

BENUTZERHANDBUCH

BEAMWATCH®

STRAHLPROFILMESSGERÄT

VERSION 4.X

OPHIR
GUERICKEWEG 7
D-64291 DARMSTADT, GERMANY
00800 67447678 ODER +49 6151 708-0

FAX: +49-6151 708 599
SERVICE-OPHIR-EU@MKSINST.COM
INFO-OPHIR-EU@MKSINST.COM
WWW.OPHIROPT.COM

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Sicherheit.....	6
1.1 Gefahren durch optische Strahlung	6
1.2 Gefahr durch elektrische Spannung	6
1.3 Symbole, die in diesem Handbuch verwendet werden	7
2 Allgemeine Informationen.....	8
2.1 Einführung	8
2.2 Berechnungsgenauigkeit.....	8
3 Softwareeinrichtung.....	10
3.1 BeamWatch-Softwareinstallation	10
3.2 BeamWatch starten.....	12
3.2.1 BeamWatch Plus erstmals verbinden	13
4 BeamWatch-Bedienelemente.....	15
4.1 Anzeigeterminologie.....	15
4.2 Benutzeroberflächen-Features.....	16
4.2.1 Titelleiste	16
4.2.2 Menüband-Registerkarte	16
4.2.3 Menüleiste.....	16
4.2.4 Bereiche	17
4.2.5 Anzeigebereich	17
4.2.6 Statusleiste	17
4.3 Anwendungstools.....	18

4.3.1	File Menu	19
4.3.2	TIFF Grafikformat.....	21
4.3.3	Menüleiste ein-/ausblenden	22
4.3.4	Sichtbarkeit der Menübandgruppe.....	23
4.4	Menüband „Source“	23
4.4.1	Bereich „Data Source“	23
4.4.2	Bereich „Source Info“	25
4.4.3	Bereich „Laser“	26
4.4.4	Bereich „Power Sensor“	29
4.4.5	Bereich „Device Control“ (nur BeamWatch AM)	30
4.4.6	Fenster „Device Control“ (nur BeamWatch AM)	32
4.4.7	Bereich „Exposure“	34
4.4.8	Bereich „File Playback“	35
4.5	Menüband „Data“	36
4.5.1	Bereich „Statistics“	36
4.5.2	Bereich „Frame Buffer“	38
4.5.3	Clear Panel	39
4.5.4	Bereich „Processing“	39
4.5.5	Option „Notes“	40
4.5.6	Steuerbereich „Logging“	40
4.5.7	Bereich „Report“	42
4.6	Menüband „Views“	45
4.6.1	Fenster „Measured Caustic Display“	45
4.6.2	Fenster „1D Profile“	46

4.6.3	Fenster „2D Beam Display“	48
4.6.4	Fenster „3D Beam Display“	52
4.6.5	Ergebnisanzeige	53
4.6.6	Diagramme	62
5	Anpassung der Anzeige	63
5.1	Andockpunkte.....	63
6	Verbesserung der Ergebnisgenauigkeit	65
6.1	SNR.....	65
6.2	Ergebnis für „Caustic Fit“	65
6.3	Ergebnis für „Saturation“	66
6.4	Ergebnis für „Alignment“	66
7	Automatisierungsschnittstelle.....	68
7.1	Voraussetzungen für das Automatisierungs-Design.....	68
7.2	Einführung.....	68
7.3	Dokumentation	69
7.4	Beispiele.....	69
8	Fehlersuche.....	70
8.1	Keine Verbindung zum Gerät möglich	70
8.2	Die Kamera verliert sofort nach dem Anschluss wieder die Verbindung	73
8.3	Keine Verbindung mit dem Leistungsmessgerät möglich	73
8.4	BeamWatch AM Shutter öffnet nicht	75
8.5	BeamWatch AM Lüfter wird nicht aktiviert	76
8.6	BeamWatch Standard Darstellungsprobleme.....	77
8.7	BeamWatch AM Darstellungsprobleme	78

8.8	Probleme durch beschädigte Daten.....	79
8.9	Prüfen der Verbindung zum Leistungsmessgerät mit StarLab	80
Anhang A	Ethernet Konfiguration	82
A.1	IP-Konfiguration des Netzwerkkadapters	82
A.1.1	Zuweisen einer festen IP-Adresse	82
A.1.2	Zuordnen einer IP-Adresse über DHCP/Auto IP	84
A.2	Konfiguration des Netzwerkkadapters	86
A.2.1	Änderung der Netzwerkkadapter-Verbindungen in Windows.....	86
A.2.2	Änderung der Netzwerkkadapter-Eigenschaften in Windows	87
A.3	BeamWatch IP-Konfiguration.....	88
A.3.1	Nutzen der BeamWatch Integrated Web-Schnittstelle	88
A.3.2	Verwenden des Pleora eBUS Players	89
A.4	Konfiguration der Firewall	95
A.4.1	Deaktivieren der Firewall-Steuerung am Netzwerkkadapter	95
A.4.2	Einrichten der Inbound Firewall Regeln.....	100
A.4.3	Einrichten individueller Inbound Firewall Regeln für den EA-1.....	104

1 Sicherheit

Das Gerät BeamWatch an sich birgt für den Anwender zwar keine Sicherheitsrisiken, ist jedoch für den Einsatz mit Lasersystemen bestimmt. Daher müssen Anwender vor allen Risiken geschützt werden, die durch das Lasersystem auftreten können. Die größten mit Lasersystemen verbundenen Risiken sind Schädigungen der Augen und der Haut aufgrund von Laserstrahlen.

1.1 Gefahren durch optische Strahlung



Daher müssen bestimmte Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Anwender müssen vor einer versehentlichen Strahlenaussetzung geschützt werden. Des Weiteren müssen die Schutzmaßnahmen auch weitere Personen neben dem Anwender umfassen. Zu den Risiken zählen die direkte Strahlungseinwirkung und Rückstrahlung. Es ist Augenschutz und Schutzkleidung zu tragen.

1.2 Gefahr durch elektrische Spannung



BeamWatch verwendet nur Niederspannung aus dem Ethernet, über USB-Anschlüsse und von Kamera- Netzteilen. Daher besteht für den Benutzer nur ein geringes Risiko durch elektrische Stromschläge.

Beim Installieren oder Entfernen von Hardware von einem PC muss der Computer stets vom Stromnetz getrennt sein.

Der Computer muss stets mit allen korrekt angebrachten Abdeckungen und gemäß den Herstellerempfehlungen betrieben werden.

Der Computer muss stets mit einem korrekt geerdeten Wechselstrom-Netzkabel betrieben werden.

1.3 Symbole, die in diesem Handbuch verwendet werden

Definitionen der Begriffe HINWEIS, VORSICHT und WARNUNG, die im Handbuch verwendet werden

HINWEIS

HINWEIS kennzeichnet wichtige Informationen zu Prozessen, Vorgehen oder Randbedingungen.

VORSICHT

VORSICHT weist auf eine Gefahr hin. Es lenkt die Aufmerksamkeit auf Prozesse oder Vorgehensweisen, die bei fehlerhafter Ausführung oder Nichtbeachtung das Gerät teilweise beschädigen oder gar zerstören könnten.

WARNUNG

WARNUNG signalisiert Gefahr. Es lenkt die Aufmerksamkeit auf Vorgehensweisen, Bedingungen, Prozesse oder ähnliches, die bei fehlerhafter Ausführung oder Nichtbeachtung zu einer Verletzung von Menschen führen könnte.

2 Allgemeine Informationen

2.1 Einführung

Die BeamWatch® Software bietet Schnittstellen zu den Produkten der BeamWatch® Familie, BeamWatch® Standard, BeamWatch® Plus und BeamWatch® AM. BeamWatch Standard und BeamWatch Plus wurden für industrielle Anwendungen entwickelt. BeamWatch AM eignet sich insbesondere für Anwendungen der Additiven Fertigung. BeamWatch Plus wurde so konzipiert, dass es in den beiden Wellenlängenbereichen VIS und NIR genutzt werden kann. BeamWatch zeigt die gesammelten Daten in Echtzeit an. Aufgrund dieser Echtzeitdarstellung können die Anwender exakt mitverfolgen, wie sich der Strahl während der kritischen Einschaltphase verändert und wie er nach längerem Betrieb variiert.

BeamWatch bietet Benutzern eine einfache und ansprechende Oberfläche mit einem Menüband, das vielen Benutzern vertraut ist. BeamWatch umfasst außerdem eine vollständig anpassbare Benutzeroberfläche, die schnell und intuitiv an die Anforderungen der Anwendung angepasst werden kann. Zur leichteren Bedienbarkeit können die verschiedenen Fenster sogar auf mehreren Bildschirmen angezeigt werden.

Mit BeamWatch lassen sich die Daten, die angezeigt oder versteckt werden sollen, mit wenigen Klicks anpassen. Mit einem Klick lassen sich die Daten in einem Graphen darstellen. BeamWatch ermöglicht auch die Steuerung der Logging-Funktion: Sammeln der Daten für einen bestimmten Zeitraum, nach Anzahl der Frames oder so lange bis die Aufzeichnung manuelle gestoppt wird.

BeamWatch ist in Sachen Lasermessungen ein revolutionäres Produkt. Sehen Sie Ihren Laserstrahl wie nie zuvor, ohne Angst vor einer Beschädigung der Optik durch die Hochleistungslaser.

2.2 Berechnungsgenauigkeit

Der Fokusbereich wird in Millisekunden ohne Berührung des Strahls berechnet. BeamWatch erzeugt Ergebnisse mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$.

BeamWatch ist das erste Produkt auf dem Markt, das in der Lage ist, einen dynamischen Fokusschift zu messen. Diese Fokusslage wird in zwei Dimensionen gemessen: sowohl entlang der Kaustik als auch orthogonal zur Beobachtungsrichtung der Kamera. Die Messungen dieser beiden Dimensionen mit der von BeamWatch bereitgestellten Videoübertragungsrate von ~ 6 Hz bietet eine dynamische Messung des Fokusschift in Echtzeit. Dies ist hilfreich, um das Fokusverhalten während der kritischen Start-up-Phase und nach einer langen Betriebszeit zu bestimmen.

Genauigkeitsangaben			
	BW-NIR-155 BW-NIR-55	BW-NIR-130 BW-PLUS-45	BW-NIR-50-AM
Fokusbereich	±5%	±5%	±5%
Fokusbereich	±125 Mikrometer innerhalb des BeamWatch-Fensters	±125 Mikrometer innerhalb des BeamWatch-Fensters	±150 Mikrometer relativ zur Referenzebene
Fokusschiebung	±50 Mikrometer	±50 Mikrometer	±50 Mikrometer
Strahlparameterprodukt	±3.5% Effektivwert	±2% Effektivwert	±3.5% Effektivwert
Divergenz	±3.5% Effektivwert	±2% Effektivwert	±3.5% Effektivwert
M ²	±3.5% Effektivwert	±2% Effektivwert	±3.5% Effektivwert
Leistung (nur BeamWatch AM)	N/A	N/A	±3%

Tabelle 1: Spezifikation der Genauigkeit für BeamWatch

3 Softwareeinrichtung

3.1 BeamWatch-Softwareinstallation

Mindest-Systemanforderungen	
Betriebssystem	Windows 10 oder Windows 11 mit 64 Bit
Grafiken	Modernster Chipsatz mit dediziertem 1-GB-Grafikspeicher
Datenträgerplatz	Mindestens 50 GB; über 100 GB zum Protokollieren großer Datendateien
Bildschirm	1440 x 900 Mindestauflösung
Netzwerkadapter	Unterstützen Jumbo Frames (erforderlich für Einheiten mit GigE Kamera)
Datenkabel	CAT6 Ethernet (im Lieferumfang, erforderlich für Einheiten mit GigE Kamera) USB 3.0 (im Lieferumfang, erforderlich für Einheiten mit USB3 camera)

Tabelle 2: Mindest-Systemanforderungen

HINWEIS

Bei BeamWatch Einheiten, die mit einer Kamera mit GigE Schnittstelle betrieben werden, müssen alle Verbindungen im Netzwerk-Pfad Jumbo-Frames unterstützen. Details zur Konfiguration von Jumbo Frames und andere Optionen, wie sich die Eigenschaften der Netzwerkschnittstellen optimieren lassen, finden Sie in Kapitel A.2.2.

HINWEIS

Nicht alle Gigabit Netzwerkkarten unterstützen die für GigE Geräte erforderlichen Eigenschaften. Desktop- und Laptop Computer mit eingebauten Adaptern sind eventuell inkompatibel zu den GigE Vision Geräten. Der Kauf einer unabhängigen Netzwerkkarte könnte erforderlich sein. Werden inkompatible Systeme verwendet, kann dies zu instabilen Verbindungen und Datentransfers mit den GigE Geräten führen.

Die Software muss mit Administratorrechten durchgeführt werden.

