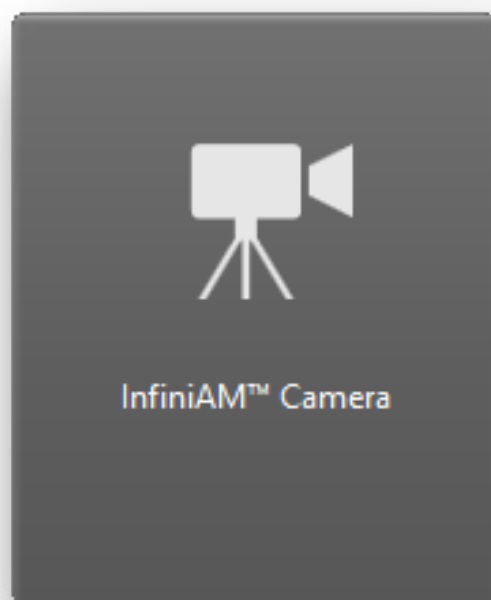


# InfiniAM® Camera



Leere Seite

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Bevor Sie beginnen</b>	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
<b>2</b>	<b>Einführung</b>	2-1
2.1	Einführung	2-1
2.2	Lieferumfang	2-1
2.2.1	Standardausrüstung	2-1
2.2.2	Zusätzliche Ausrüstung	2-1
2.3	Abkürzungen	2-2
2.4	Sicherheitshinweise in diesem Benutzerhandbuch	2-2
2.4.1	Warnhinweise	2-2
2.4.2	Vorsichtshinweise	2-2
2.4.3	Hinweis	2-2
2.5	Schulungsprogramm	2-3
2.6	Referenzdokumente	2-3
<b>3</b>	<b>Ersatzteile</b>	3-1
<b>4</b>	<b>Kontaktangaben</b>	4-1
<b>5</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	5-1
5.1	Einführung	5-1
5.2	Spezifische Warnhinweise für das InfiniAM Camera System	5-1
<b>6</b>	<b>Spezifikationen</b>	6-1
6.1	Spezifikationen des InfiniAM Camera Systems	6-1
6.2	Hardware-Spezifikationen	6-1
6.2.1	Hardware-Spezifikationen für einen Datenerfassungs-PC für ein System mit CameraVIEW und Spectral (PC ist von Kunden bereitzustellen)	6-1
6.2.2	Hardware-Spezifikationen für einen Datenerfassungs-PC für ein System nur mit CameraVIEW (PC ist von Kunden bereitzustellen)	6-1
6.2.3	Spezifikationen für InfiniAM Anzeige-PC (vom Kunden bereitzustellen)	6-2
6.2.4	Datenspeicher-/Backup-Server (vom Kunden bereitzustellen)	6-2
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme</b>	7-1
7.1	Inbetriebnahme	7-1
7.2	Außerbetriebnahme	7-1

<b>8</b>	<b>Softwareinstallation</b> .....	8-1
8.1	Vorbereitender Fragebogen zur Installation der InfiniAM Camera Software .....	8-1
8.2	Installation und Aktivierung von InfiniAM Camera. ....	8-2
<b>9</b>	<b>Betrieb</b> .....	9-1
9.1	Auswählen der zu betrachtenden Baudaten .....	9-1
9.2	Bildschirmlayout .....	9-3
9.3	Navigation in der Bildansicht. ....	9-3
9.4	Maßstabsanzeige .....	9-4
9.5	Navigation von Schichten .....	9-4
9.6	Hauptsymbolleiste .....	9-5
9.7	Steuerung der Datenanzeige .....	9-6
9.8	RMS-Analyse des Pulverbilds. ....	9-7
9.9	Schichten-Navigation auf oberster Schicht sperren .....	9-8
9.10	Synchronisierte Schichtenansichten .....	9-8
<b>10</b>	<b>Wartung für InfiniAM Camera.</b> .....	10-1
10.1	Wartungsplan .....	10-1
10.2	Wartungsarbeiten .....	10-1
	10.2.1 Kalibrierung. ....	10-1

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

## 2 Einführung

### 2.1 Einführung

Renishaw AM-Systeme, die mit der InfiniAM CameraVIEW Hardware ausgestattet sind, erfassen für jede Schicht eines Baus zwei Bilder. Das erste zeigt das Pulverbett nach dem Befüllen des Pulvers und das zweite das Pulverbett nach dem Schmelzen. Beide Bilder können in InfiniAM im InfiniAM Camera Modus betrachtet werden.

Um Anomalien im Bau leichter erkenntlich zu machen, ermöglicht der InfiniAM Camera Modus eine einfache Analyse der Bilder nach der Pulverbefüllung, indem er benachbarte Bilderpaare vergleicht und signifikante visuelle Unterschiede hervorhebt. Ein solcher visueller Unterschied kann auf Bereiche hinweisen, in denen eine eingehendere Prüfung des Baus, einschließlich der Überprüfung anderer von InfiniAM erfassten Prozessüberwachungsdaten, ratsam ist.

Bei der Anzeige eines laufenden Projekts können die neuesten Bilder und Analysen in Echtzeit eingesehen werden.

### 2.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang des InfiniAM CameraVIEW Systems umfasst Folgendes:

#### 2.2.1 Standardausrüstung

1. CameraVIEW Hardware – zur Erstellung visueller Aufzeichnungen jeder Schicht eines Werkstücks, während dieses mit einem Renishaw AM-System gebaut wird. Diese Hardware wird während der Herstellung des AM-Systems installiert.
2. DataHUB Software-Suite – läuft auf dem zur Datenerfassung genutzten PC (DCPC) und konvertiert die Bilddaten in Dateien für die Ansicht.
3. InfiniAM Software – läuft auf dem Anzeige-PC und ermöglicht die Anzeige der Bilddaten.
4. Benutzerlizenz für die Renishaw DataHUB Software-Suite
5. Benutzerlizenz für die Renishaw InfiniAM Camera Software

#### 2.2.2 Zusätzliche Ausrüstung

1. Anzeige-PC für InfiniAM Camera – nicht im Lieferumfang enthalten; die erforderlichen Spezifikationen sind in diesem Dokument aufgeführt.
2. Datenerfassungs-PC (DCPC) – nicht im Lieferumfang enthalten; die erforderlichen Spezifikationen sind in diesem Dokument aufgeführt.

