicht verkleinern“

Hier können Sie festlegen, ob die Ansicht ein Viertel des Bildschirms (minimiert) oder den gesamten Bildschirm (Vollbild) einnehmen soll.



Abbildung 46 Schaltfläche „Vollbild/Ansicht verkleinern“

10.3 Volumenvergleich

Der Bildschirm für den Volumenvergleich (siehe Abbildung 47) zeigt zwei Schichten im Vergleich. Hier können Sie zwei beliebige Schichten in jedem geladenen Volumen vergleichen.

Potenziell nützlich ist es zum Beispiel, Folgendes zu vergleichen:

- Teile im selben Volumen, wenn bei einem Bau mehrere Exemplare desselben Teils gefertigt werden,
- benachbarte Schichten innerhalb desselben Volumens,
- äquivalente Schichten für verschiedene Bauvorgänge desselben Teils/derselben Teile,
- äquivalente Schichten desselben Baus unter Betrachtung unterschiedlicher Sensoren, z. B. Vergleich von MeltVIEW (Schmelzbad) und MeltVIEW (Plasma).

HINWEIS: Es wird empfohlen, nur Volumen mit der gleichen Pixelgröße zu vergleichen. Vergleichen Sie „Sum“-Volumen nur mit anderen „Sum“-Volumen und „Maximum“-Volumen nur mit „Maximum“-Volumen.

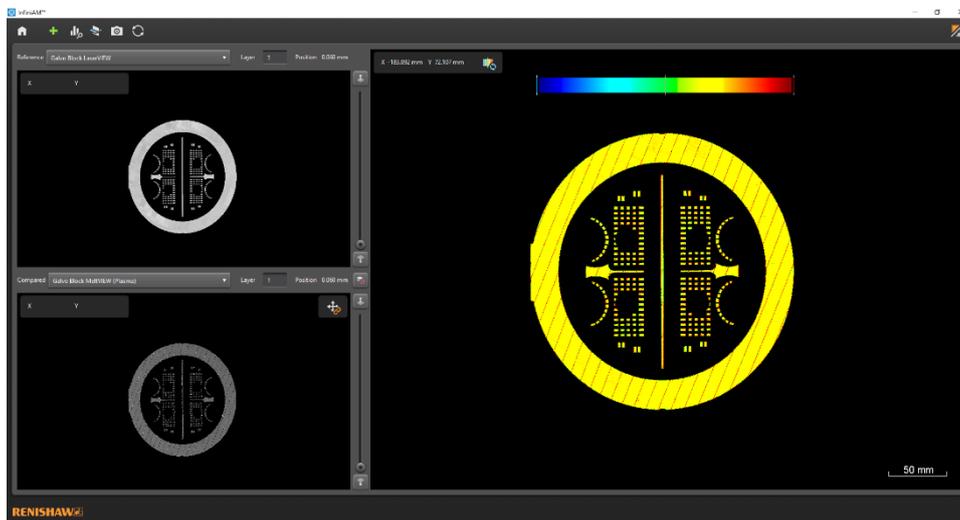


Abbildung 47 InfiniAM Spectral Bildschirm für den Volumenvergleich

10.3.1 Hauptsymbolleiste

Die Symbolleiste im Bildschirm für den Volumenvergleich enthält die folgenden Steuerelemente (siehe Abbildung 48):



1	Schaltfläche Home (Start) – siehe Seite 10-19
2	Schaltfläche „Volumen verwalten“ – siehe Seite 10-19
3	Schaltfläche „Datenbereiche für den Vergleich auswählen“ – siehe Seite 10-19
4	Schaltfläche „Volumen anzeigen“ – siehe Seite 10-20
5	Screenshot-Taste – siehe Seite 10-20
6	Schaltfläche „Ansichten zurücksetzen“ – siehe Seite 10-20
7	Schaltfläche „Interpoliert/gepixelte“ – siehe Seite 10-20

Abbildung 48 InfiniAM Spectral Hauptsymbolleiste für den Volumenvergleich

(1) Schaltfläche „Home“

Dieses Symbol öffnet den Bildschirm „Home“ (siehe Abschnitt 10.2). Alle derzeit offenen Volumen werden geschlossen.



Abbildung 49 Schaltfläche „Home“

(2) Schaltfläche „Volumen verwalten“

Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld „Load volumes“ (Volumen laden), über das weitere Volumen geladen werden können (siehe Abbildung 7). Über diese Funktion können Sie auch vorhandene Volumen entfernen.



Abbildung 50 Schaltfläche „Volumen verwalten“

(3) Schaltfläche „Datenbereiche für den Vergleich auswählen“

Diese Schaltfläche öffnet das Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige (siehe Abschnitt 10.3.5).