1. Öffnen Sie die Ophir Software Download Seite:
 - a. <https://www.ophiropt.com/laser--measurement/software-download>
2. Wählen Sie das BeamWatch Software Paket, um den Download zu starten.
3. Entpacken Sie die Inhalte des Zip-Ordners auf einen Ordner auf dem PC.
 - a. Extrahieren Sie die Dateien nicht auf ein Netzwerk-Laufwerk, das könnte dazu führen, dass die Installation nicht sauber ausgeführt wird.
4. Öffnen Sie den extrahierten Ordner und wählen Sie die Datei "BeamWatch.Setup.exe"
5. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

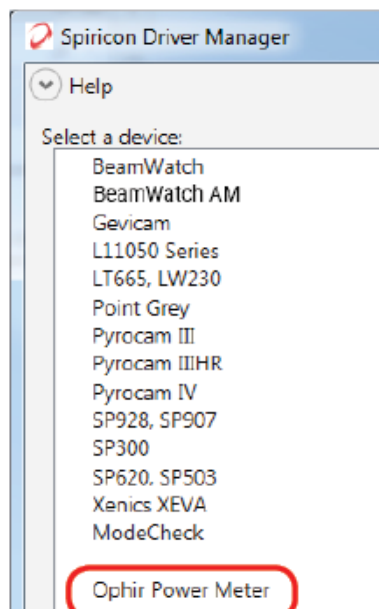
HINWEIS

Ophir unterstützt und zertifiziert den Betrieb mit Windows 7 nicht mehr.

HINWEIS

Wichtig für Benutzer von BeamWatch AM:

Nach Abschluss der Installation wird das Fenster Spiricon Driver Manager angezeigt. Installieren Sie den Treiber für den Ophir-Leistungsmesser unten, da der Leistungsmesser ansonsten nicht angeschlossen werden kann.



Nach Installation des Programms wird das BeamWatch-Symbol auf dem Desktop angezeigt (Abbildung 1).



Abbildung 1: BeamWatch Desktop Symbol

3.2 BeamWatch starten

1. Doppelklicken Sie zum Starten der BeamWatch-Software auf das Desktopsymbol, oder wählen Sie in der Windows-Taskleiste **Start -> BeamWatch**
2. Wählen Sie das gewünschte Gerät aus dem Dropdown-Menü **Sources** (Abbildung 2).

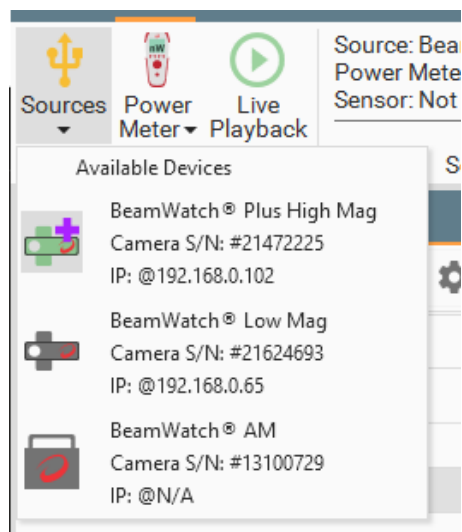


Abbildung 2: Auswahl der Quellen „Sources Selection Dropdown“

HINWEIS

Die BeamWatch Software verbindet sich mit dem ersten gefundenen Gerät. Kamerainformationen werden angezeigt, sobald das Gerät erstmalig verbunden wurde.

3. Geben Sie im Bereich **Laser** die erforderlichen Setup-Informationen ein (Abbildung 3); siehe 4.4.3.

Wavelength 1070 nm Distance 500.00 mm Laser	Wavelength 1070 nm Calibrated Distance 141.489 mm Build Plate Location 143.542 mm Laser
---	--

Abbildung 3: Erforderliche Felder im Bereich Laser bei BeamWatch Standard und BeamWatch Plus (links); BeamWatch AM (rechts)

4. Anzeige erscheinen zunächst leer. Wählen Sie **Live Playback** (Abbildung 4) im Auswahlbereich **Data Source**, um die Sammlung der Daten zu starten und zu stoppen.

Source	Data
Sources Power Meter Data Source	Live Playback

Abbildung 4: Live Playback Auswahl

HINWEIS

Lesen Sie die restlichen Kapitel dieses Benutzerhandbuchs, und machen Sie sich mit Bedienung und Funktionen des BeamWatch-Systems vertraut, bevor Sie Lasermessungen vornehmen. Dieses Benutzerhandbuch ist auch auf der Website unter www.ophiropt.com aufrufbar. Folgen Sie einfach den BeamWatch-Produktlinks.

3.2.1 BeamWatch Plus erstmals verbinden

Sobald BeamWatch Plus erstmals verbunden wird, zeigt BeamWatch einen Hinweis, dass das BeamWatch Plus erkannt wurde (Abbildung 5). Die Software stellt automatisch die Wellenlänge auf 1070nm und fordert Sie auf, das Glas zu entfernen, sofern dies die gewünschte Wellenlänge ist. Um fortzufahren, muss diese Meldung bestätigt werden.

Sources Power Meter Live Playback Data Source	Source: BeamWatch® Plus Power Meter: Not Connected Sensor: Not Connected Source Info	Wavelength 1070 nm Distance 0.00 mm Laser	Sensor <Not Conn Power Sens
--	---	---	--------------------------------

BeamWatch+ detected, wavelength changed to 1070, Please verify no filters are inserted if this is the desired wavelength

Abbildung 5: Hinweis „BeamWatch Plus erkannt“

Sie müssen Ihre Wellenlänge im Feld **“Wavelength”** festlegen. Wenn Sie im NIR-Bereich (950-1100nm) arbeiten, muss das Glas entfernt werden. Arbeiten Sie im VIS-Bereich (420-635nm), zeigt BeamWatch einen Hinweis (Abbildung 6), dass das Glas vor dem Weiterarbeiten eingesetzt werden muss. Dieser Hinweis muss bestätigt werden, um fortzufahren.

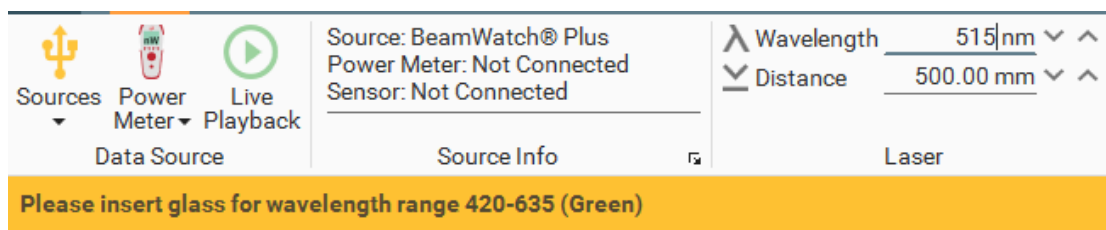


Abbildung 6: Hinweis auf VIS-Wellenlänge bei BeamWatch Plus

HINWEIS

Wenn Sie die Wellenlänge auf den VIS-Bereich eingestellt haben und zum NIR-Bereich zurückkehren (oder umgekehrt), erhalten Sie einen Hinweis, dass das Glas entfernt/eingesetzt werden muss. Dieser Hinweis muss bestätigt werden, um fortzufahren (Abbildung 7).

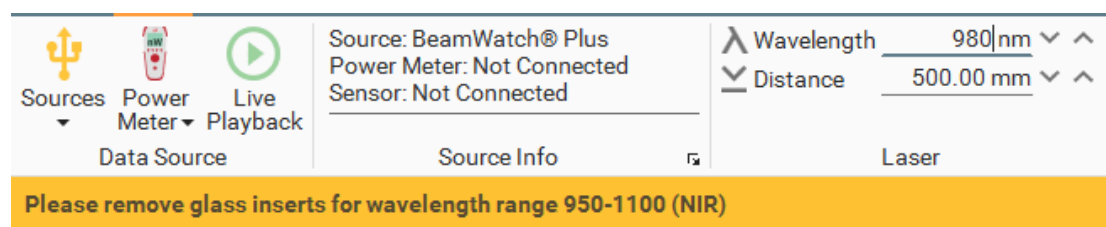


Abbildung 7: Hinweis beim Wechseln der Wellenlänge zu NIR bei BeamWatch Plus

4 BeamWatch-Bedienelemente

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Bildschirm- und Anzeigefunktionen sowie die in den Menüleisten und Anzeigenfenstern bereitgestellten Bedienelemente beschrieben.

BeamWatch ist einfach und intuitiv zu bedienen, sodass Benutzer ohne großen Konfigurations- und Lernaufwand schnelle und akkurate Messungen vornehmen können.

4.1 Anzeigeterminologie

Im BeamWatch-Layout werden einige Begriffe verwendet, die für einige Benutzer möglicherweise neu sind. Dieser Abschnitt bietet ein grafisches Glossar der verwendeten Terminologie.

HINWEIS

Bei den Namenskonventionen in dem in BeamWatch verwendeten Menüband kann es zu leichten Abweichungen kommen. Die ausgewählten Konventionen sollen der Konsistenz dienen.

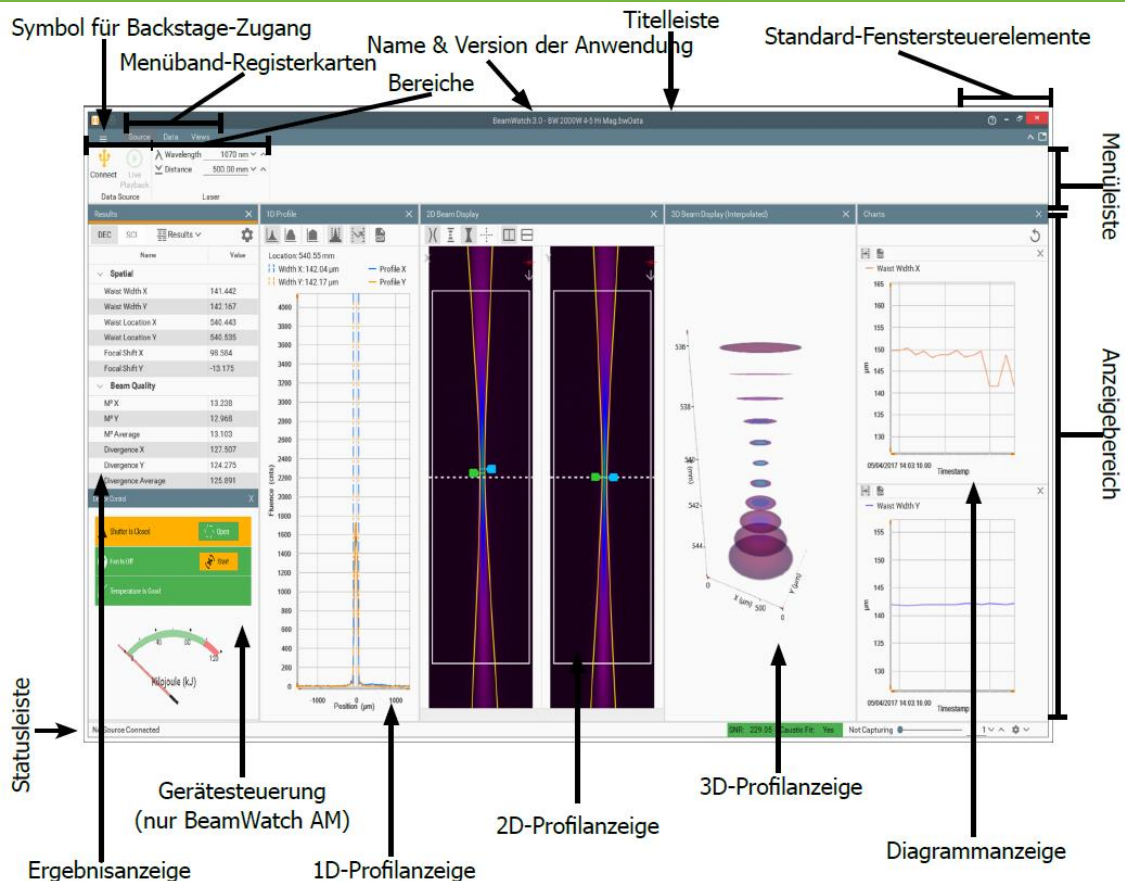


Abbildung 8: Beschreibung der UI-Elemente

4.2 Benutzeroberflächen-Features

4.2.1 Titelleiste

Die Titelleiste (Abbildung 9) befindet sich ganz oben in der Anwendung:

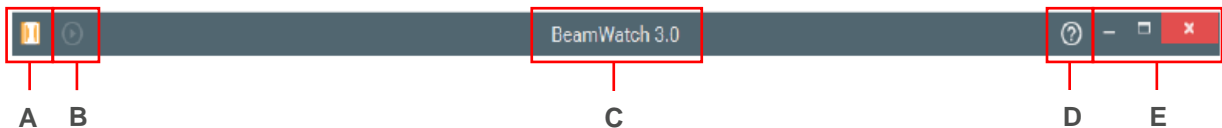


Abbildung 9: Titelleiste

- A. **Systemmenü-Schaltfläche** —Dient zum Zugriff auf Fenstersteuerelemente.
- B. **Schnellzugriff-Symboleiste**—Dient zum Starten/Anhalten der Datenerfassung.
- C. **Anwendungsinformationen**—Anwendungsname, Versionsnummer und Name der Wiedergabedatei, sofern vorhanden.
- D. **Hilfe**—Klicken Sie auf das Hilfesymbol, um schnell auf dieses Benutzerhandbuch zuzugreifen, ohne die Software beenden zu müssen.
- E. **Standard-Fenstersteuerelemente**—Schaltflächen zum **Minimieren**, **Maximieren** und **Schließen**.

4.2.2 Menüband-Registerkarte

Das Menüband-Tab (Abbildung 10) ermöglicht die Navigation über die verschiedenen Menüleisten. Wählen Sie den Tab, um zwischen der Steuerung der Leisten zu wechseln. Doppelklicken Sie auf eine Registerkarte, um den Anzeigebereich der Menüleiste ein- bzw. auszublenden. Eine ausgeblendete Menüleiste kann über einen einzelnen Klick eingeblendet und wieder ausgeblendet werden.