## 2.3 Abkürzungen

Bezeichnung	Definition
AM	Additive Fertigung
EU	Europäische Union
FTP	File Transfer Protocol (Dateiübertragungsprotokoll)
HMI (MMS)	Mensch-Maschine-Schnittstelle (Touchscreen)
ID	Identifikation
IEE	Institute of Electrical Engineers
IIS	Internet Information Services (Internetinformationsdienste)
IP	Internet Protocol
OEM	Original Equipment Manufacturer (Erstausrüster)
PC	Personal Computer
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
RAM	Random Access Memory, RAM-Speicher
REACH	Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
RMS	Root Mean Square (quadratischer Mittelwert)
VOL	Volumen bzw. Baudatendatei
WEEE-Richtlinie	Richtlinie zur Entsorgung von Elektro- und elektronischen Altgeräten

## 2.4 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.

### 2.4.1 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.

---

### 2.4.2 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.

---

### 2.4.3 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.

---



## 2.5 Schulungsprogramm

Renishaw bietet eine Grundlagenschulung zur sicheren Bedienung des InfiniAM Camera Systems. 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 Camera Systems absolvieren sollten.

## 2.6 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-5800-4345)
- *RenAM 500Q/S Additives Fertigungssystem* Bedienungsanleitung (Renishaw Art. Nr. H-5800-4346)
- *InfiniAM® und DataHUB Software* Installationshandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-6844)
- *InfiniAM® Spectral* Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-6840)
- *DataHUB* Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-6852)
- *DataHUB* Entwicklerhandbuch (Renishaw Art. Nr. H-5800-6856)

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](http://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 bitte Folgendes an:

- die Beschreibung des Ersatzteils und seine Artikelnummer, falls bekannt
- die Gerätebezeichnung und das Modell
- Seriennummer
- das Baujahr

Die Daten des jeweiligen AM-Systems sind auf dem Typenschild auf der Rückseite des Systems zu finden. Die Daten der CameraVIEW Hardware sind auf einem Aufkleber auf der Rückseite der Kamera zu finden. Die CameraVIEW Hardware befindet sich hinter einer Abdeckung über der Kammer.

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. Nach der Installation wird das Modul von einem Renishaw Servicetechniker in Betrieb genommen und getestet.

Vereinbaren Sie hierzu einen Servicetermin mit Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung. Die Kontaktangaben finden Sie in 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 CameraVIEW Hardware	
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. Die Daten der CameraVIEW Hardware sind auf einem Aufkleber auf der Rückseite der Kamera zu finden. Die CameraVIEW Hardware befindet sich hinter einer Abdeckung über der Kammer.

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

---

### 5.2 Spezifische Warnhinweise für das InfiniAM Camera System

Die Installation des InfiniAM Camera Systems erfordert keine zusätzlichen Sicherheits- oder Warnschilder am AM-System.

Leere Seite



## 6 Spezifikationen

### 6.1 Spezifikationen des InfiniAM Camera Systems

Die technischen Daten können sich von Zeit zu Zeit ändern. Renishaw behält sich das Recht vor, technische Daten zu einem beliebigen Zeitpunkt zu ändern. Alle in der folgenden Tabelle nicht aufgeführten Spezifikationen sind auf Anfrage erhältlich. Die Kontaktdaten für Ihre lokale Renishaw-Niederlassung 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

#### 6.2.1 Hardware-Spezifikationen für einen Datenerfassungs-PC für ein System mit CameraVIEW und Spectral (PC ist von Kunden bereitzustellen)

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

#### 6.2.2 Hardware-Spezifikationen für einen Datenerfassungs-PC für ein System nur mit CameraVIEW (PC ist von Kunden bereitzustellen)

Prozessor	Intel i5 Quad Core (oder gleichwertig)
RAM	8 GB DDR4
Solid State-Laufwerk	500 GB
Festplattenlaufwerk	4 TB
Ethernet	1 × 10 Gigabit Ethernet-Port

### 6.2.3 Spezifikationen für InfiniAM Anzeige-PC (vom Kunden bereitzustellen)

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

### 6.2.4 Datenspeicher-/Backup-Server (vom Kunden bereitzustellen)

Speicherkapazität	Gemäß den Speichieranforderungen des Kunden
-------------------	---

## 7 Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme

### 7.1 Inbetriebnahme

Das InfiniAM CameraVIEW 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.

---

### 7.2 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme des InfiniAM CameraVIEW 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

## 8 Softwareinstallation

### 8.1 Vorbereitender Fragebogen zur Installation der InfiniAM Camera Software

Kundenseitige Ausrüstung			
1.1	Ist ein 1-Gigabit- oder 10-Gigabit-Ethernet mit Cat6-Verkabelung verfügbar?		<input type="checkbox"/> Ja
1.2	Ist ein Datenerfassungs-PC mit den folgenden Spezifikationen zur Nutzung von DataHUB auf einem InfiniAM Camera und Spectral System verfügbar?		<input type="checkbox"/> Ja
	Prozessor	Intel i7 Quad Core (oder gleichwertig)	
	Grafikkarte	NVIDIA-Karte mit: mindestens 10 GB RAM mindestens 3500 CUDA-Kernen Rechenleistung 6.1 oder höher (zum Beispiel GeForce GTX 1080 Ti, GeForce RTX 3080)	
	RAM	32 GB DDR4	
	Solid State-Laufwerk	4 TB	
	Festplattenlaufwerk	10 TB	
	Ethernet	1 x 10 Gigabit Ethernet-Port	
1.3	Ist ein Datenerfassungs-PC mit den folgenden Spezifikationen zur Nutzung von DataHUB auf einem System nur mit InfiniAM Camera verfügbar?		<input type="checkbox"/> Ja
	Prozessor	Intel i5 Quad Core (oder gleichwertig)	
	RAM	8 GB DDR4	
	Solid State-Laufwerk	500 GB	
	Festplattenlaufwerk	4 TB	
	Ethernet	1 x 10 Gigabit Ethernet-Port	
1.4	Steht ein Anzeige-PC mit den folgenden Spezifikationen zur Verfügung?		<input type="checkbox"/> Ja
	Prozessor	Intel i7 Quad Core (oder gleichwertig)	
	Grafikkarte	Mindestvoraussetzung	NVIDIA-Karte mit: mindestens 4 GB RAM (zum Beispiel GeForce GTX 1050 Ti, GeForce GTX 1650)
		Empfohlen	NVIDIA-Karte mit: mindestens 8 GB RAM (zum Beispiel GeForce GTX 1080, GeForce RTX 3070)
	RAM	32 GB DDR4	
	Solid State-Laufwerk	> 1 TB (empfohlen)	
	Festplattenlaufwerk	> 10 TB (empfohlen)	
1.5	Ist ausreichend Datenspeicherkapazität verfügbar? Der verfügbare Speicherplatz muss den Bedarf des Kunden erfüllen.		<input type="checkbox"/> Ja

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.