Abbildung 51 Schaltfläche „Datenbereiche für den Vergleich auswählen“

(4) Volumen anzeigen

Dies bringt Sie zurück zum Bildschirm „Display Volume“ (Volumen anzeigen) (siehe Abschnitt 10.2.2).



Abbildung 52 Schaltfläche „Volumen anzeigen“

(5) Screenshot-Taste

Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld „Save screenshot“ (Bildschirminfo speichern). Damit können Sie einen Screenshot der Vergleichsansicht (siehe Abschnitt 10.3.4) im Format *.png, *.jpg oder *.bmp aufnehmen.

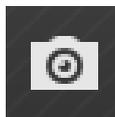


Abbildung 53 Screenshot-Taste

(6) Schaltfläche „Ansichten zurücksetzen“

Dieses Werkzeug setzt die Kamera in allen Ansichten auf die Standardansichtsposition zurück und richtet die zu vergleichenden Ansichten aus, falls dies nötig ist.



Abbildung 54 Schaltfläche „Ansichten zurücksetzen“

(7) Schaltfläche „Interpoliert/gepixelt“

Diese Schaltfläche ermöglicht die Wahl zwischen zwei Ansichten des Baus: interpoliert oder gepixelt. Dies steuert die Art und Weise, in der Pixel und Voxel dargestellt werden. In der interpolierten Ansicht (Standard) wird eine Glättung vorgenommen, um eine realistischere Darstellung der Daten zu erreichen. In der gepixelten Ansicht wird keine Glättung vorgenommen, sodass die Pixel- und Voxelkanten deutlicher zu erkennen sind. Klicken Sie auf das Symbol, um zwischen den beiden Ansichten zu wechseln.

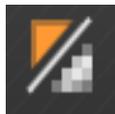
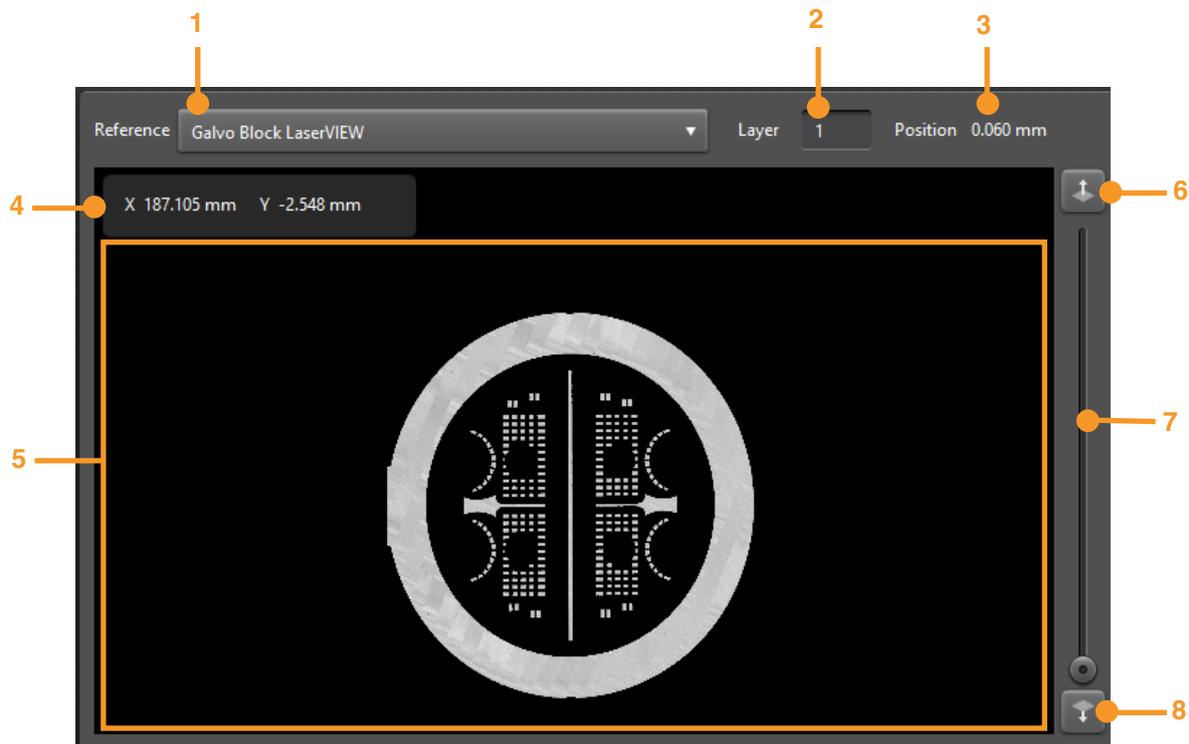


Abbildung 55 Schaltfläche „Interpoliert/gepixelt“

10.3.2 Referenzschicht

In der Ansicht oben links werden die 2D-Daten für die Referenzschicht angezeigt.