Doppelklicken Sie auf den Leerraum in dieser Leiste, um die Anwendung auf einen Fenstermodus oder eine maximierte Ansicht umzustellen.



Abbildung 10: Ribbon Tab

4.2.3 Menüleiste

Die Menüleiste (Abbildung 11) zeigt die aktuellen Wahlmöglichkeiten innerhalb des gewählten Menüeintrags.

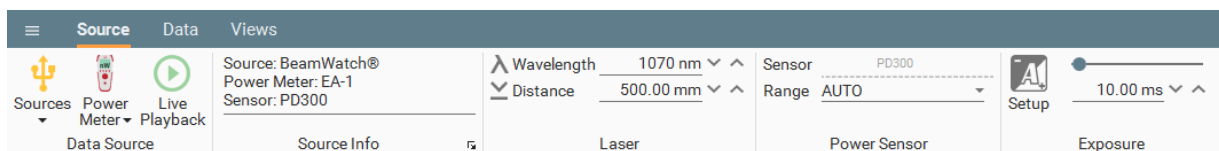


Abbildung 11: Menüleiste

4.2.4 Bereiche

Bereiche enthalten Schaltflächen, Dropdown-Listen, Bearbeitungselemente usw. Wenn Sie mit dem Mauszeiger über ein Steuerelement fahren, werden bei den meisten Elementen QuickInfos eingeblendet (Abbildung 12).

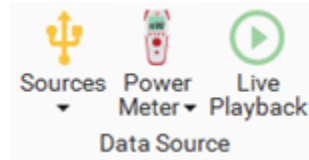


Abbildung 12: Anzeigefeld Datenquelle

4.2.5 Anzeigebereich

Der Anzeigebereich besteht aus allen angedockten Anzeigefenstern. Jede Anzeige kann deaktiviert, skaliert, angedockt oder an eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm frei verschoben werden. Die Inhalte der gezeigten Abbildung wird in den Abschnitten 4.4–4.6 erläutert.

4.2.6 Statusleiste

Die Statusleiste enthält nützliche Informationen zur angeschlossenen Kamera, zur Ergebnisgenauigkeit und Framebuffers (Abbildung 13).

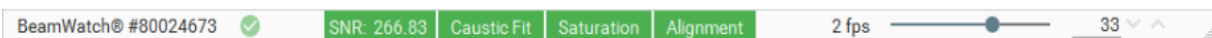


Abbildung 13: Statusanzeige

Strahlquelle

Wenn eine Kamera angeschlossen ist, werden hier BeamWatch-Modell und Seriennummer angezeigt. Wenn ein Leistungsmesser angeschlossen ist, werden außerdem dessen Modell und Seriennummer angezeigt (Abbildung 14).



Abbildung 14: Quelle des Strahls angezeigt in der Statusleiste

Bei Anzeige einer geladenen Datei wird **File Playback** angezeigt.

Signalanzeige

Das System wertet verschiedene Charakteristiken der Bildqualität aus und liefert eine Meldung, sobald die berechneten Werte die Genauigkeit beeinträchtigen. Bei einem insgesamt guten Bild sind alle Bereiche der Signalanzeige grün. Liefert eine Prüfung schlechte Ergebnisse, wird das entsprechende Feld gelb (Abbildung 15).



Abbildung 15: Meldeanzeige in Statusleiste

Die Farben der **Signalanzeige** lassen sich auch durch eine Laser-Schutzbrille gut unterscheiden. Eine nähere Erläuterung dieser Signalanzeige sowie Tipps zur Verbesserung der Ergebnisgenauigkeit finden Sie in Kapitel 6 Verbesserung der Ergebnisgenauigkeit.

Bildaufzeichnungsrate

Die Aufnahmezeit zeigt die Bildrate in Echtzeit an (Abbildung 16). Die Bildrate wird berechnet und aktualisiert, sobald Bilder von der Kamera empfangen werden. Ist die Bildaufnahme gestoppt, wird "Keine Aufnahme" angezeigt.



Abbildung 16: Aufzeichnungsrate angezeigt in der Statusleiste

Framebuffer

Der **Frame Buffer** (Abbildung 17) ist eine temporäre Möglichkeit Daten zu speichern. Die Größe des Frame Buffers und die aktuelle Position des Frames wird im Bereich der Buffersteuerung in der Statusleiste angezeigt. Ist der Frame Buffer voll, werden weiterhin Daten aufgezeichnet, aber die Frames nach der Regel "first in, first out" gelöscht. Die Daten der gelöschten Frames sind nicht mehr verfügbar. Die Größe des Frame Buffers beeinflusst die Ergebnis-Statistiken nicht.



Abbildung 17: Frame Buffer Positionsleiste

Der Schieberegler gibt den aktuell angezeigten Frame an. Sie können zur gewünschten Position springen, indem Sie den Schieberegler ziehen, auf die Pfeile klicken oder einen Wert in das Feld eingeben. Während eines Laufs wird der Schieberegler nicht angezeigt. Stattdessen wird dieser durch ein Symbol ersetzt, das anzeigt, dass aktuell aufgezeichnet wird (Abbildung 18).



Abbildung 18: Symbol der Live-Datenaufzeichnung

Beim Laden gespeicherter Datendateien wird der Framebuffer mit allen gespeicherten Frames gefüllt. Sie können manuell oder automatisch mithilfe der Option **File Playback** durch Frames durchblättern. Siehe auch 4.4.8 Bereich „File Playback“.

4.3 Anwendungstools

Die **Anwendungstools** befinden sich in derselben Leiste wie die Menüband-Registerkarten (Abbildung 19).



Abbildung 19: Anwendungswerkzeuge im Menüband

4.3.1 File Menu

Wählen Sie , um das Dateimenu zu öffnen (Abbildung 20).

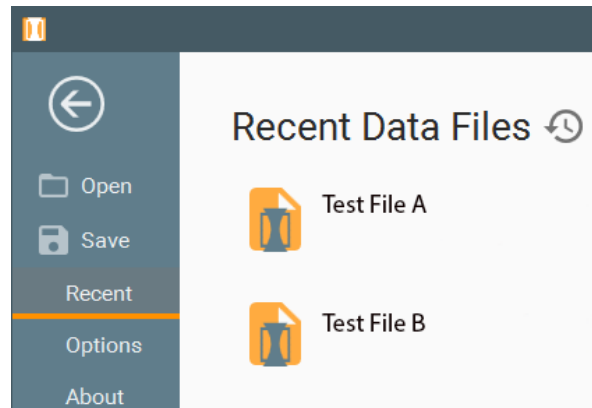


Abbildung 20: Anzeige bei „File Menu“

Open

Öffnet Windows Explorer. Darin können Sie zu einer bestimmten Datei navigieren, die zur Dateiwiedergabe geöffnet werden soll. Wird eine Datei geladen, ändert sich die **Frame Buffer Capacity** automatisch, so dass sie der Zahl der gespeicherten Frames in der Datei entspricht (siehe Abschnitt 4.5.2) und der **Frame Buffer Filter** wird auf **All Frames** gesetzt.

HINWEIS

Wenn eine gespeicherte Datei geöffnet wird, laden alle Statistiken des Buffers automatisch. Beispielsweise wenn der Buffer 50 Frames enthält, werden die Statistiken aller Frames in der Datei geladen.

Save

Öffnet **Windows Explorer**. Darin können Sie zu einem bestimmten Verzeichnis navigieren, in dem die aktuelle Datendatei gespeichert werden soll.

Recent

Speichert Quick-Links zu den zuletzt geöffneten Datendateien.

Options

Das Menü „**Options**“ beinhaltet Einstellungen, die die Optik der Anwendung ändern und ermöglicht den Export der Daten in einem komprimierten Tiff-Format (Abbildung 21).

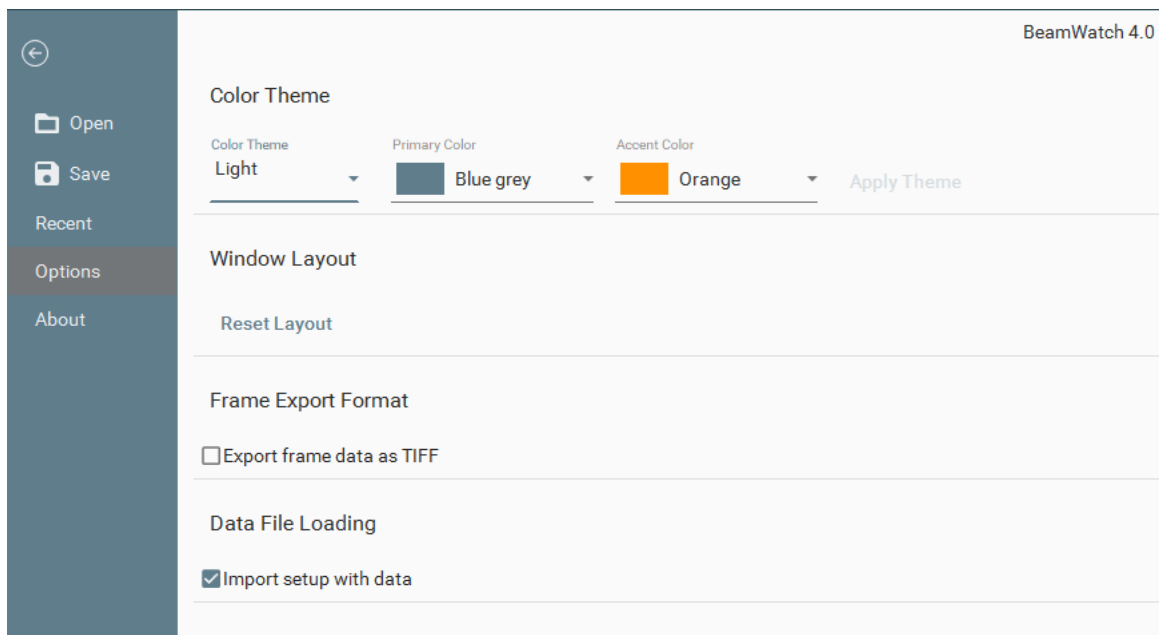


Abbildung 21: Optionen-Bildschirm

Mit der Option **Color Theme** können Sie das Farbschema der Benutzeroberfläche anpassen. Wählen Sie eine Kombination aus hellem oder dunklem Farbschema, eine Primär- und eine Sekundärfarbe. Wählen Sie **Apply Theme**, um die Änderungen zu übernehmen.

Mit der Option **Windows Layout** können Sie die Fenster auf die Standardkonfiguration zurücksetzen.

Aktivieren Sie die Option "**Export frame data as TIFF**" um Grafiken im tiff-Format zu speichern (weitere Informationen dazu finden Sie in Kapitel 4.3.2). Wird diese Option nicht angewählt, werden die Daten als Integer-Array gespeichert.

Aktivieren Sie "**Import setup with data**", um BeamWatch zu erlauben, gespeicherte Daten zusammen mit den zum Zeitpunkt der Speicherung gewählten Darstellungsoptionen zu öffnen. Wird diese Funktion deaktiviert, werden keine Layout Änderungen beim Laden vorgenommen.

About

Zeigt die aktuelle Softwareversion und Copyright-Informationen an und bietet einen Link zu diesem Benutzerhandbuch (Abbildung 22).

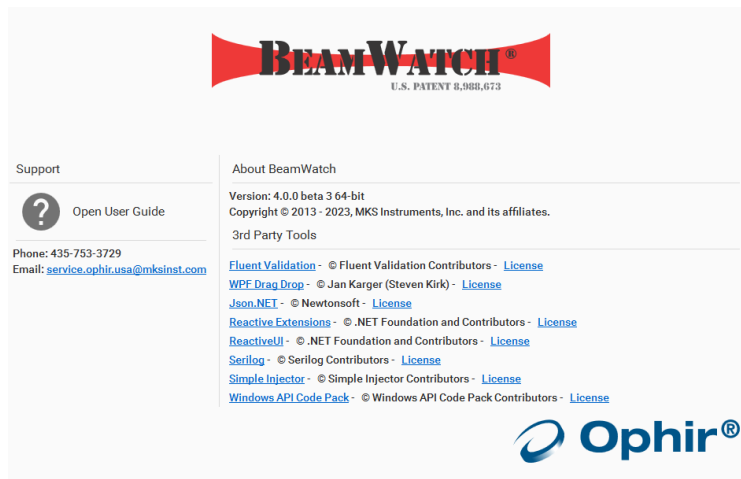


Abbildung 22: "About" Bildschirm

4.3.2 TIFF Grafikformat

Bei TIFF Dateien handelt es sich um ein codiertes, komprimiertes Datenformat. Die Dateigröße von TIFF-Dateien ist kleiner und das Format lässt sich in viele Anwendungen, wie z.B. MATLAB, einbinden. Dateien, die als TIFF abgespeichert werden, behalten die Endung *.bwData, können aber dennoch manuell in zahlreiche andere Anwendungen geladen werden, die das TIFF Format unterstützen.

TIFF Dateien nutzen zur Speicherung das „gray32bppFloat“-Pixelformat. Dieses Format nutzt einen einzigen Farbkanal mit 32-Bittiefe. Die Bildpunkte wird als normalisierter Fließkomma-Wert zwischen -1 und 1 gespeichert. Der Wert wird basierend auf den Min- und Max-Werten einer zugewiesenen 32-Bit Integerzahl mit Vorzeichen errechnet, nämlich $\pm 2,147,483,647$. Die ursprünglichen Werte pro Pixel der gesammelten Daten lassen sich errechnen, indem die Fließkommazahl aus dem TIFF-Format mit 2,147,483,647 multipliziert wird.