---

## 8.2 Installation und Aktivierung von InfiniAM Camera

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. Ein Exemplar dieses Handbuchs erhalten Sie von Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung. Die Kontaktangaben finden Sie in Abschnitt 4, „Kontaktangaben“.

## 9 Betrieb

### 9.1 Auswählen der zu betrachtenden Baudaten

**HINWEIS:** Obgleich die Kamerabilder über FTP direkt vom AM-System abgerufen werden können, wird während der Installation eine Software auf dem Gerät installiert, die die Bilder automatisch auf den Datenerfassungs-PC überträgt und sie nach Schichtnummer sortiert.

**HINWEIS:** Bilder müssen mit DataHUB in eine VOL-Datei konvertiert werden. InfiniAM Camera kann keine Bilddateien, sondern nur VOL-Dateien öffnen.

1. Laden Sie InfiniAM vom Desktop oder über das Programmmenü.
2. Zum Laden der Camera Daten wählen Sie auf dem InfiniAM Startbildschirm **Home** die Schaltfläche **InfiniAM Camera** (siehe Abbildung 1).

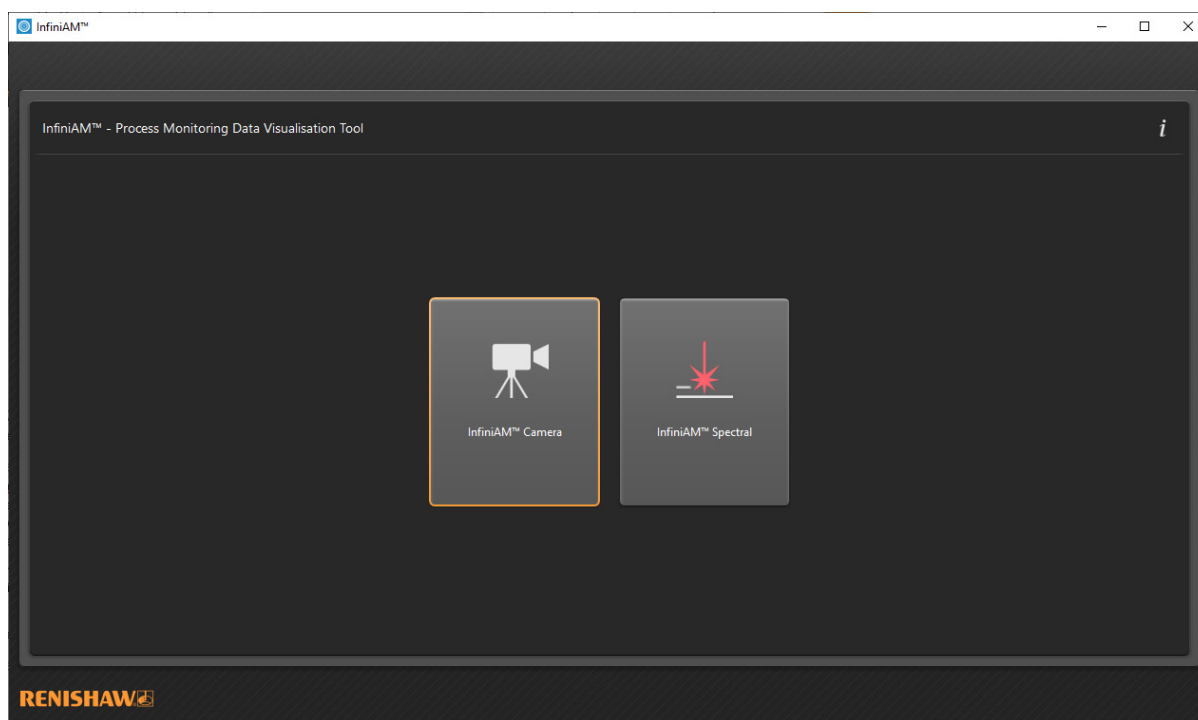
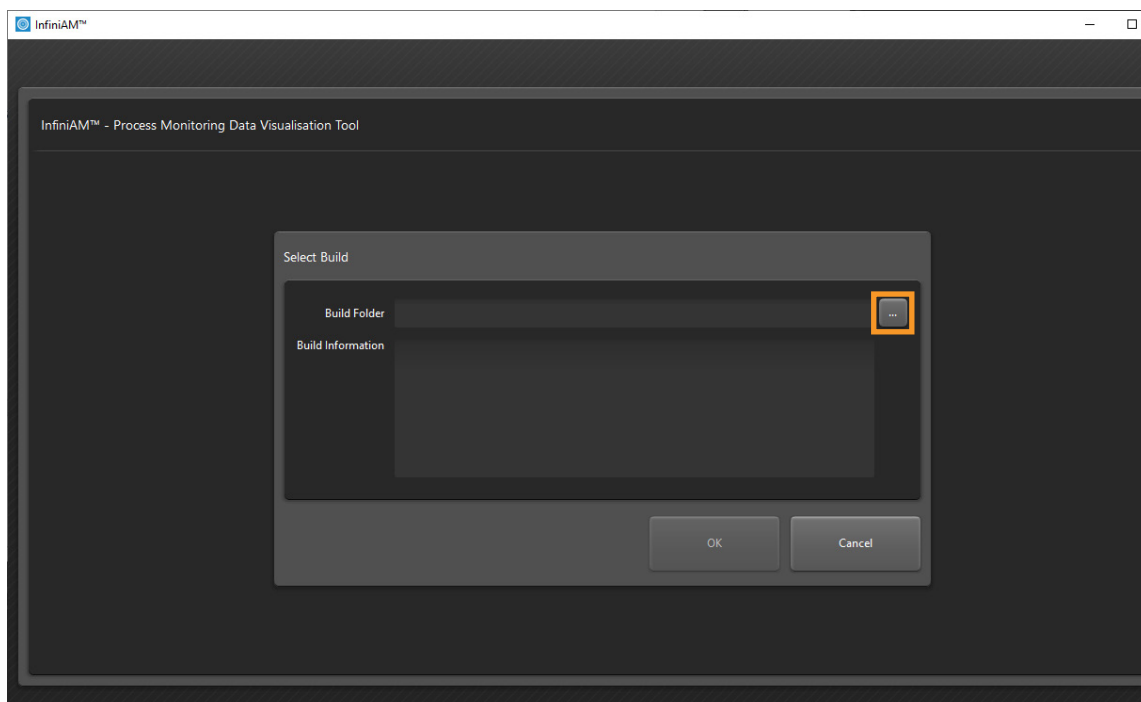