1	Ausgewähltes Volumen – siehe Seite 10-21
2	Ausgewählte Schicht – siehe Seite 10-21
3	Schichtposition – siehe Seite 10-21
4	X- und Y-Positionen – siehe Seite 10-22
5	Referenzschicht anzeigen – siehe Seite 10-22
6	Darüberliegende Schicht auswählen – siehe Seite 10-21
7	Schieberegler für die Schichtauswahl – siehe Seite 10-21
8	Darunterliegende Schicht auswählen – siehe Seite 10-21

Abbildung 56 Einstellen der Referenzschicht

(1) Referenzvolumen auswählen

Hier finden Sie eine Dropdown-Liste mit den geladenen Volumen. Wenn Sie einen Eintrag aus der Dropdown-Liste auswählen, wird dieses Volumen als Referenz für den Vergleich verwendet. Volumen werden durch den beim Laden angegebenen Alias identifiziert, bzw. durch den Namen und den Speicherort der Datei, wenn kein Alias angegeben wurde.

(2) Referenzschicht auswählen

Hier wird die aktuell ausgewählte Referenzschicht angezeigt. Sie können diesen Eintrag bearbeiten und eine andere Schicht auswählen. Um die Referenzschicht zu ändern, können Sie auch auf die Pfeiltasten nach oben (6) oder nach unten (8) klicken, und die darüberliegende bzw. darunterliegende Schicht auszuwählen. Mit dem Schieberegler (7) können Sie schnell durch das Volumen blättern, um die gewünschte Schicht zu finden. Die Schichtposition (3) zeigt die Z-Position der ausgewählten Referenzschicht in Bezug zur Bauplatte in Millimetern an.

(5) Navigation in der Referenzschicht

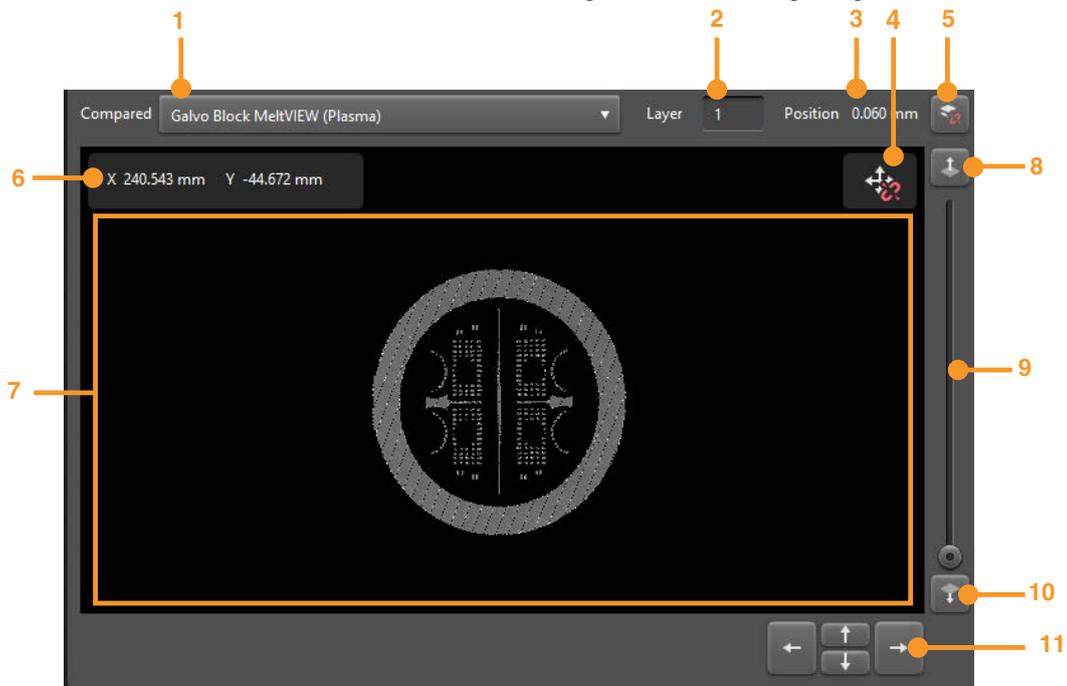
Hier werden die 2D-Daten für die ausgewählte Schicht des ausgewählten Referenzvolumens angezeigt. Wenn die Maus derzeit auf der Anzeige der Referenzschicht steht, weisen die X- und Y-Positionen (4) die XY-Koordinaten der Mausposition in Millimetern in Bezug auf den Mittelpunkt des Bauvolumens aus.