Exportieren von TIFF Grafiken für die Nutzung mit HDF5

TIFF Grafiken können für die Nutzung mit HDF5 exportiert werden.

1. Wählen Sie dazu im **“Options” Menü** die Funktion **„Export frame data as TIFF“** (Abbildung 23).

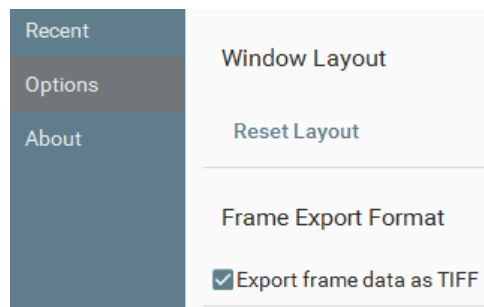


Abbildung 23: Framedaten als TIFF exportieren

2. Speichern Sie die Datei.

3. Laden und installieren Sie HDFView.
4. Starten Sie HDFView.
5. Öffnen Sie die Datei mit den BeamWatch Daten.
6. Klicken und öffnen Sie **BG_DATA**.
7. Klicken und öffnen Sie die gewünschte Framezahl.
8. Klicken Sie rechts auf **DATA** und wählen **Open** (Abbildung 24).

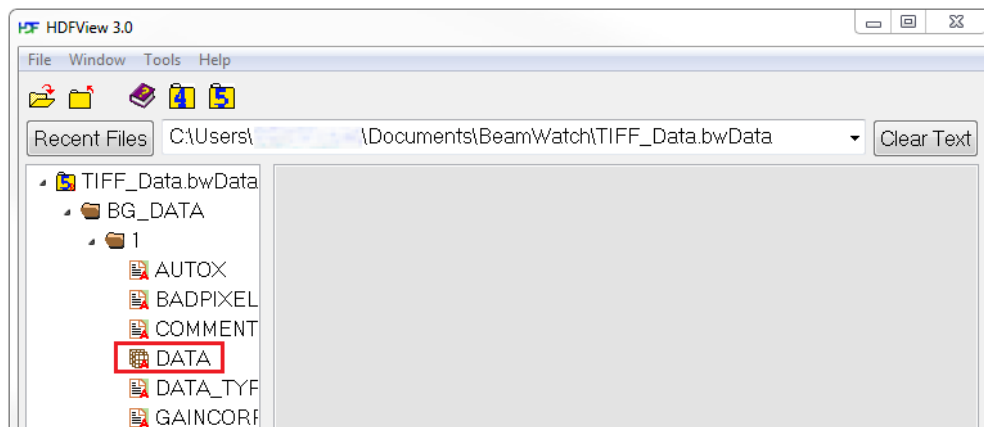


Abbildung 24: DATA Lokation in HDFView

9. Wählen Sie **Import/Export Data > Export Data to > Binary File > Native Order** (Abbildung 25).

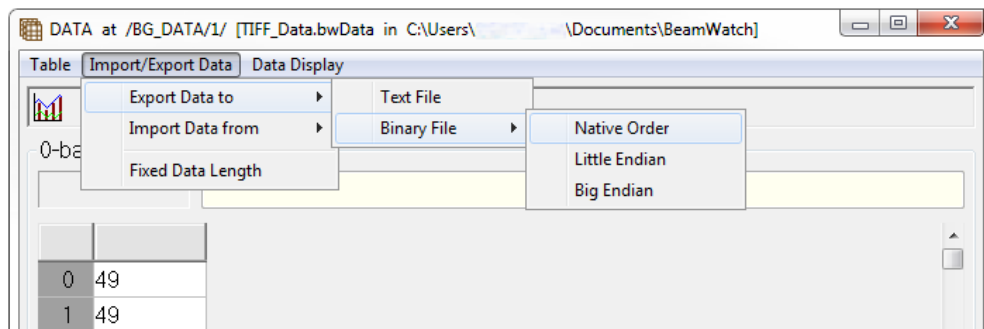




Abbildung 25: Native Order Lokation

10. Lokalisieren und öffnen Sie das TIFF-File mit der gewünschten Software.

4.3.3 Menüleiste ein-/ausblenden

Wählen Sie , um die Menüleiste ein- bzw. auszublenden. Dies kann auch durch Doppelklicken auf eine Registerkarte erzielt werden.

4.3.4 Sichtbarkeit der Menübandgruppe

Wählen Sie , um das Fenster **Ribbon Group Visibility** zu öffnen. Hier wählen Sie die Registerkarte des anzupassenden Menübandes aus und blenden die einzelnen Bereiche über den Schieberegler ein oder aus (Abbildung 26).

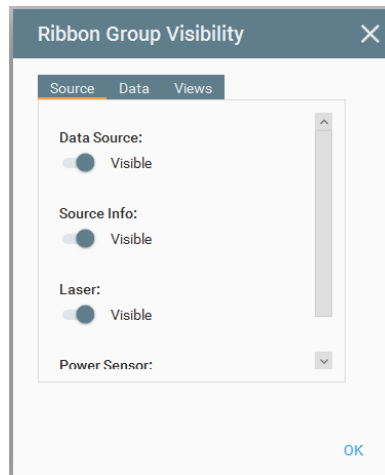


Abbildung 26: Menübandgruppe "Visibility Window"

4.4 Menüband „Source“

Im Menüband **Source** kann der Benutzer die Kameraquelle und die Laserstrahlinformationen steuern. Dieses Menüband ist je nach Kamera oder Laserstrahl unterschiedlich (Abbildung 27).

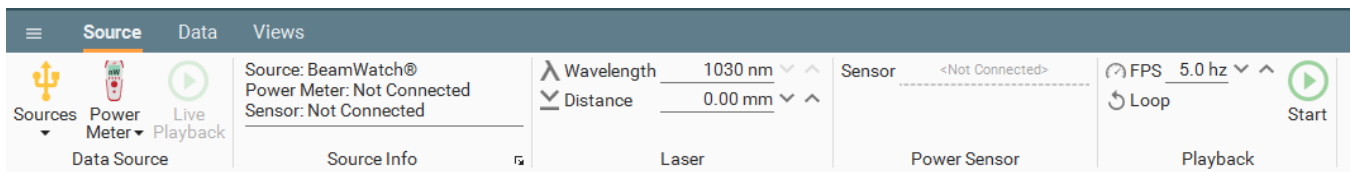


Abbildung 27: Menüleiste "Source"

4.4.1 Bereich „Data Source“

Über das Feld **Data Source** kann der Anwender eine Verbindung zur BeamWatch Kamera oder einem Ophir Leistungsmessgerät herstellen oder **Live Playback** an und ausschalten (Abbildung 28).

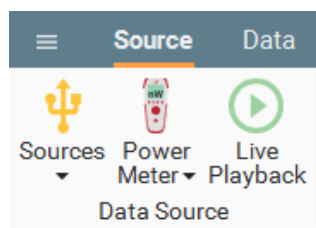


Abbildung 28: Anzeigefeld „Data Source“

Sources

Sources öffnet ein Dropdown-Menü, das die angeschlossenen Geräte anzeigt (Abbildung 29). BeamWatch, BeamWatch Plus und BeamWatch AM haben individuelle Symbole, die den jeweiligen Gerätetyp anzeigen. Name, Seriennummer und IP-Adresse sind rechts des Symbols sichtbar. Wählen Sie ein Gerät aus dem Dropdown-Menü und legen dieses als aktive Kamera fest.

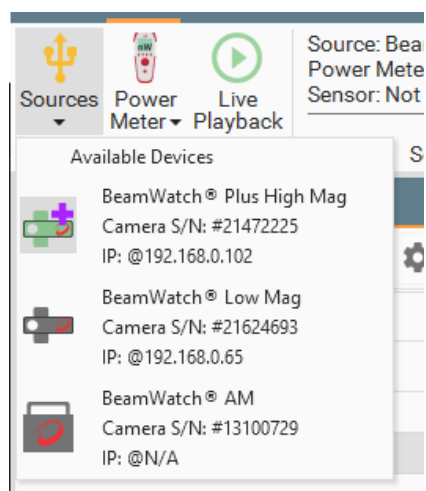


Abbildung 29: Auswahl „Sources“ im Dropdown-Menü

HINWEIS

Die BeamWatch Software verbindet sich mit dem ersten Gerät, das gefunden wird. Die Kamerainformationen werden gezeigt, sobald das Gerät erstmals verbunden wurde.

Wenn Sie eine Verbindung zu einem BeamWatch Gerät mit ungültiger IP-Adresse aufbauen möchten, wird ein Verbindungsfehler angezeigt. In Anhang A finden Sie eine Anleitung zur Konfiguration der IP-Adresse.



Abbildung 30: Dialog Verbindungsfehler

Power Meter

Hier öffnet sich ein Dropdown-Menü, das die angeschlossenen Leistungsmessgeräte zeigt. Aufgeführt werden Gerätenamen, Seriennummer und IP-Adresse. Wählen Sie ein Gerät aus, um es als aktives Leistungsmessegerät zu definieren (Abbildung 31).

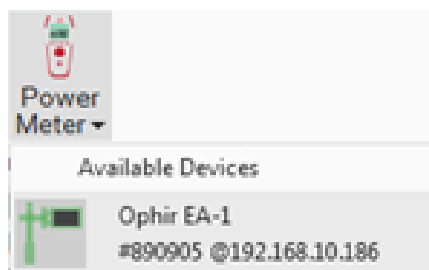


Abbildung 31: Power Meter Auswahllisten

Schaltfläche „Live Playback“

Dient zum Starten bzw. Anhalten der Datenerfassung. Das Symbol ändert sich, je nachdem, ob das Programm läuft oder angehalten wurde (Abbildung 32).

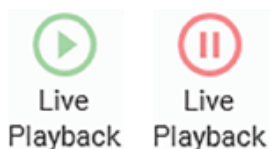


Abbildung 32: Live Playback Anzeigel Start (links) und Stop (rechts)

Diese Funktion ist auch in der **Quick Access Toolbar** dupliziert.

4.4.2 Bereich „Source Info“

Das **Source Info** Feld zeigt die Namen aller verbundenen Geräte. Wählen Sie das Ausklapp-Symbol am rechten unteren Rand des Felds (Abbildung 33), um die falls vorhanden die Seriennummern und IP-Adressen anzuzeigen (Abbildung 34).

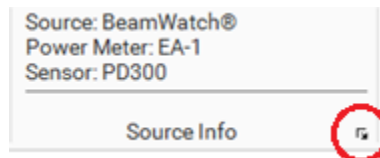


Abbildung 33: Erweitern Button im Anzeigefeld "Source Info"

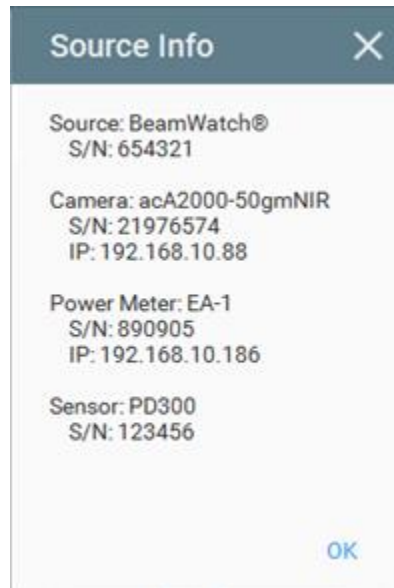


Abbildung 34: Fenster "Source Info"

4.4.3 Bereich „Laser“

Geben Sie in diesem Bereich Informationen zum Laser ein, die bei der Berechnung der Ergebnisse verwendet werden sollen (Abbildung 35). Laserinformationen müssen stets vor der Datenerfassung eingegeben werden.

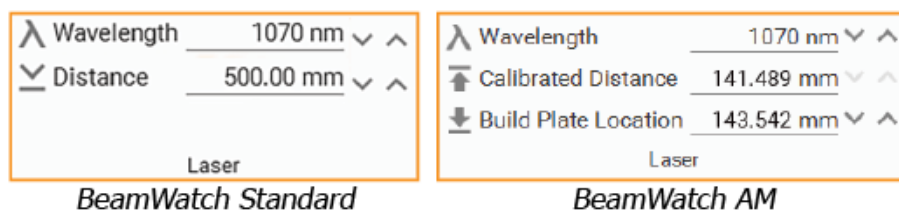


Abbildung 35: Anzeigefeld "Laser" für BeamWatch Standard (links) BeamWatch AM (rechts)

Bedienelement „Wavelength“

Geben Sie die Wellenlänge des Strahls in nm an. Dieser Wert wird bei der Berechnung der Qualitätskennzahlen wie M^2 verwendet.

Leistungsmessgeräte werden in bestimmten Bereichen betrieben. Wenn Sie ein Leistungsmessgerät angeschlossen haben, und Sie einen Wert außerhalb des Messbereichs des Leistungsmessgerät eingeben, wird

BeamWatch einen Fehler anzeigen (Abbildung 36). Auch beim Anschluss eines BeamWatch Plus wird in dieser Konstellation dieser Fehler gemeldet (Abbildung 37).