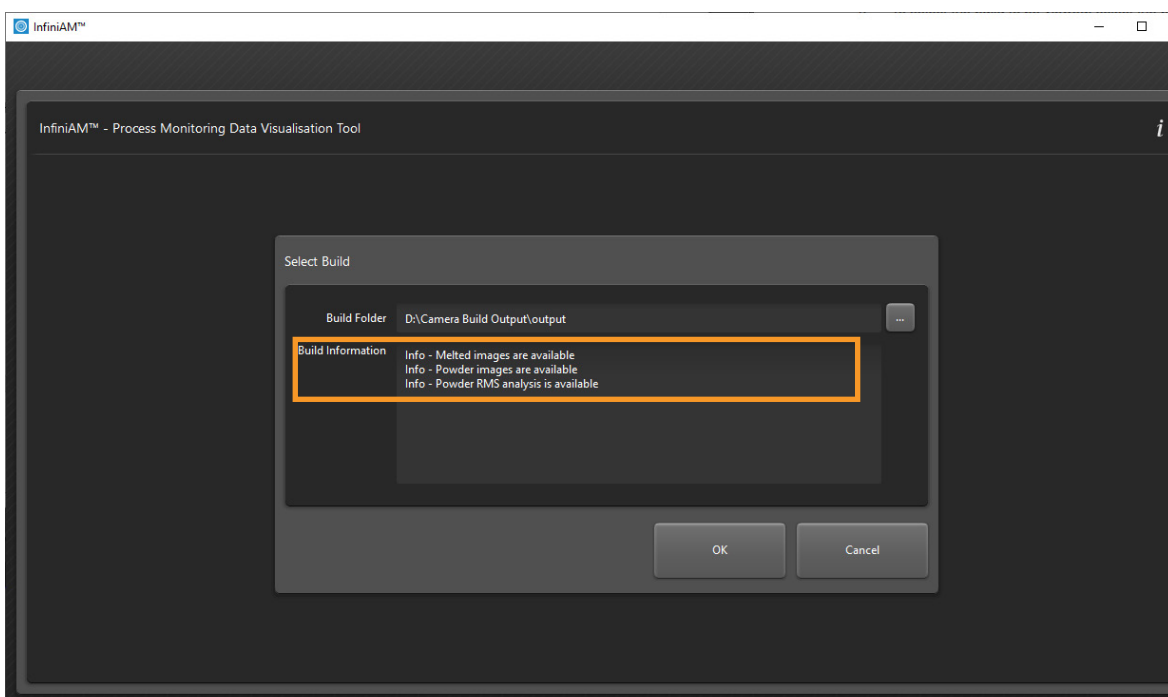
Abbildung 1 InfiniAM Startbildschirm und Schaltfläche „InfiniAM Camera“

3. Nun wird der Bildschirm **Select build** (Baudaten auswählen) angezeigt (siehe Abbildung 2).



**Abbildung 2 InfiniAM Camera Bildschirm „Select build“ (Baudaten auswählen)**

4. Klicken Sie auf „...“, um die gewünschten Baudaten auszuwählen (siehe Abbildung 2). Daraufhin wird ein Dialogfeld geöffnet, wo Sie zu den Ordnern mit den von DataHUB erzeugten InfiniAM Camera-Daten browsen können. Suchen Sie den gewünschten Baudatenordner und wählen Sie **Select Folder** (Ordner auswählen).
5. Wenn der ausgewählte Ordner einen gültigen Kamerabilddatensatz enthält, wird eine Beschreibung des Baus im Feld **Build-Informationen** (Bauinformationen) angezeigt (siehe Abbildung 3). Klicken Sie auf **OK**, um die Baudaten zu betrachten.