Wenn Sie die rechte Maustaste in der Referenzschicht-Ansicht klicken und die Maus ziehen, werden die Ansichten für Referenzschicht, die verglichene Schicht und den Vergleich synchron in Richtung X und Y verschoben.

Wenn Sie in der Referenzschicht-Ansicht die mittlere Maustaste klicken und die Maus ziehen oder das Scrollrad drehen, können Sie die Ansichten für die Referenzschicht, die Vergleichsschicht und den Vergleich synchron vergrößern oder verkleinern.

10.3.3 Vergleichsschicht

In der Ansicht unten links werden die 2D-Daten für die Vergleichsschicht angezeigt.



1	Ausgewähltes Volumen – siehe Seite 10-23
2	Ausgewählte Schicht – siehe Seite 10-23
3	Schichtposition – siehe Seite 10-23
4	Schichten synchronisieren – siehe Seite 10-23
5	Schwenken synchronisieren – siehe Seite 10-23
6	X- und Y-Positionen – siehe Seite 10-23
7	Vergleichsansicht – siehe Seite 10-23
8	Darüberliegende Schicht auswählen – siehe Seite 10-23
9	Schieberegler für die Schichtauswahl – siehe Seite 10-23
10	Darunterliegende Schicht auswählen – siehe Seite 10-23
11	Steuerung für die Feineinstellung – siehe Seite 10-23

Abbildung 57 Einstellen der Vergleichsschicht

(1) Vergleichsvolumen auswählen

Hier finden Sie eine Dropdown-Liste mit den geladenen Volumen. Wenn Sie einen Eintrag aus der Dropdown-Liste auswählen, wird dieses Volume für den Vergleich verwendet. Volumen werden durch den beim Laden angegebenen Alias identifiziert, bzw. durch den Namen und den Speicherort der Datei, wenn kein Alias angegeben wurde.

(2) Vergleichsschicht auswählen

Hier wird die aktuell ausgewählte Vergleichsschicht angezeigt. Sie können diesen Eintrag bearbeiten und eine andere Schicht auswählen. Sie können die Vergleichsschicht auch ändern, indem Sie auf die Pfeiltaste nach oben (8) oder nach unten (10) klicken, und eine unmittelbar darüber bzw. darunter liegende Schicht auszuwählen. Mit dem Schieberegler (9) können Sie schnell durch das Volumen blättern, um die gewünschte Schicht zu finden. Die Schichtposition (3) zeigt die Z-Position der ausgewählten Vergleichsschicht relativ zur Bauplatte in Millimetern an.

Wenn die Funktion zum Synchronisieren der Schichten (4, siehe Abbildung 58) aktiviert ist, wird beim Ändern der Vergleichsschicht auch die Referenzschicht entsprechend geändert und umgekehrt. Ist sie deaktiviert, wirkt können Vergleichs- und Referenzschicht unabhängig voneinander geändert werden.

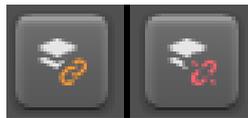


Abbildung 58 Schaltfläche „Schichten synchronisieren“ im aktivierten und deaktivierten Zustand

(3) Navigation in der Vergleichsschicht

Hier werden die 2D-Daten für die ausgewählte Schicht des ausgewählten Vergleichsvolumens angezeigt. Wenn die Maus derzeit auf der Anzeige der Vergleichsschicht steht, zeigen die X- und Y-Positionen (6) die XY-Koordinaten der Mausposition in Millimetern in Bezug auf den Mittelpunkt des Bauvolumens an.

Wenn das synchronisierte Schwenken aktiviert ist (5, siehe Abbildung 59), klicken Sie in der Vergleichsansicht der Schichten die rechte Maustaste und ziehen Sie die Maus, um die Ansichten für die Referenzschicht, die Vergleichsschicht und den Vergleich synchron in Richtung X und Y zu schwenken. Ist die Funktion deaktiviert, wird nur die Ansicht der Vergleichsschicht geschwenkt, die relativen Positionen von Referenz- und Vergleichsschichten werden jedoch im gleichen Ausmaß verschoben, sodass Eigenschaften, die sich an unterschiedlichen Punkten der Bauplatte befinden, verglichen werden können. Zusätzlich werden die Steuerelemente für die Feineinstellung (11) angezeigt. Sie ermöglichen es, Merkmale präziser auszurichten als mit der Maus.