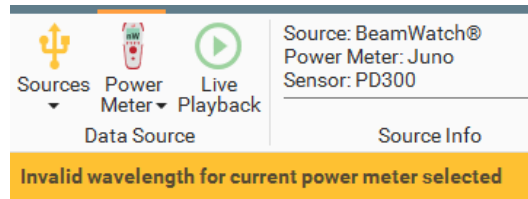


Abbildung 36: Warnung ungültige Wellenlänge für Leistungsmessgerät.

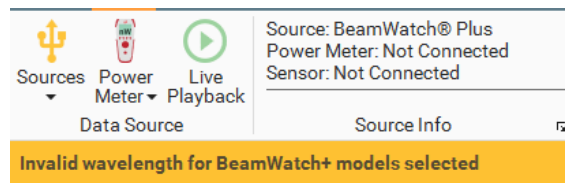


Abbildung 37: Warnung ungültige Wellenlänge für BeamWatch Plus

HINWEIS

Wenn Sie einen Bereich außerhalb der Spezifikation von beidem, BeamWatch Plus und dem Leistungsmessgerät angeben, wird die Fehlermeldung für BeamWatch Plus priorisiert und als einzige angezeigt.

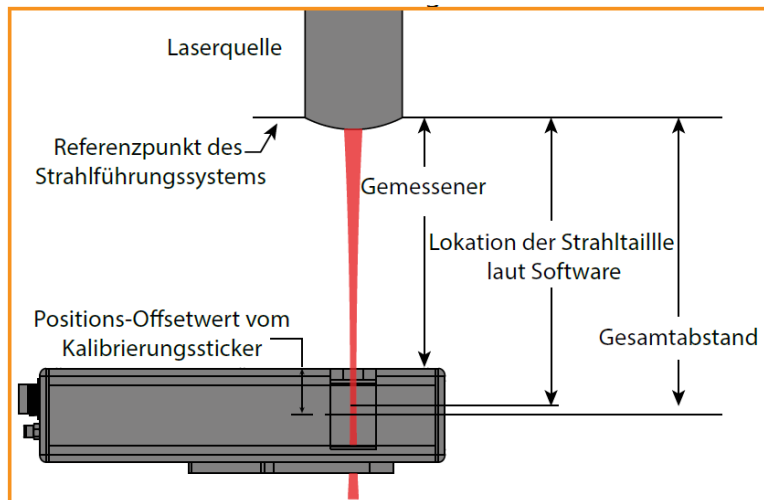
HINWEIS

Wellenlängen können während der Anzeige geladener Daten geändert werden. Stellen Sie sicher, dass die Wellenlänge korrekt eingestellt ist, bevor Sie die Daten speichern.

Bedienelement „Distance“ (nur BeamWatch Standard und BeamWatch Plus)

Geben Sie den gemessenen Abstand von einem gewünschten Referenzpunkt auf dem Laserkopf bis zur Oberseite des Geräts in mm ein. Dieser Wert wird zur Berechnung der Fokusslage relativ zum Referenzpunkt verwendet. Bei Eingabe von 0 wird das Fokusslagenergebnis von der Oberseite des BeamWatch-Geräts aus gemessen.

Der Positions-Offset ist der Abstand von der Oberseite des BeamWatch zur Mitte des Kamerabildschirms und wird im Werk kalibriert. Die Software addiert den Positions-Offsetwert und den gemessenen Abstand zum Gesamtabstand auf (Abbildung 38). Der Gesamtabstand wird zur Bestimmung der Fokusslage und der aktuellen Position des Fokusslagen-Cursors unter **Waist Location** bzw. **Waist-Cursor** verwendet.



Der Positions-Offsetwert befindet sich auf dem Kalibrierungssticker des Geräts

Abbildung 38: Diagramm der Messentfernungen

Bedienelement „Calibrated Distance“ (nur BeamWatch AM)

Der Wert **Calibrated Distance** wird werkseitig eingestellt und kann nicht bearbeitet werden (Abbildung 35). Der kalibrierte Abstand bezeichnet den Abstand von der Unterseite des BeamWatch AM-Geräts bis zur Mitte des Kamerabildwandlers und ist auf dem Kalibrierungssticker aufgedruckt. Es wird empfohlen, die Bauplatte um diesen Wert abzusenken, bevor mit BeamWatch AM gemessen wird.

Bedienelement „Build Plate Location“ (nur BeamWatch AM)

Geben Sie den tatsächlichen Abstand in mm ein, um den die Bearbeitungsebene gesenkt wurde. Abbildung 39 zeigt, dass die Bauplatte um mehr als die kalibrierte Distanz abgesenkt wurde.

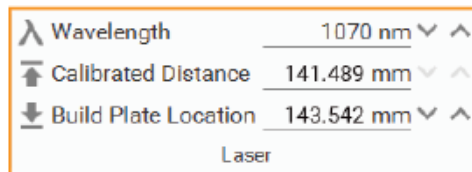


Abbildung 39: BeamWatch AM Laser Anzeige

Senken Sie die Bearbeitungsebene über den kalibrierten Abstand hinaus, um mehr von der Strahlkaustik hinter dem Fokus anzuzeigen. Dies ist die bevorzugte Methode bei geringem Fokusshift, wenn mehr Rayleigh-Längen angezeigt werden müssen.

Senken Sie die Bearbeitungsebene um weniger als den kalibrierten Abstand, um mehr von der Strahlkaustik vor dem Fokus anzuzeigen. Diese Methode wird bei beträchtlichem Fokusshift verwendet.

HINWEIS

Erstmalige Benutzer sollten die Werte unter **Calibrated Distance** und **Build Plate Location** so nah wie möglich aneinander angleichen. Fortgeschrittene Benutzer, die einen höheren Fokusshift anzeigen oder weitere Rayleigh-Längen erfassen möchten, können auch abweichende Werte festlegen.

VORSICHT

Die Bearbeitungsebene muss sich stets in einem Abstand von ± 5 mm vom kalibrierten Abstand befinden. Eine Bedienung außerhalb dieses Bereichs kann zu Schäden am Gerät führen.

Bei einer Änderung des Wertes unter **Build Plate Location** wird die lilafarbene **Arbeitsebenen-markierung** im Fenster **2D Beam Display** mit der tatsächlichen Position der Bearbeitungsebene aktualisiert.

Abbildung 40 zeigt, dass die Bauplate um mehr als die kalibrierte Entfernung abgesenkt wurde. Beachten Sie, dass die Arbeitsebenenmarkierung nach oben verschoben wurde und jetzt anzeigt, wo sich die Bearbeitungsebene im Vergleich zur Mitte des Bildwandlers befindet.

(Die grün gestrichelten Linien wurden hinzugefügt, um die Mitte des Bildwandlers anzugeben.)

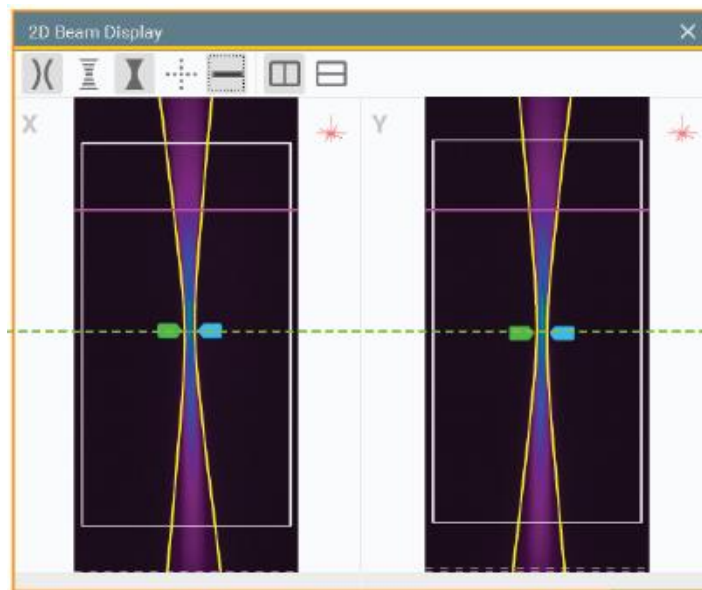


Abbildung 40: 2D Darstellung des Strahls mit BeamWatch AM

4.4.4 Bereich „Power Sensor“

Das Feld **Power Sensor** erlaubt es die Skalierungs-**Range** des aktiven Leistungsmessgeräts zu ändern und - sofern die Option besteht - den **Wavelength** (Wellenlängen)-Bereich zu wählen (Abbildung 41).

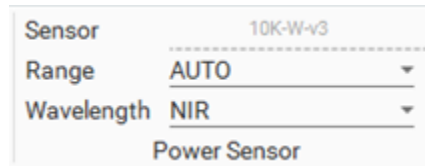


Abbildung 41: Anzeigefeld Leistungsmessgerät

Sensor

Zeigt den Namen des aktiven Leistungsmessgeräts. Displays the name of the active power sensor.

Range

Um genaue Leistungsmessungen zu liefern, muss die Elektronik des Leistungsmessgeräts in einem Bereich konfiguriert werden, der sich für die jeweiligen Messbedingungen am besten eignet. Öffnen Sie das Dropdown-Menü und wählen Sie den jeweiligen Messbereich des Leistungsmessgeräts.

Sollte der Messbereich nicht bekannt sein oder stark schwanken, wählen Sie **AUTO**.

Wavelength

Thermische Sensoren haben bei verschiedenen Wellenlängen eine andere Absorption. Um diese Unterschiede auszugleichen, wird jedes Messgerät auf unterschiedliche Wellenlängen kalibriert. Öffnen Sie das Dropdown-Menü, um einen Wellenlängenbereich zu wählen und den geeigneten Korrekturfaktor anzuwenden (Abbildung 42). Die Auswahl ist nur für Leistungsmessgeräte der Marke Ophir verfügbar, die Wellenlängenbereiche unterstützen. Leistungssensoren, die diskrete Werte unterstützen, verwenden die gleichen Wellenlängen, die im Feld **Laser** gewählt wurden (siehe Abschnitt 4.4.3 Bereich „Laser“).



Abbildung 42: Dropdown Menü Wellenlänge

Einige Sensoren sind zudem mit einem Schutzschild ausgestattet. Dieses begrenzt die Höhe der Laserleistung/-energie, die den Sensor verlässt. Wird dieses Schutzschild verwendet, muss ein zusätzlicher Korrekturfaktor angewendet werden. Wählen Sie eine Wellenlängenoption, die auf „S“ endet (z.B. NIRS).

4.4.5 Bereich „Device Control“ (nur BeamWatch AM)

BeamWatch AM enthält einen bestimmten Bereich, über den Shutter und Lüftung gesteuert und eine Temperaturbenachrichtigung für einen sicheren Betrieb angezeigt wird. Diese Steuerelemente befinden sich auch im Fenster **Device Control** (Abbildung 43).

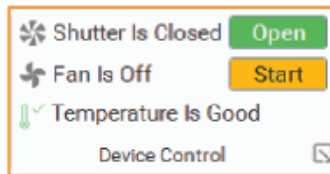


Abbildung 43: Anzeigefeld Gerätesteuerung

Shutter Control

Zeigt den aktuellen Shutter-Status an und öffnet/schließt den Shutter in der Eintrittsapertur (Abbildung 44). Bei aktiver Lüftung ist diese Funktion gesperrt.

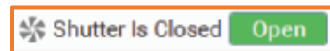


Abbildung 44: Shutter-Steuerung und Statusanzeige.

VORSICHT

Zur Vermeidung von Schäden am Gerät muss der Shutter vor dem Einsatz des Lasers geöffnet werden. Er darf erst geöffnet werden, sobald das Spülgas strömt. Vor dem Abstellen des Spülgases ist der Shutter zu schließen, damit keine Verunreinigungen in das Gerät gelangen.

Fan Control

Aktiviert/deaktiviert die Lüftung zur Kühlung des Geräts (Abbildung 45).



Abbildung 45: Steuerung und Status des Lüfters

Vor dem Überhitzen des BeamWatch AM-Geräts wird unterhalb der Menüleiste und im **Bereich „Device Control“** eine Warnmeldung angezeigt. Die Warnmeldung färbt sich gelb, sobald der **Joule-Zähler** 100 kJ erreicht. Ab 120 kJ färbt sie sich rot (Abbildung 46).

Data Source	Laser	Data Source	Laser
Energy absorption is approaching capacity.		Energy absorption is at capacity.	

Klicken Sie auf das „X“ rechts neben der Warnmeldung, um diese zu verwerfen.

Abbildung 46: Temperatur Warnungen

VORSICHT

Sobald die Warnmeldung rot angezeigt wird: Stellen Sie den Betrieb ein, entnehmen Sie das Gerät aus der Modellkammer, und schalten Sie die Lüftung ein, um Schäden am Gerät zu vermeiden. Bei geöffnetem Shutter kann die Lüftung nicht eingeschaltet werden.

VORSICHT

Bei Nichtentnahme des Geräts aus der Modellkammer während des Kühlvorgangs ist der zugeführte Luftstrom nicht ausreichend, und es kann zu einer Überhitzung empfindlicher Bauteile im Gerät kommen.

Temperature Status

Zeigt die aktuelle Energieabsorption des Geräts an (Abbildung 47). Bei Annäherung an den maximalen Energieschwellenwert färbt sich der Status gelb; bei Erreichen des maximalen Energieschwellenwerts färbt er sich rot. Je nach Betriebsbedingungen kann das Gerät noch kurze Zeit weiter betrieben werden, nachdem sich der Status gelb färbt..