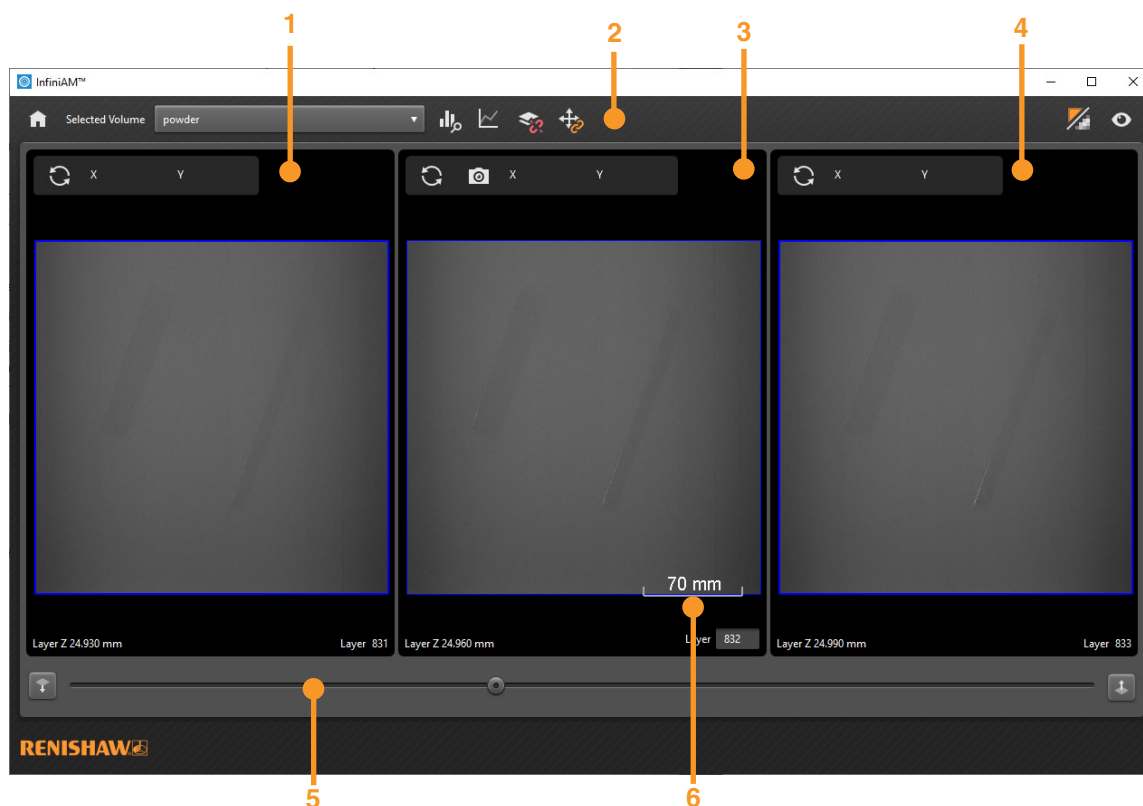


**Abbildung 3 Im Feld „Build Information“ (Bauinformationen) angezeigte Beschreibung**



## 9.2 Bildschirmlayout

Der InfiniAM Camera Bildschirm ist in drei Ansichten unterteilt (siehe Abbildung 4).



1	Vorhergehende Schicht	4	Nachfolgende Schicht
2	Hauptsymbolleiste – siehe Abschnitt 9.6	5	Navigation von Schichten – siehe Abschnitt 9.5
3	Aktuelle Schicht	6	Maßstabsanzeige – siehe Abschnitt 9.4

**Abbildung 4 InfiniAM Camera Bildschirmlayout**

Der Bildschirm ist vertikal geteilt und zeigt drei mit der Kamera aufgenommene Schichtenbilder. Das mittlere Fenster zeigt die aktuelle Schicht, das linke Fenster zeigt die der aktuellen Schicht vorhergehenden Schicht und das rechte Fenster zeigt die der aktuellen Schicht nachfolgende Schicht.

## 9.3 Navigation in der Bildansicht

Navigieren Sie wie folgt mit der Maus durch die Bildansichten:

- Klicken Sie auf die gewünschte Stelle und ziehen Sie mit der rechten Maustaste, um die Ansicht zu schwenken.
- Halten Sie die mittlere Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Maus nach vorne, um die Ansicht zu vergrößern, oder nach hinten, um sie zu verkleinern.

Die Bildansichten können synchronisiert werden, sodass beim Schwenken oder Zoomen einer Ansicht die anderen Ansichten denselben Bereich des Schichtenbilds zeigen (siehe Abschnitt 9.6).

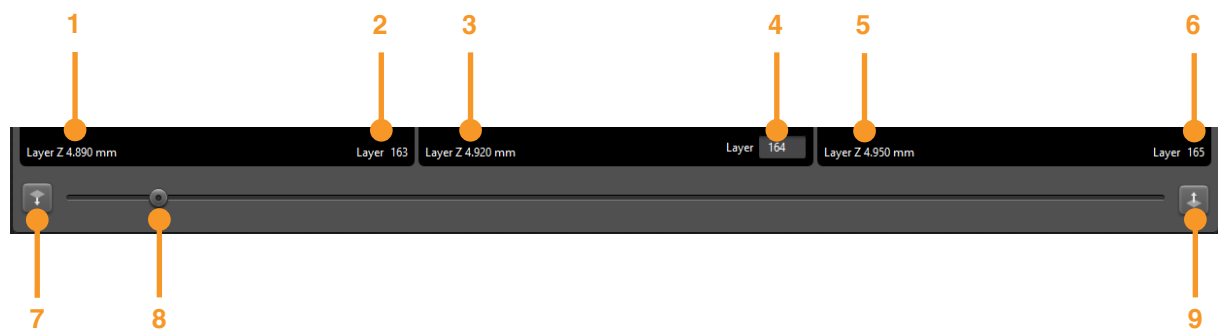
Die Bildansichten können auf eine Standard-Schwenk- und -Zoomstufe zurückgesetzt werden. Wenn die Ansichten synchronisiert sind, werden alle Ansichten gemeinsam zurückgesetzt (siehe Abschnitt 9.6).

## 9.4 Maßstabsanzeige

Hier wird der Maßstab für den Bau in Millimetern dargestellt. 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 (39,37 Zoll), das Minimum ist 0,1 mm (0,004 Zoll).

## 9.5 Navigation von Schichten

Mit den Steuerelementen für die Schichtennavigation (siehe Abbildung 5) können Sie das in der aktuellen Ansicht angezeigte Schichtbild einstellen. Die vorangehenden und nachfolgenden Bildansichten werden automatisch aktualisiert.

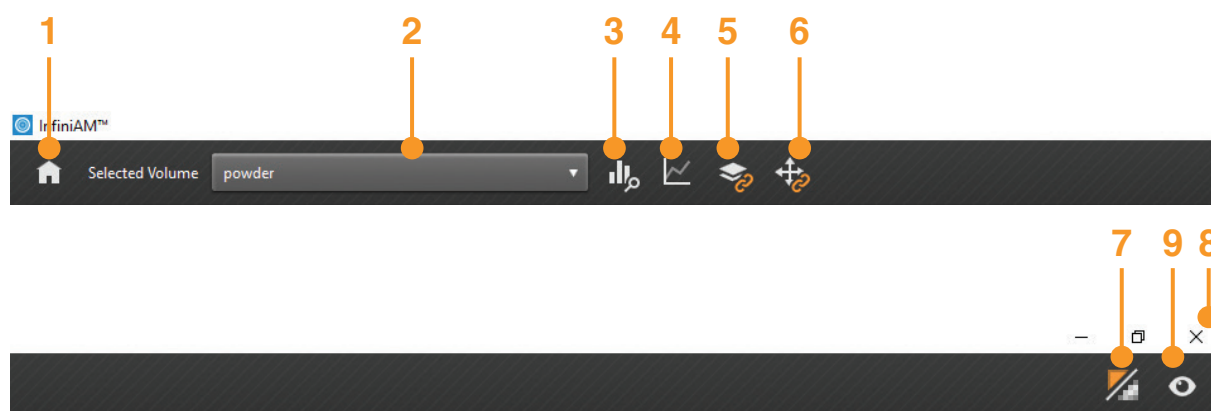


1	Physische Z-Position der vorhergehenden Schicht
2	Schichtnummer der vorhergehenden Schicht
3	Physische Z-Position der aktuellen Schicht
4	Schichtnummer der aktuellen Schicht. Sie können eine Nummer in dieses Feld eingeben, um die aktuelle Schicht auszuwählen.
5	Physische Z-Position der nachfolgenden Schicht
6	Schichtnummer der nachfolgenden Schicht
7	Eine Schicht nach unten gehen
8	Schieberegler, um Schichten nach oben oder nach unten zu durchblättern
9	Eine Schicht nach oben gehen

Abbildung 5 InfiniAM Camera – Schichten navigieren

## 9.6 Hauptsymboleiste

Die Hauptsymboleiste (siehe Abbildung 6) enthält Steuerelemente, die das Gesamtverhalten in diesem Modus beeinflussen.