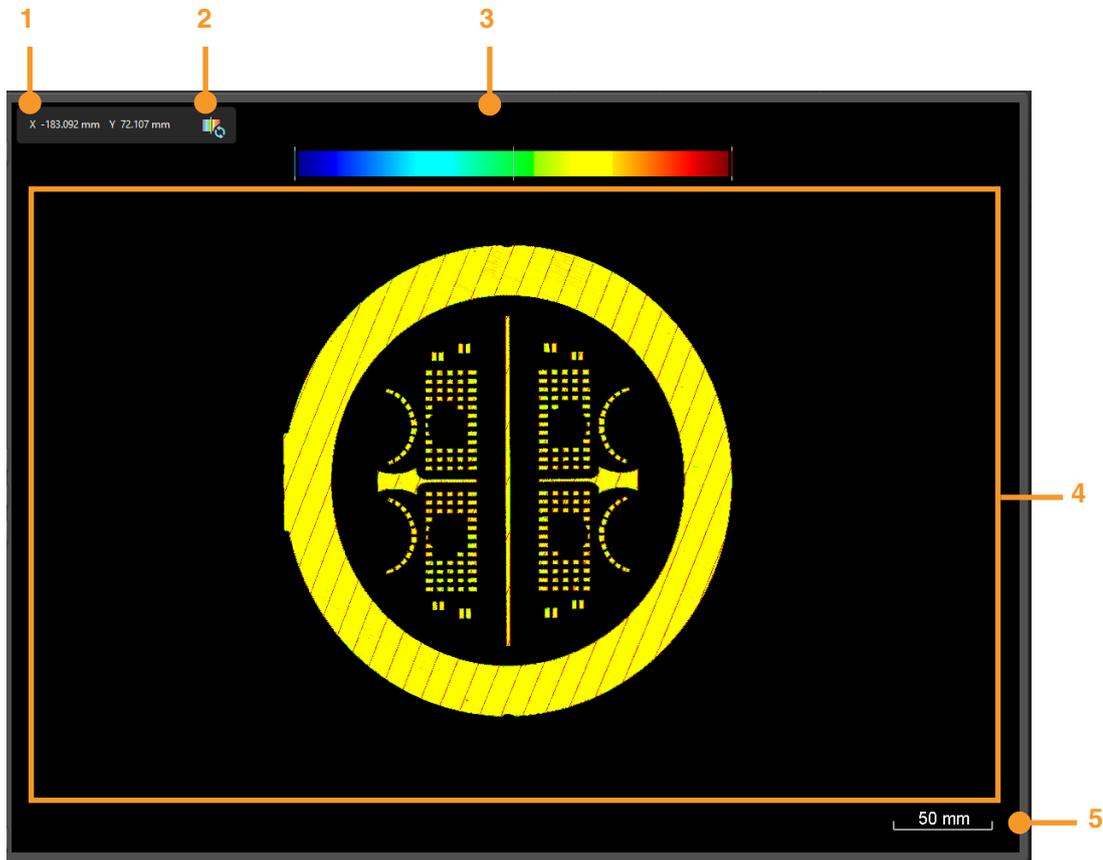


Abbildung 59 Schaltfläche „Schwenken synchronisieren“ im aktivierten und deaktivierten Zustand

Wenn Sie in der Vergleichsschicht-Ansicht die mittlere Maustaste klicken und die Maus ziehen oder das Scrollrad drehen, können Sie die Ansichten für die Referenzschicht, die Vergleichsschicht und den Vergleich synchron vergrößern oder verkleinern.

10.3.4 Schichtenvergleich

In der rechten Ansicht wird der Vergleich von Referenz- und Vergleichsschicht angezeigt. Zur Berechnung des Vergleichs wird der Wert jedes Pixels in der Vergleichsschicht von dem entsprechenden Pixel in der Referenzschicht subtrahiert. Die Differenz wird dann anhand einer Farbskala illustriert. Ein „röteres“ Pixel bedeutet, dass das Vergleichspixel an dieser Stelle eine geringere Intensität aufweist als das Referenzpixel an der gleichen Stelle, ein „blauer“ Pixel signalisiert das Gegenteil.



1	X- und Y-Positionen – siehe Seite 10-24
2	Spektrum-Balken zurücksetzen – siehe Seite 10-24
3	Spektrum-Balken – siehe Seite 10-25
4	Schichten-Vergleichsansicht – siehe Seite 10-24
5	Maßstabsleiste – siehe Seite 10-25

Abbildung 60 Schichtenvergleich steuern

(1) X- und Y-Positionen

Die X- und Y-Positionen zeigen die XY-Koordinaten der Mausposition in der Referenzschicht in Millimetern an, bezogen auf den Mittelpunkt des Bauvolumens.

(2) Spektrum-Balken zurücksetzen

Dadurch wird der Spektrum-Balken zurückgesetzt, sodass er den gesamten Datenbereich abdeckt.