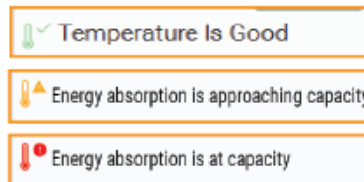


Abbildung 47: Temperaturstatus Anzeigen

Power Meter Status

Wenn kein Leistungsmesser angeschlossen ist, wird als Status eine Warnung angezeigt (Abbildung 48). Alle Statusmeldungen werden auch im Fenster **Device Control** angezeigt, sofern dieses eingeblendet ist. Wenn sich der Leistungsmesser nicht anschließen lässt, lesen Sie die Anleitung zur Problembehebung (Kapitel 8 Fehlersuche).



Abbildung 48: Warnhinweis kein Leistungsmessgerät angeschlossen

VORSICHT

Bei längerem Betrieb mit geringer Leistung steigt das Hintergrundrauschen der Kamera an, was zu schlechten Messergebnissen führen kann. Dies ist daran zu erkennen, dass die Hintergrundfarbe der 2D-Anzeige von blau auf grün wechselt (bei minimaler Verstärkung wird der Bildschirm blau, bei weiterer Erhöhung kann er grün oder gelb werden). Um das Gerät wieder in den Normalzustand zurückzusetzen, trennen Sie USB- und Stromkabel 5 bis 10 Minuten lang vom Gerät, bis es sich wieder kühl anfühlt.

4.4.6 Fenster „Device Control“ (nur BeamWatch AM)

Das Fenster **Device Control** (Abbildung 49) zeigt die Gleichen Steuerungsmöglichkeiten wie das Menüband plus einen Anzeigesystem für Joule, das zeigt, wie viel Energie absorbiert wurde.

VORSICHT

Stellen Sie den Betrieb ein, wenn der Joule-Zähler den maximalen Schwellenwert erreicht.

Der Status der einzelnen Steuerelemente ändert sich je nach deren aktuellem Zustand. Wenn alle Steuerelemente einen positiven Status anzeigen, kann der Laser sicher eingesetzt werden.

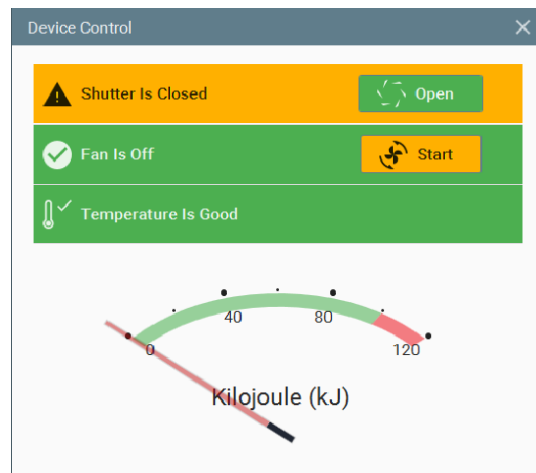


Abbildung 49: Fenster „Device Control“

Wenn das Fenster **Device Control** nicht sichtbar ist oder geschlossen wurde, kann es über die Erweiterungsschaltfläche im Bereich **Device Control** erneut geöffnet werden (Abbildung 50).

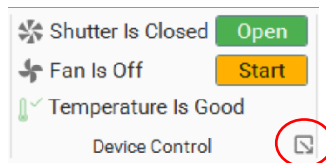


Abbildung 50: Erweiterungsbutton im Bedienfeld Device Control

Zeigt die aktuelle vom Leistungsmesser empfangene Anzahl Joule an (Abbildung 51). Nach Erreichen des Maximalwerts wird unterhalb der Menüleiste eine Warnmeldung eingeblendet.

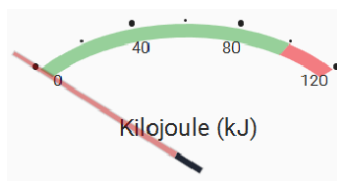


Abbildung 51: Joule-Zähler

VORSICHT

Sobald der Zähler den Maximalwert erreicht, stellen Sie den Betrieb ein, entnehmen Sie das Gerät aus der Modellkammer, und schalten Sie die Lüftung ein, um Schäden am Gerät zu vermeiden. Wenn der Joule-Zähler zu einer sicheren Betriebstemperatur zurückkehrt, können Sie mit der Datenerfassung fortfahren.

Wenn das Gerät die Maximaltemperatur erreicht, dauert der Kühlvorgang bei eingeschalteter Lüftung ca. 20 Minuten bzw. ca. 200 Minuten ohne Lüftung. Entnehmen Sie das BeamWatch AM-Gerät während des Abkühlens stets aus der Modellkammer.

HINWEIS

Das Messgerät behält den Joule-Zähler, auch wenn es vom Netz genommen und dann wieder angeschlossen wird solange der selbe PC benutzt wird.

4.4.7 Bereich „Exposure“

Das Anzeigefeld „Exposure“ ist nur verfügbar, wenn ein BeamWatch System mit der Software verbunden ist. Diese Einstellung legt die Intensität des Ausgangsbildes fest (Abbildung 52).

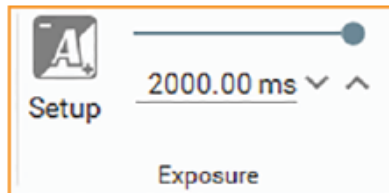


Abbildung 52: Exposure Bedienfeld

Einstellung „Exposure“

Legt die Zeitdauer fest, die die Kamera den Strahl beobachtet, bevor ein Frame aufgenommen wird. Eine Erhöhung der „Exposure“ führt zu einem höheren SNR und einer brillanteren Darstellung. Abhängig von der Leistungsdichte des Strahls kann ein zu hoher Wert bei „Exposure“ zu einer Sättigung des Bildes, typischerweise rund um die Strahltaile, führen. Die Messgenauigkeit wird dadurch geringer. Die Sättigung erscheint als weiße Stelle im Bild. Nutzen Sie den Regler oder geben Sie direkt einen Wert ein, um die Exposure anzupassen (Abbildung 53).

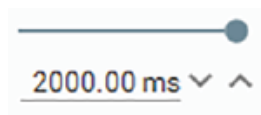


Abbildung 53: Exposure Steuerung

Einstellung „Setup“

Wählen Sie **Auto Setup**, um eine initiale Exposure Einstellung zu konfigurieren (Abbildung 54). Diese kann als Startpunkt genutzt werden, der Sie nahe an eine akzeptable Exposure Einstellung heranführt. Der Strahl muss angeschaltet sein und, um das optimale Ergebnis zu erhalten, sollten Sie den Cursor in der Strahltaille positionieren.

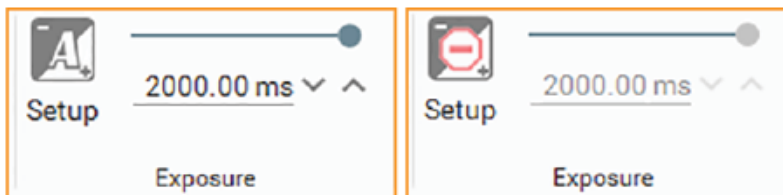


Abbildung 54: Auto Setup Off (links) und On (rechts)

Auto Setup beginnt bei der maximalen Exposure und regelt so lange nach, bis die Sättigung entlang des Cursors 90 % oder weniger beträgt. Das Setup kann einige Zeit beanspruchen, je nachdem mit welcher Geschwindigkeit die Übertragung der Frames erfolgt. Um bei Bedarf abzubrechen, klicken Sie erneut auf das **Auto Setup** Symbol.

4.4.8 Bereich „File Playback“

Der Bereich **File Playback** (Abbildung 55) ist sichtbar, wenn eine Datendatei geladen ist (siehe Abschnitt 4.3.1 File Menu). Benutzer können damit eine ausgewählte Datendatei mit mehreren Frame-Datensätzen überprüfen und abspielen. Durch die in den Framebuffer geladenen Frames kann manuell mit dem Framebuffer oder automatisch über die Schaltfläche **Start** geblättert werden.

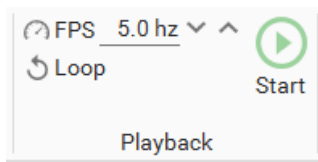


Abbildung 55: Bedienfeld „File Playback“

Datendateien können über den Framebuffer bis zu 999 Frames sowie aktuelle BeamWatch-Einstellungen wie Wavelength, Distance, Summing, Averaging und Notes speichern.

FPS

Frames per second (FPS) legt fest, wie schnell die Daten im Playback angezeigt werden. Sie können in diesem Feld Werte zwischen 1 und 5Hz wählen.

Schaltflächen „Start/Stop“

Schaltet die Wiedergabe (**Playback**) ein und aus. Stoppt automatisch nach Erreichen des Bufferendes, es sei denn, die Option **Loop** ist aktiviert (Abbildung 56).

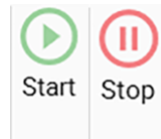


Abbildung 56: File Playback starten (links) und stoppen (rechts)

Schaltfläche „Loop“

Aktiviert/deaktiviert die kontinuierliche Wiedergabe über den Framebuffer.

Dateiwiedergabe beenden

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Sources**, um die **Dateiwiedergabe** zu beenden und eine erneute Verbindung zum BeamWatch-Gerät herzustellen.

HINWEIS

Alle vorhandenen Einstellungen werden beim Laden einer Datendatei überschrieben. Wichtige Daten müssen vor dem Laden einer weiteren Datendatei gespeichert werden.

4.5 Menüband „Data“

Das Menüband **Data** bietet zahlreiche Standardoptionen, mit denen die Art und Weise gesteuert werden kann, in der Bilddaten erfasst und verarbeitet werden (Abbildung 57).

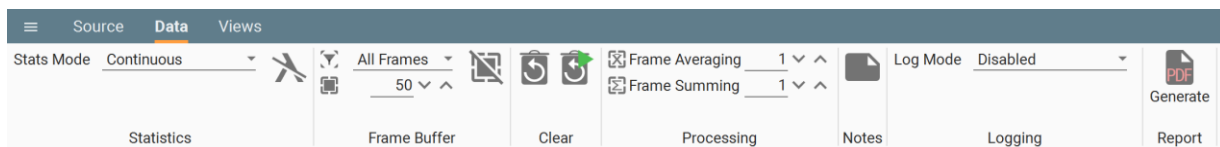


Abbildung 57: Menüband „Daten“

4.5.1 Bereich „Statistics“

Im Bereich **Statistics** wird die Anzahl der Samples festgelegt, die zum Berechnen der statistischen Ergebniswerte verwendet werden sollen (Abbildung 58).

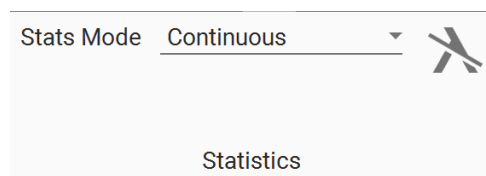


Abbildung 58: Bedienfeld „Statistic“

Dropdown-Menü „Stats Mode“

Im Bereich **Statistics** wird die Anzahl der Samples festgelegt, die zum Berechnen der statistischen Ergebniswerte verwendet werden sollen.

- **Modus „Continuous“**—Legt eine kontinuierliche Berechnung der Statistiken bis zu einem manuellen Stopp oder einer Zurücksetzung fest.

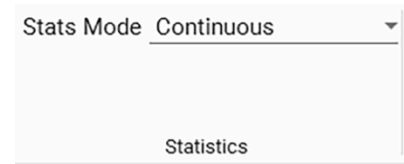


Abbildung 59: "Continuous Statistics Mode"

- **Modus „Frames“**—Legt fest, dass die Statistikerfassung nach einer bestimmten Anzahl Frames (maximal 9.999) gestoppt werden soll. Dies ist eine übliche Art der Datenerfassung.



Abbildung 60: "Frames Statistics Mode"

- **Modus „Running Window“**—Ermöglicht eine kontinuierliche Neuberechnung der Statistiken. Dabei werden nur die Werte der letzten Frames aus einer vorgegebenen Anzahl berücksichtigt. Die maximale Anzahl an Frames ist 9.999.



Abbildung 61: "Running Window Statistics Mode"

- **Modus „Time“**—Legt einen bestimmten Zeitpunkt in HH:MM:SS für die Statistikerfassung fest. Der Maximalwert beträgt 23:59:59.



Abbildung 62: "Time Statistics Mode"

Clear Statistics

Löscht alle aktuell gespeicherten Statistiken aus dem Ergebnisbereich (Abbildung 63).



Abbildung 63: "Clear Statistics" löscht die Statistiken

4.5.2 Bereich „Frame Buffer“

Die Schaltfläche **Frame Buffer** ermöglicht Ihnen die Kontrolle darüber, welche Frames im Framebuffer gespeichert werden (Abbildung 64). Nutzen Sie die Steuerung, um festzulegen, welche Art der Frames gespeichert werden, die max. Kapazität des Framebuffers festzulegen und optional alle aktuellen Frames aus dem Speicher zu entfernen..

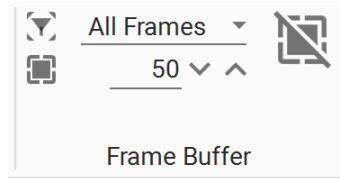


Abbildung 64: Frame Buffer Bedienfeld

Frame Buffer Filter

Wählen Sie Dropdown, um einen **Frame Buffer Filter festzulegen**. Die Filter legen fest, welche Frames im Framebuffer gespeichert werden. Die Optionen sind alle unten beschrieben.