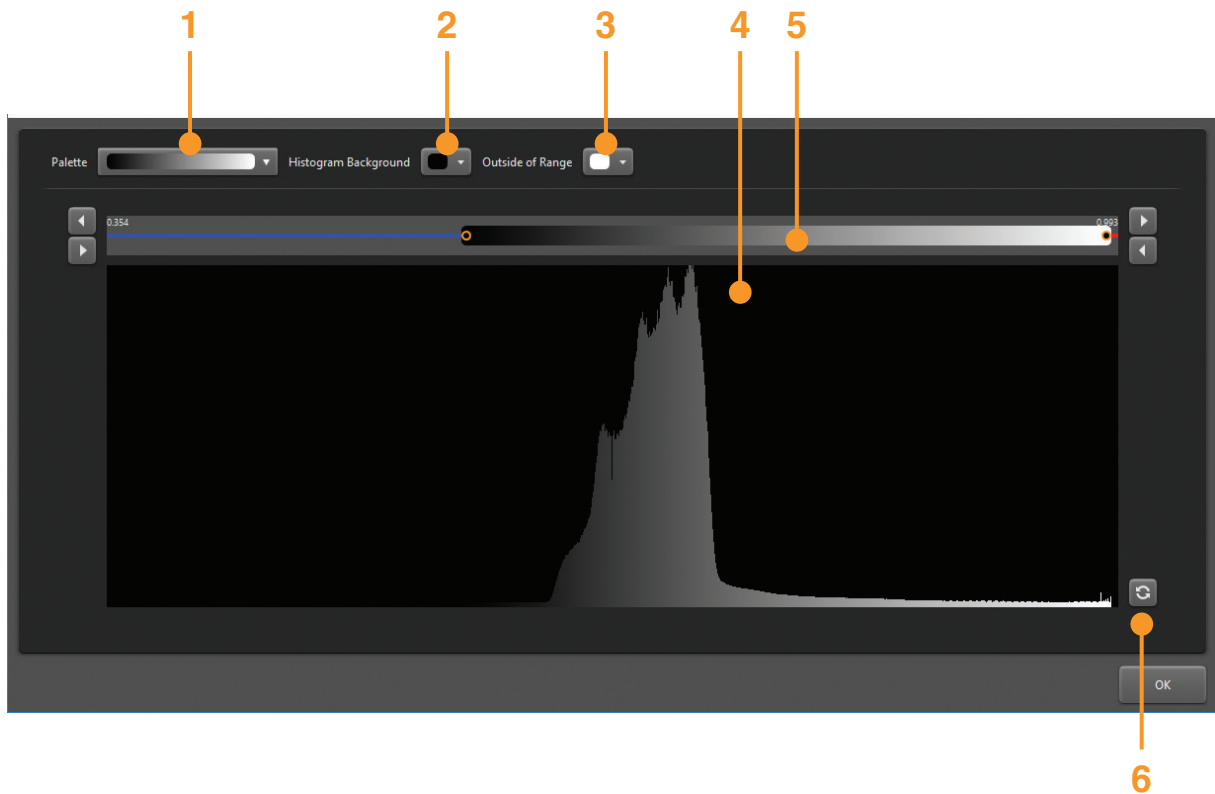


1	Die Schaltfläche „Home“ öffnet den gleichnamigen Startbildschirm.
2	Das Dropdown-Feld <b>Selected Volume</b> (Ausgewähltes Volumen) ermöglicht das Wechseln der Bildanzeige zwischen Bildern des Pulverbetts vor dem Befüllen mit Pulver und nach dem Schmelzen.
3	Über die Schaltfläche „Steuerung der Datenanzeige“ wird das zugehörige Fenster geöffnet oder geschlossen (siehe Abschnitt 9.7).
4	Die Schaltfläche „Pulver-RMS-Analyse ein-/ausblenden“ öffnet das Werkzeug für das Plotten des quadratischen Mittelwerts (siehe Abschnitt 9.8).
5	Über die Schaltfläche „Navigation auf oberste Schicht sperren/entsperren“ kann die Navigation so eingestellt werden, dass sie automatisch stets die oberste, d. h. letzte Schicht, anzeigt (siehe Abschnitt 9.9).
6	Mit der Schaltfläche „Ansichten synchronisieren/Synchronisation aufheben“ können Sie die Navigation der Bildansichten so einstellen, dass alle Ansichten desselben Bereichs des Schichtenbilds angezeigt werden (siehe Abschnitt 9.10).
7	Über die Schaltfläche „Interpoliert/gepixelte“ können die Bildpixel entweder geglättet oder nicht geglättet dargestellt werden. Wenn „Gepixelte“ ausgewählt ist, werden die Bildpixel nicht geglättet und die einzelnen Pixel treten deutlicher hervor.
8	Die Schaltfläche „Anwendung beenden“ schließt das InfinitiAM Programm.
9	Die Schaltfläche „Angezeigten Datenbereich ändern“ erleichtert das Prüfen der Baudaten, da diese Funktion besonders hohe oder niedrige Signalebereiche hervorhebt. Die Funktion „Angezeigten Datenbereich ändern“ bietet drei Optionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• „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.</li> <li>• „High“ (Hoch) – zeigt den darüber liegenden Datenbereich an, der vom Paletten-Schieberegler zur Steuerung der Datenanzeige abgedeckt wird. Die Daten sind rot schattiert.</li> <li>• „Low“ (Niedrig) – zeigt den darunter liegenden Datenbereich, der vom Paletten-Schieberegler zur Steuerung der Datenanzeige abgedeckt wird. Die Daten sind blau schattiert.</li> </ul>

**Abbildung 6 InfinitiAM Camera Hauptsymboleiste – in zwei Abschnitten abgebildet**

## 9.7 Steuerung der Datenanzeige

Das Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige (siehe Abbildung 7) enthält ein Histogramm, das die Verteilung der Pixelwerte im gesamten Volumen anzeigt. Die Schaltfläche zur Steuerung der Datenanzeige ermöglicht das Auswählen von Teilmengen der anzuzeigenden Daten. Bei Änderungen an Schieberegler und Palette werden die angezeigten Daten dynamisch aktualisiert.