(3) Spektrum-Balken

Dies steuert, wie der Vergleich der Schichten farblich dargestellt wird. Die weißen Markierungen an den Enden des Balkens stellen die oberen und unteren Grenzen für die Werte dar. Die weiße Markierung in der Mitte des Balkens ist die Farbe, die angezeigt wird, wenn die Referenz- und die Vergleichspixel identisch sind.

Durch Klicken mit der linken Maustaste in der Vergleichsansicht und Ziehen nach oben oder unten können Sie den Bereich der Werte, die farblich dargestellt werden, vergrößern oder verkleinern. Auf diese Weise können Sie die Genauigkeit des Vergleichs beeinflussen. Ein kleinerer Bereich macht die Unterschiede deutlicher, vergleicht aber nur einen Teil des gesamten Datenbereichs.

Durch Klicken mit der linken Maustaste in der Vergleichsansicht und Ziehen nach oben oder unten können Sie den Bereich der Werte, die farblich dargestellt werden, verschieben. Dies ermöglicht Ihnen, einen anderen Abschnitt des Datenbereichs anzuzeigen.

(4) Vergleichsansicht

Hier wird der Vergleich von Referenz- und Vergleichsschicht angezeigt. Wenn die Maus derzeit in der Vergleichsansicht steht, stellen die X- und Y-Positionen (1) die XY-Koordinaten der Mausposition in der Referenzschicht in Millimetern dar, bezogen auf den Mittelpunkt des Bauvolumens.

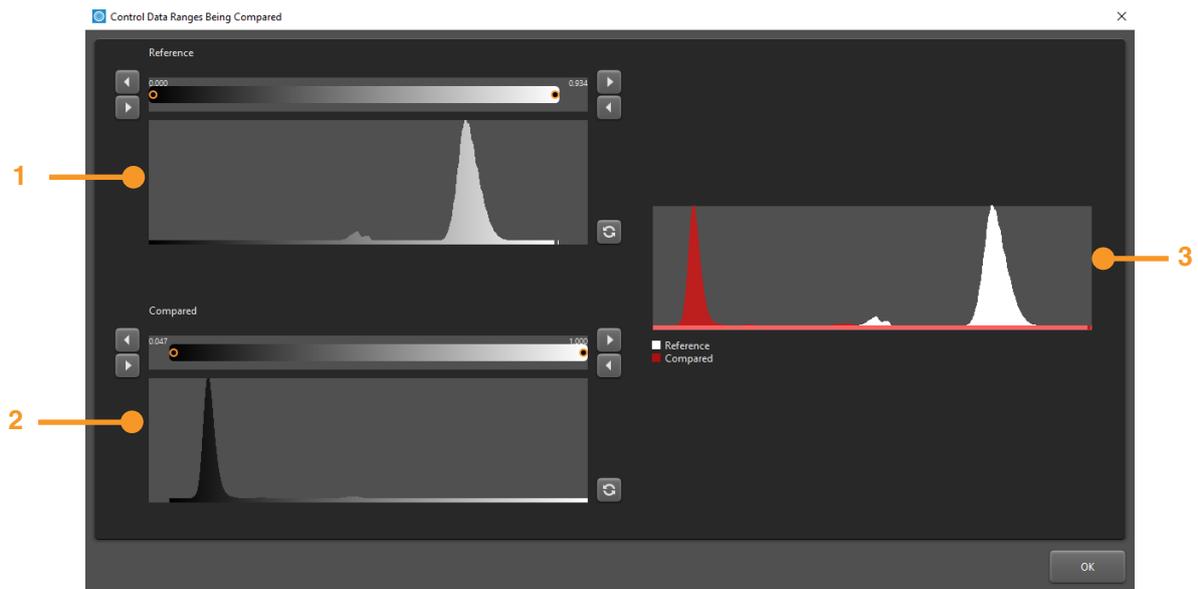
(5) Maßstabsleiste

Hier wird der Maßstab der Schicht in Millimetern angegeben. Der Maßstab wird dynamisch aktualisiert und kann verwendet werden, um die Größe von Merkmalen von Interesse zu schätzen. Der maximale Maßstab, der angezeigt werden kann, beträgt 1.000 mm, das Minimum ist 0,1 mm.

Wenn Sie die rechte Maustaste in der Vergleichsansicht klicken und die Maus ziehen, werden die Ansichten für die Referenzschicht, die Vergleichsschicht und den Vergleich synchron in Richtung X und Y verschoben.

Wenn Sie in der Vergleichsansicht die mittlere Maustaste klicken und die Maus ziehen oder das Scrollrad drehen, können Sie die Ansichten für die Referenzschicht, die Vergleichsschicht und den Vergleich synchron vergrößern oder verkleinern.