- **All Frames**— Speichert alle Frames ohne Filter im Buffer.
- **Caustic/SNR**— Speichert nur Frames mit einer grünen SNR- und Caustic Fit-Signalanzeige (siehe Abschnitt 4.2.6 Statusleiste).
- **ISO**— Speichert nur Frames, die die ISO-Anforderungen erfüllen.

Frame Buffer Capacity

Nutzen Sie das Feld **Frame Buffer Capacity**, um die max. Zahl der Frames festzulegen, die im Buffer gespeichert werden (9,999 max). Dies Zahl kann nur geändert werden, wenn der **Frame Buffer Filter** auf **All Frames** steht. Nachdem die Kapazität gewählt wurde, kann der **Frame Buffer Filter** geändert werden, und die festgelegte Kapazität bleibt gleich.

HINWEIS

Ist die Speicheroption aktiv, werden alle Frames im Framebuffer gespeichert. Je mehr Frames, desto größer die Datei.

Wenn die Kapazität nicht erreicht wird, werden die leeren Framespeicherplätze nicht gespeichert.

Nutzen Sie die kleinstmögliche Buffergröße, um die Dateigröße zu minimieren.

HINWEIS

Wird eine Datei geladen, ändert sich die Kapazität des Frame Buffers automatisch und wird der Frame Buffer Größe der Datei angepasst, der Frame Buffer Filter wird gleichzeitig auf All Frames geändert. Kapazität und Filter können nicht geändert werden, Solange geladene Daten betrachtet werden.

Clear Frames

Löscht den Frame Buffer aller gesammelten Daten (Abbildung 65). Grafiken und statistische Daten bleiben erhalten.



Abbildung 65: Framebuffer löschen

4.5.3 Clear Panel

Das Löschen-Bedienfeld bietet die Buttons, die Daten aus der Anwendung löschen, darunter Anzeigen, Zeitgraphen, Statistiken und alle Frames im Framebuffer. Es gibt die Optionen "Clear" und "Clear on Start" (Abbildung 66).

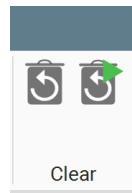


Abbildung 66: Bedienfeld "Löschen"

Clear

Klickt man darauf, werden alle Daten gelöscht.

Clear on Start

Bei dieser Option werden alle Daten gelöscht, sobald **Live Playback** gestartet wird.

4.5.4 Bereich „Processing“

Im Bereich **Processing** können verschiedene Arten der Bildbearbeitung festgelegt werden, die bei der Datenerfassung von Frames angewendet werden (Abbildung 67).

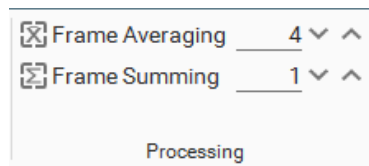


Abbildung 67: Bedienfeld Processing

Einstellung „Frame Averaging“

Diese Funktion berechnet den Durchschnitt der Frames, die von der Kamera übertragen wurden. Die durchschnittlichen Ergebnisse werden dem Framebuffer hinzugefügt und für weitere Berechnungen verwendet.

Geben Sie die Zahl der Frames ein, über die beim Sammeln der Daten der Durchschnitt gebildet werden soll. In Abbildung 67 werden vier Frames gemittelt und der verbleibende eine Frame wird dem Framebuffer hinzugefügt und für Berechnungen verwendet.

Die Berechnung des Framedurchschnitts eignet sich gut zum Verbessern des Signal-Rausch-Verhältnisses (SRV) bei der Verfolgung schwacher Signale, bei denen Rauschen Probleme verursacht.

Einstellung „Frame Summing“

Frame Summing addiert die Zahl der Frames und fügt das Ergebnis dem Framebuffer hinzu und verwendet es für weitere Berechnungen.

Geben Sie die Anzahl Frames an, die summiert werden sollen. In Abbildung 67 ist das Frame Summing auf eins gesetzt, was dazu führt, dass keine Summe gebildet wird.

Durch die Frame-Summierung wird die Amplitude schwacher Signale erhöht, insbesondere bei Strahlen mit Leistungsdichten von $<1 \text{ MW/cm}^2$. Achten Sie jedoch darauf, nicht zu viele Frames zu summieren, da das angezeigte Signal ansonsten saturiert wird und die berechneten Ergebnisse ungültig werden können.

4.5.5 Option „Notes“

Wählt man das Bedienfeld "Notes" (Abbildung 68) öffnet sich ein separate Notizfeld zur Texteingabe (Abbildung 69). Die Größe dieses Fensters wird automatisch an den eingegebenen Text angepasst. Notizen können jederzeit hinzugefügt werden. Um das Fenster zu schließen, klicken Sie auf Save oder Cancel. Mit der Option „Cancel“ wird der zuletzt gespeicherte Status wiederhergestellt. Eingegebene Notizen werden im PDF-Bericht angezeigt (siehe 4.5.7 Bereich „Report“). Sie werden in der *.bwData-Datei gespeichert und beim Anzeigen von Daten geladen.



Abbildung 68: Bedienfeld Notes

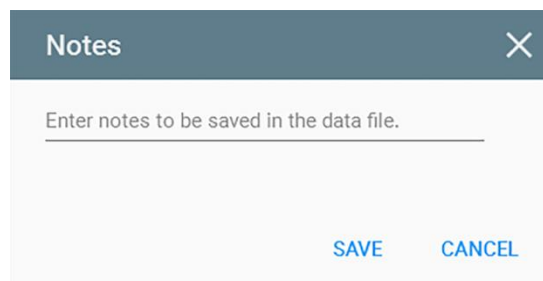


Abbildung 69: Fenster für Notizen

4.5.6 Steuerbereich „Logging“

Das Bedienfeld **Logging** (Abbildung 70) steuert, wie und wo die Daten aufgezeichnet werden. Der Bereich **Logging** dient zur Aufzeichnung von Daten, um Ergebnisse im CSV-Format darzustellen. Jede Logging-Datei

enthält einen Zeitstempel. Es werden nur aktivierte Ergebnisse und Statistiken protokolliert. Protokolle können zur weiteren Analyse in ein Tabellenkalkulationsprogramm wie Excel importiert werden.

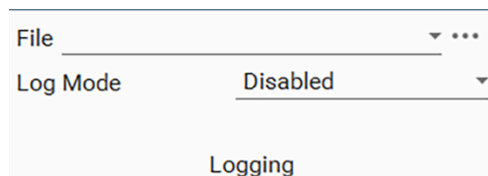


Abbildung 70: Bedienfeld Logging

HINWEIS

Im „Live Playback“-Modus können in diesem Bereich keine Änderungen vorgenommen werden.

Alle Protokolldateieinträge, die zum selben Datenframe gehören, werden als Datensatz bezeichnet. Jeder Datensatz wird mit einem Zeitstempel versehen. Protokolldateien werden beim Beginn der Datensatzerfassung geöffnet und nach Eingabe des letzten Datensatzes und Abschluss des Logging-Vorgangs geschlossen.

Option „File“

Zeigt den Namen der Datei sowie den Speicherort für den aktuellen Logging-Vorgang an. Wenn Sie unter **Log Mode** einen Protokollierungsmodus auswählen, werden Sie zur Auswahl eines Dateinamens und eines Speicherorts für die Logging-Datei aufgefordert. Halten Sie den Mauszeiger über den geladenen Dateipfad, um den vollständigen Pfad und Namen anzuzeigen.

File Browse

Mit dieser Schaltfläche wird der **Windows Explorer** geöffnet, in dem Sie einen Speicherort und einen Dateinamen erstellen können. Klicken Sie anschließend auf **Save** (Abbildung 71).



Abbildung 71: Datei suchen Button

Wenn die angegebene Datei beim Beginn des Logging-Vorgangs bereits vorhanden ist, werden die Logging-Daten automatisch angehängt. Jedes neue Datenset verfügt über einen neuen Header im CSV-Bericht.

Option „Log Mode“

Dient zum Aktivieren des Logging-Vorgangs und zum Festlegen der Logging-Methode.

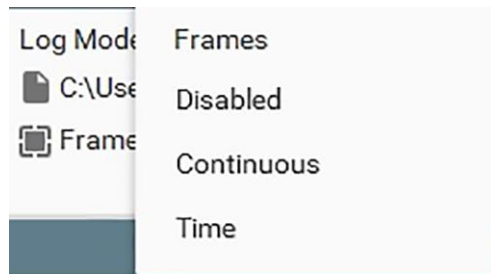


Abbildung 72: Dropdown-Menü "Log Mode"

Die vier Methoden lauten:

- **Modus „Disabled“**—Es ist kein Logging aktiviert.
- **Modus „Continuous“**— Das Logging ist aktiv, so lange bis es manuell gestoppt wird. Wenn **Live Playback** pausiert wird und neu gestartet ohne das Logging zu deaktivieren, wird das Logging fortgeführt und dem existierenden File hinzugefügt. Bitte beachten Sie, dass wenn **Live Playback nicht gestoppt wird und die Option "Continuous" gewählt ist, wird das Log gefüllt bis die Festplatte voll ist.**
- **Modus „Frames“**—Der Logging-Vorgang wird nach der hier festgelegten Anzahl von Frames gestoppt.
- **Modus „Time“**—Der Logging-Vorgang wird nach der hier festgelegten Zeit gestoppt.

Wird der Logging-Vorgang im Modus Frames oder Time gestoppt, wird die Option Log Mode automatisch auf Disabled gesetzt und die Datenerfassung beendet. Um einen neuen Logging-Zyklus zu starten, muss die Logging-Methode erneut ausgewählt werden.

Bei Zeit- oder Frame-basierter Protokollierung wird eine Fortschrittsanzeige in der Statusleiste angezeigt (Abbildung 73).



Abbildung 73: Logging-Fortschrittsanzeige in der Statusleiste

Bei kontinuierlicher Protokollierung wird ein Verarbeitungssymbol (Abbildung 74) angezeigt, das den Benutzer daran erinnert, dass die Protokollierung ausgeführt wird.



Abbildung 74: Symbol zum Continuous Logging in der Statusleiste

4.5.7 Bereich „Report“

Das Bedienfeld **Report** (Abbildung 75) erlaubt es, eine PDF-Datei mit Daten des aktuellen Frames zu erstellen. Der Bericht enthält alle aktivierten Ergebnisse und Statistiken, ein Diagramm mit der gemessenen Kautikanpassung und das interpolierte 3D-Bild. Im Bereich **Notes** eingegebene Notizen sind unten im Bericht angefügt.



Abbildung 75: Bedienfeld Report

Schaltfläche „Generate“

Bei Auswahl dieser Option öffnet sich der Windows Explorer. Geben Sie Speicherort und Dateinamen ein, und klicken Sie auf Save. Der Bericht wird gespeichert und automatisch im Standard-PDF-Anzeigeprogramm geöffnet. Abbildung 76 zeigt das Beispiel eines PDF Berichts.

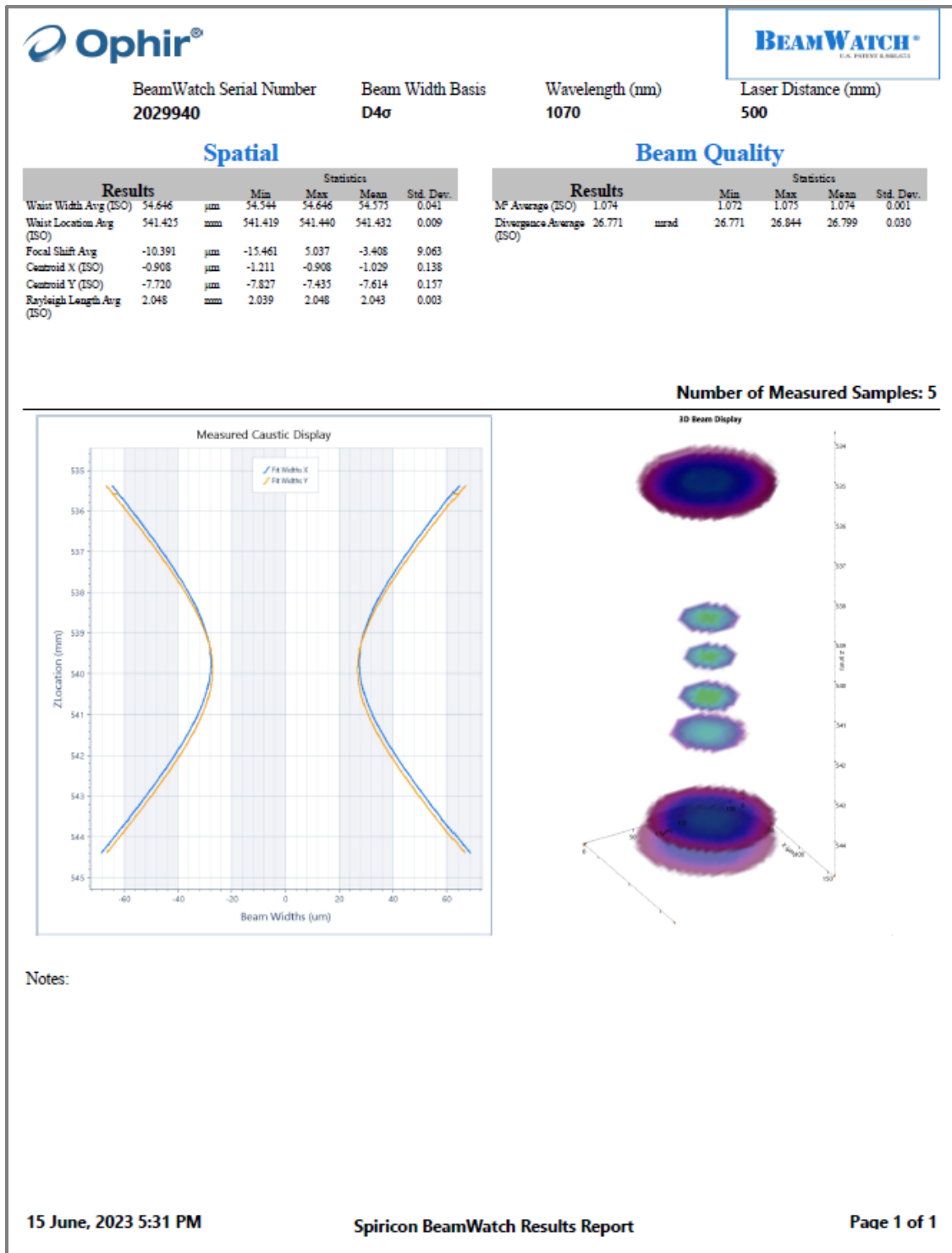


Abbildung 76: Beispiel PDF Report

4.6 Menüband „Views“

Das Menüband **Views** dient zum Öffnen und Schließen von Fenstern im Anzeigebereich. Die Option „3D Beam Display“ ist nur bei doppelten Achseneinheiten sichtbar.