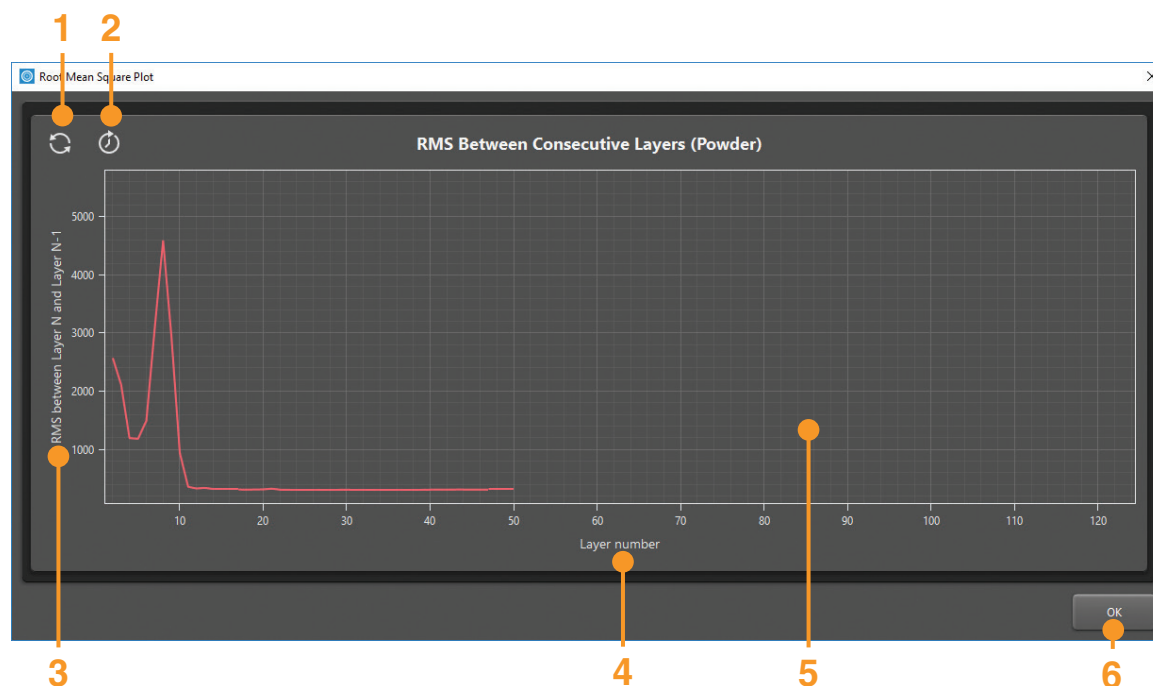


1	Das Dropdown-Feld <b>Palette</b> zeigt eine Liste von Paletten für die farbliche Darstellung der Pixel im Schichtenbild an.
2	Die Hintergrundfarbe des Histogramms muss je nach gewähltem Farbschema eventuell angepasst werden.
3	Über <b>Outside of Range</b> (Außer Bereich) wird den Daten eine Farbe zugewiesen, die nicht von der Palette abgedeckt wird und daher nicht in den Schichtenansichten angezeigt wird. Renishaw empfiehlt, eine Farbe zu verwenden, die nicht zur Darstellung von Daten im Histogramm verwendet wird.
4	Histogramm für die Verteilung der Pixelintensität
5	Schieberegler – 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. Pixel, deren Intensität außerhalb dieses Bereichs liegt, werden nicht in der Schichtenansichten dargestellt.
6	Mit der Schaltfläche „Zurücksetzen“ werden alle am Schieberegler für den Bereich vorgenommenen Änderungen für den vorliegenden Datensatz auf den Standardbereich zurückgesetzt.

Abbildung 7 Werkzeug zur Steuerung der Datenanzeige

## 9.8 RMS-Analyse des Pulverbilds

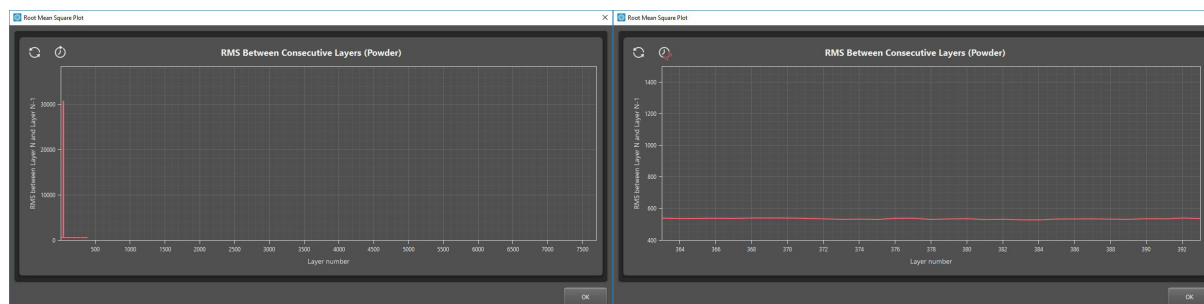
Schichtbilder, die sich deutlich von ihren Nachbarn unterscheiden, weisen oft auf eine Pulverbettanomalie hin. Die Pixel-RMS-Differenz zwischen einer Schicht und ihrer Vorgängerin ist ein Maß für solche Schichtunterschiede. Diese Daten werden im Plot der „RMS-Analyse des Pulverbilds“ (siehe Abbildung 8) dargestellt. Wenn Sie auf die Datenlinie im Diagrammbereich klicken, wird diese Schicht zur aktuellen Schicht.