10.3.5 Datenbereiche für den Vergleich auswählen

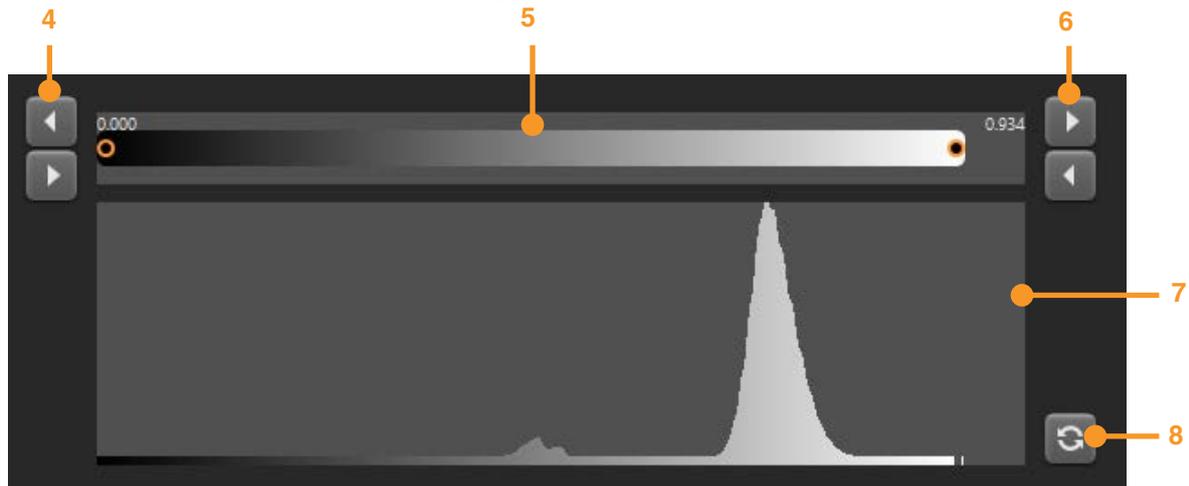


1	Referenzdatenbereich – siehe Seite 10-26
2	Vergleichsdatenbereich – siehe Seite 10-26
3	Vergleichshistogramm – siehe Seite 10-27

Abbildung 61 Fenster zur Auswahl der Datenbereiche für den Vergleich

Datenbereiche für den Vergleich ändern

Der Referenzdatenbereich (1) und der Vergleichsdatenbereich (2) steuern, welcher Bereich der Quelldaten in der jeweiligen Ansicht angezeigt und für den Vergleich herangezogen wird. Beide funktionieren wie unten beschrieben und beeinflussen die zugehörigen Schichten.



4	Untergrenze erhöhen/reduzieren
5	Schieberegler für den Bereich
6	Obergrenze erhöhen/reduzieren
7	Histogramm
8	Datenbereich zurücksetzen

Abbildung 62 Datenbereich einstellen

Das Histogramm (7) zeigt die Verteilung der Werte über alle Schichten im Quellvolumen an. Spitzenwerte korrelieren in der Regel mit verschiedenen Laserparametern, zum Beispiel, wenn beim Schmelzen der Kanten eines Teils andere Parameter verwendet werden als für die Innenseiten oder bei Defekten.

Der Schieberegler für den Bereich (5) steuert, welcher Teilbereich der Datenwerte für den Vergleich verwendet wird. Die Steuerelemente für „Untergrenze erhöhen/reduzieren“ (4) und „Obergrenze erhöhen/reduzieren“ (6) können zur Feinsteuerung der Bereichsauswahl verwendet werden. Über die Rücksetz-Schaltfläche (8) wird der ausgewählte Datenbereich auf die Standardeinstellung zurückgesetzt, d. h. anstatt des absoluten Datenbereichs, der in einem Volumen vorhanden sein könnte, wird der gesamte Datenbereich des Quellvolumens erfasst.

Abgleich von Referenz- und Vergleichsdaten

Im Vergleichshistogramm (3) werden das Referenz- und das Vergleichshistogramm überlagert, um den Abgleich von Merkmalen in beiden Histogrammen zu erleichtern. Es ist zwar zu erwarten, dass verschiedene Modalitäten für denselben Bau im Großen und Ganzen dieselben Merkmale aufweisen, die entsprechenden Spitzen können jedoch unterschiedliche Intensitäten und Breiten haben.