1	Die Schaltfläche „Plot zurücksetzen“ setzt das Zoomen und Schwenken zu den Standardeinstellungen zurück.	3	RMS-Achse zwischen einer und der vorhergehenden Schicht
2	Über die Umschaltfläche „Letzte Schichten anzeigen/Alle Schichten anzeigen“ wechselt die Plotanzeige zwischen den letzten 30 Schichten oder den gesamten Baudaten.	4	Achse für die Schichtnummern
		5	Plotbereich
		6	Fenster schließen

**Abbildung 8 Werkzeug zur RMS-Analyse des Pulverbilds**

Wird „Letzte Schichten anzeigen“ während eines laufenden Baus gewählt, so wird der Plotbereich automatisch aktualisiert, sobald eine neue Schicht fertiggestellt wurde, und der neueste RMS-Wert wird am rechten Rand angezeigt. Wenn Sie „Alle Schichten anzeigen“ wählen, wird die Schichtachse verlängert, um die Darstellung der gesamten erwarteten Anzahl von Schichten mit den bisher empfangenen Daten zu ermöglichen (siehe Abbildung 9).



**Abbildung 9 Alle Schichten anzeigen oder letzte Schichten anzeigen**

## 9.9 Schichten-Navigation auf oberster Schicht sperren

InfiniAM kann die Kamerabild Daten eines laufenden Baus anzeigen. Bei diesen Bauten kann es sinnvoll sein, die oberste Schicht des Baus zu verfolgen, um zu überwachen, ob sich Anomalien entwickeln.

Wenn die Schichten-Navigation auf die oberste Schicht beschränkt ist, wird das neueste Bild zur aktuellen Schicht. Diese Ansicht wird automatisch aktualisiert, sobald neue Bilder verfügbar sind.

Wird eine der Ansichten manipuliert, beispielsweise beim Wechseln der Schicht oder Schwenken oder Zoomen einer Ansicht, hebt dies die Sperrung der Schichten-Navigation auf. Dies soll verhindern, dass die beobachtete Schicht automatisch zur obersten Schicht gemacht wird.

## 9.10 Synchronisierte Schichtenansichten

Zur Prüfung auf mögliche Anomalien im Bau ist es sinnvoll, denselben Bereich aller drei Schichten zu vergleichen (siehe Abbildung 10). Bei synchronisierten Bildansichten werden beim Schwenken oder Zoomen einer Ansicht alle anderen Ansichten so eingestellt, dass sie denselben Baudatenbereich zeigen.

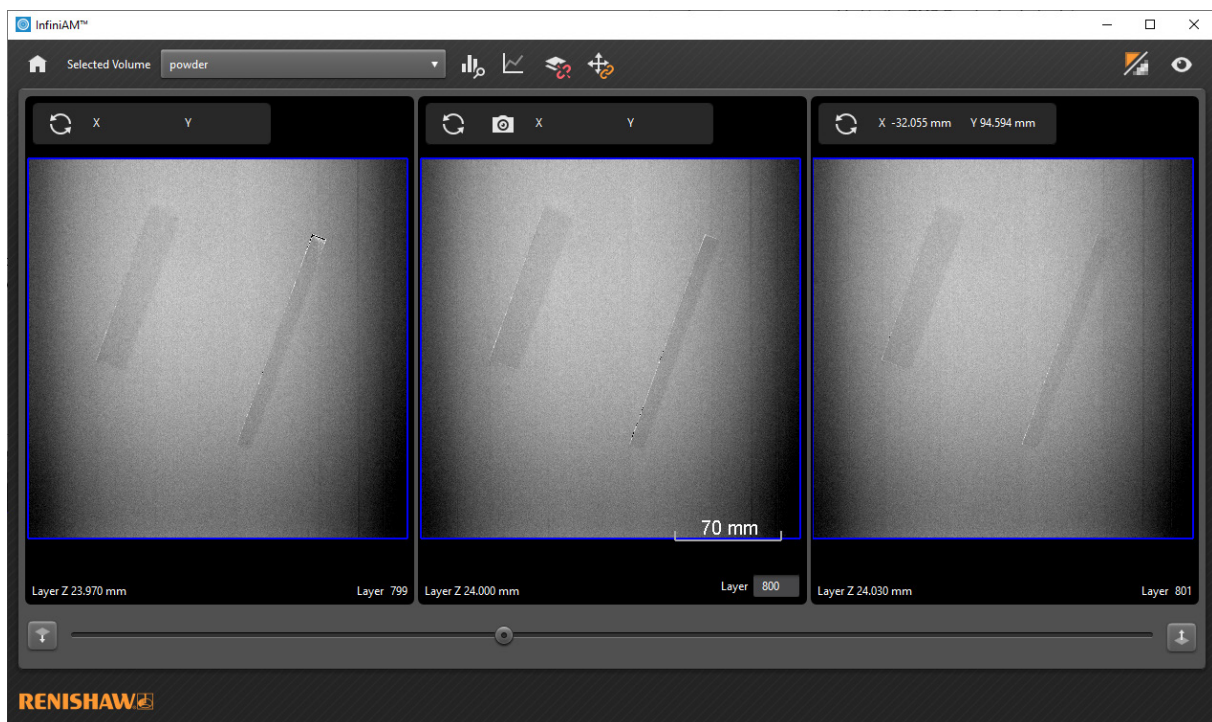


Abbildung 10 Synchronisierte Ansichten desselben Baudatenbereichs

## 10 Wartung für InfiniAM Camera

### 10.1 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.

---

### 10.2 Wartungsarbeiten

#### 10.2.1 Kalibrierung

1. Das CameraVIEW-Hardwaremodul muss von einem Renishaw-Serviceingenieur kalibriert werden.
2. Die CameraVIEW-Hardwaremodule enthalten keine vom Benutzer zu wartenden Teile.
3. Vereinbaren Sie hierzu einen Servicetermin mit Ihrer lokalen Renishaw-Niederlassung. Die Kontaktangaben finden Sie in Abschnitt 4, „Kontaktangaben“.



[www.renishaw.de/additivemanufacturing](http://www.renishaw.de/additivemanufacturing)



#renishaw

© 2020–2024 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](mailto:germany@renishaw.com)

**Renishaw (Austria) GmbH**

T +43 2236 379790

E [austria@renishaw.com](mailto:austria@renishaw.com)

**Renishaw (Switzerland) AG**

T +41 55 415 50 60

E [switzerland@renishaw.com](mailto:switzerland@renishaw.com)

Artikel-Nr.: H-5800-6848-03-A  
Veröffentlicht: 02.2024