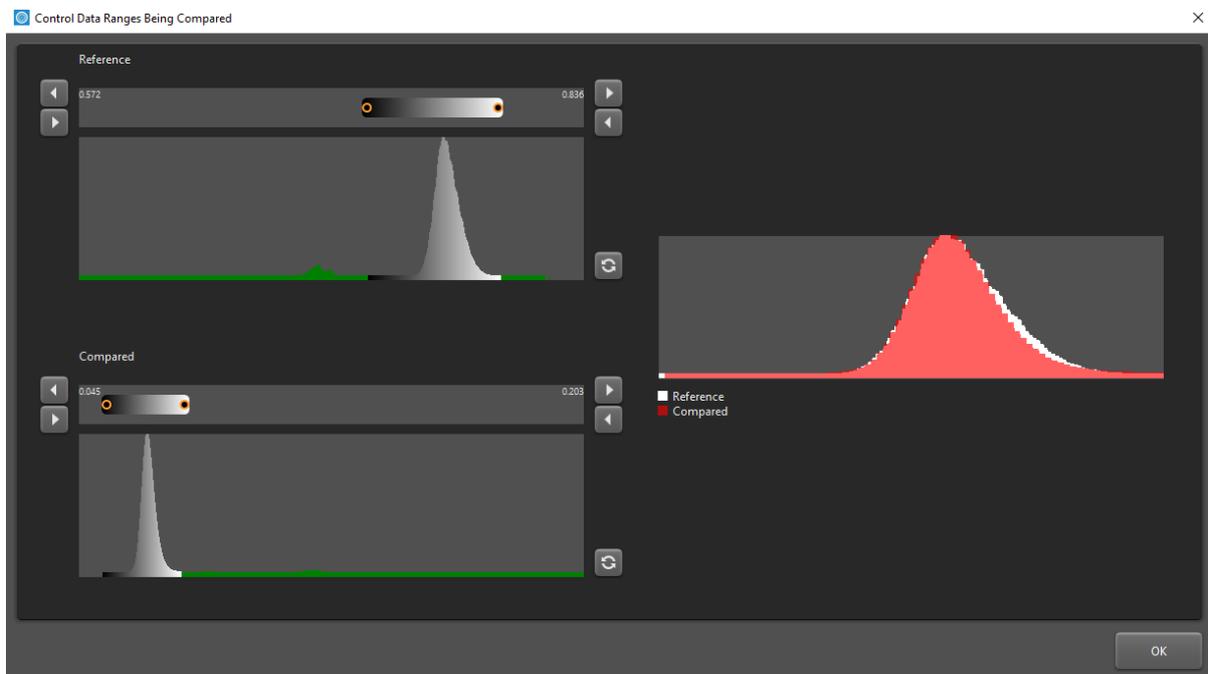


Abbildung 63 Manuelles Abstimmen von Spitzen derselben Schicht für zwei verschiedene Modalitäten

Leere Seite

11 Wartung für InfiniAM Spectral

11.1 Wartungsplan

Alle sechs Monate sollte eine Kalibrierung durchgeführt werden.

WARNHINWEIS: Alle vom Benutzer auszuführenden Wartungsarbeiten am Renishaw AM System sind im entsprechenden Benutzerhandbuch beschrieben. Alle von Servicetechniker auszuführenden Wartungsarbeiten am Renishaw AM-System sind im entsprechenden Wartungshandbuch des AM-Systems beschrieben.

WARNHINWEIS: Das AM-System muss vor der Durchführung von Arbeiten von der Stromversorgung getrennt werden. Trennen Sie das System vom Stromnetz, indem Sie den Hauptschalter in die Position 0 bzw. OFF stellen und mit einem persönlichen Vorhängeschloss absperren. Bringen Sie einen sichtbaren Warnhinweis an, um anzuzeigen, dass das System vom Stromnetz getrennt ist. Kontrollieren Sie die sichere Trennung gemäß IEE-Normen.

11.2 Wartungsarbeiten

11.2.1 Kalibrierung

1. Die LaserVIEW- und MeltVIEW-Hardwaremodule müssen von einem Renishaw-Serviceingenieur kalibriert werden.
2. Die LaserVIEW- und MeltVIEW-Hardwaremodule enthalten keine vom Benutzer zu wartenden Teile.
3. Vereinbaren Sie hierzu einen Servicetermin mit Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung. Die Kontaktangaben finden Sie im Abschnitt 4, „Kontaktangaben“ .

www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit



#renishaw

© 2020–2023 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.

RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN.

Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Renishaw GmbH

T +49 (0)7127 9810

E germany@renishaw.com

Renishaw (Austria) GmbH Renishaw (Switzerland) AG

T +43 2236 379790

E austria@renishaw.com

T +41 55 415 50 60

E switzerland@renishaw.com

Artikel-Nr.: H-5800-6840-03-A

Veröffentlicht: 12.2023