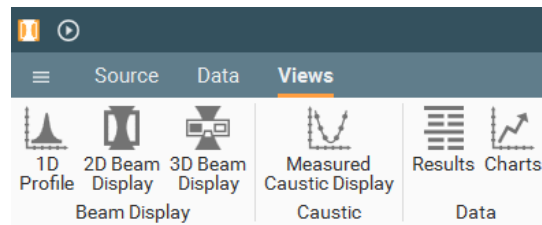


Abbildung 77: Menüband „Ansichten“

In einem unverankerten Fenster wird  angezeigt. Wählen Sie diese Option aus, um das Fenster zu maximieren.

HINWEIS

Für leere Frames im Buffer (vor oder nach der Datenerfassung) werden in keinem der Anzeigefenster Daten angezeigt.

4.6.1 Fenster „Measured Caustic Display“

Wählen Sie das Symbol **Measured Caustic Display** aus (Abbildung 78), um das unten angezeigte **Measured Caustic Display**-Fenster ein- bzw. auszublenden (Abbildung 79).

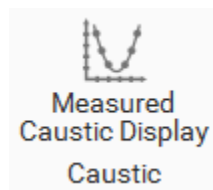


Abbildung 78: Anzeigefeld gemessene Kaustik

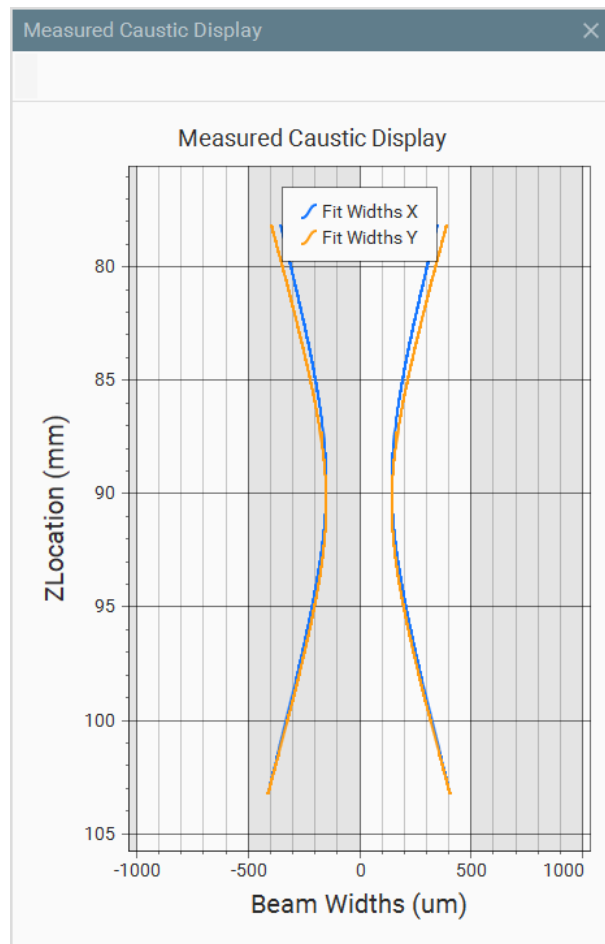


Abbildung 79: Fenster gemessene Kaustik

Im Fenster **Measured Caustic Display** wird die unter **2D Beam Display** dargestellte gemessene Strahlkaustik separat angezeigt. Der Schwerpunkt des Strahls befindet sich bei 0 auf der Horizontalachse, und die Vertikalachse ist die Z-Achse des Strahls.

Es werden zwei Kaustiken mit doppelten Achseneinheiten angezeigt, die die X bzw. Y-Achse darstellen. Diese Linien können einen eventuell vorhandenen Astigmatismus zeigen.

4.6.2 Fenster „1D Profile“

Wählen Sie das Symbol 1D Profile in dem Bereich aus (Abbildung 80), um das Fenster 1D Profile ein- bzw. auszublenden (Abbildung 81). Dieses 1D-Profil zeigt das Strahlprofil, das einer Messung mittels Schlitzapertur an der Cursorposition des 2D-Profiles entspricht. Bei der Anzeige von zwei Achsen mit einer doppelten Achseneinheit überlappen die Profile im 1D Profile-Fenster mit aneinander ausgerichteten Schwerpunkten. Dadurch kann mit einem Blick bestimmt werden, ob der Strahl einen Astigmatismus aufweist.



Abbildung 80: 1D Profil Bedienfeld

Die Horizontalachse stellt die Breite des Messfelds im **2D Beam Display**-Fenster dar, wobei sich der Nullpunkt in der Mitte des Strahls befindet. Die Vertikalachse zeigt die reine Pixelanzahl der Daten an. Der Maßstab kann mithilfe der **1D Profile**-Steuerelemente geändert werden.

Diese Anzeige kann mithilfe des Mausekursors vergrößert bzw. verkleinert werden. Beim Zoomen kann die Anzeige außerdem durch Ziehen der Maus innerhalb des Anzeigebereichs geschwenkt werden.

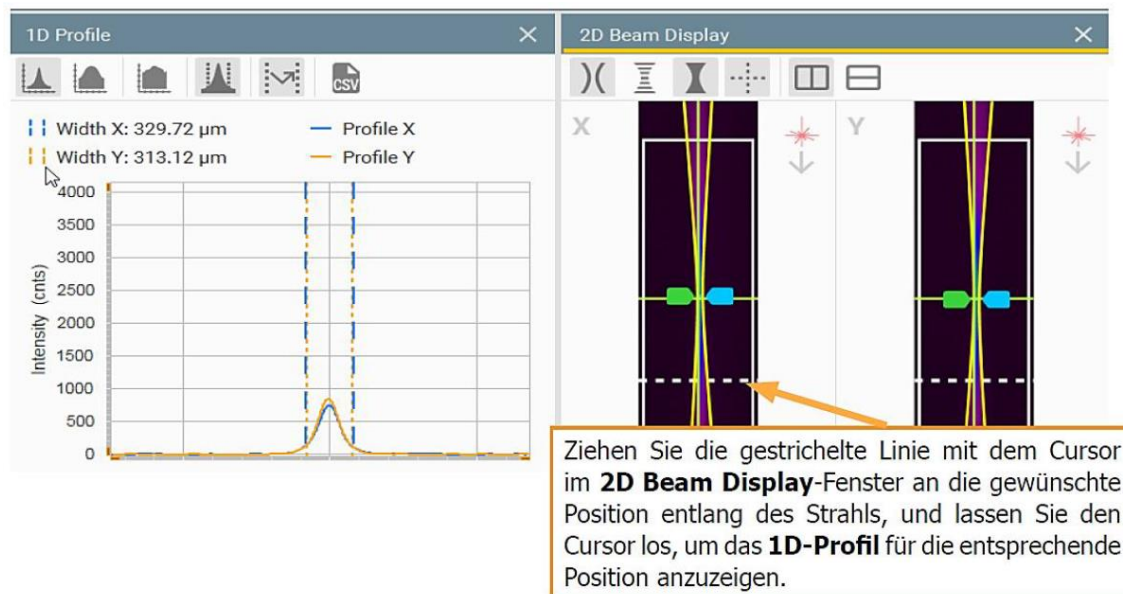


Abbildung 81: Auswahl der Lokation des 1D-Profils

Steuerelemente für das 1D-Profil

Diese Steuerelemente sind nur im **1D Profile**-Fenster verfügbar (Abbildung 82). Sie dienen zur Steuerung der Vertikalachse der Anzeige, zur Aktivierung der Markierungen für den Strahldurchmesser und zum Export der Profildaten.



Abbildung 82: Steuerung des 1D Profils

Die Steueroptionen für das 1D-Profil von links nach rechts beschrieben:

- **Lineare Skalierung** — Legt für die vertikale Skalierung eine lineare Skalierung fest.

- **Logarithmische Skalierung**—Legt für die vertikale Skalierung eine logarithmische Skalierung fest. Dies ist nützlich, um das Rauschen an den Seiten des Strahls hervorzuheben und anzuzeigen.
- **Automatische Skalierung der Profildaten**—Aktiviert/deaktiviert die automatische Skalierung für das 1D-Profil bei der Anzeige einer linearen Skalierung.
- **Strahldurchmesser anzeigen**—Aktiviert/deaktiviert die Markierungen des berechneten Strahldurchmessers an der Cursorposition.
- **Bereich automatisch anpassen**—Wählen Sie diese Schaltfläche aus, um eine gezoomte Ansicht auf die Standardansicht zurückzusetzen.
- **Als CSV exportieren**—Exportiert das Profil in eine Datei im CSV-Format.

4.6.3 Fenster „2D Beam Display“

Wählen Sie das Symbol 2D Beam Display in dem Bereich aus (Abbildung 83), um das Fenster 2D Beam Display (unten angezeigt) ein- bzw. auszublenden (Abbildung 84).

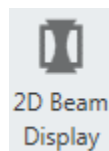


Abbildung 83: 2D-Darstellung Bedienfeld

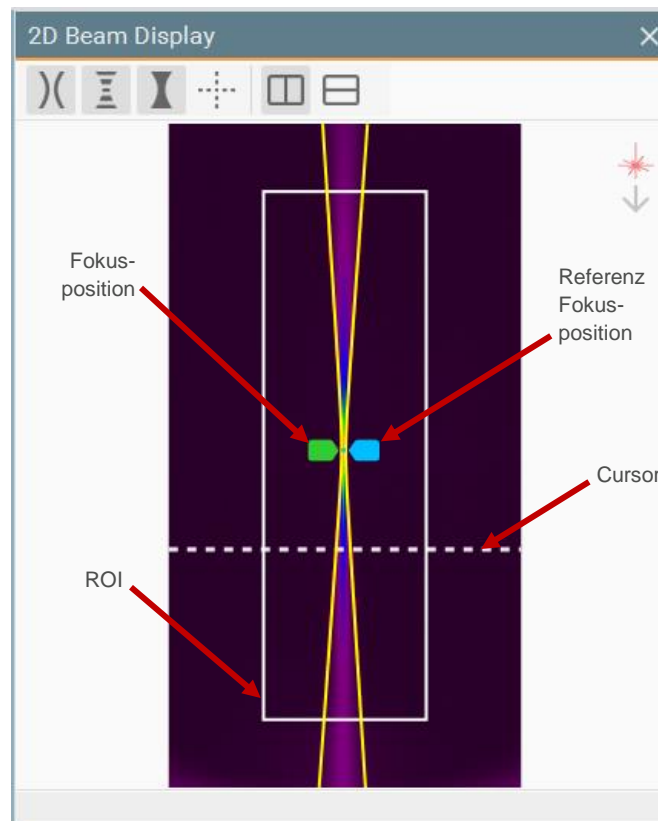


Abbildung 84: Fenster mit 2D-Strahlanzeige

Die grüne Markierung (links) zeigt die aktuelle **Fokuslage** an. Diese Linie bewegt sich, wenn sich der Fokus des Strahls ändert.

Die blaue Markierung (rechts) ist der Referenzpunkt des Fokus. Diese Linie wird bei der ersten berechneten Position der Strahlbreite gezogen, an der der SNR-Wert größer als 10 ist, und eine Anpassung wird nach dem Beginn der Datenerfassung gefunden. Setzen Sie die Position auf die nächstzulässige Position der Strahlbreite, indem Sie im Fenster Statistics **Clear Statistics** wählen. Siehe Abschnitt 4.5.1 Bereich „Statistics“.

Der weiße Rahmen gibt die **Region of Interest** (ROI, das Messfeld) für die Berechnung der Ergebnisse an. Dieses Feld ermöglicht die akkuratesten Ergebnisse. Dieser Bereich ist immer rechteckig und wird automatisch um den Strahl gezogen.

Die weiße gestrichelte Linie gibt die Cursorposition an. Die **1D Profile**-Anzeige zeigt das Strahlprofil an der Cursorposition an, das einer Messung mittels Schlitzapertur entspricht. Klicken und ziehen Sie den Cursor an eine beliebige Stelle entlang des Strahls, um das Profil an dieser Position anzuzeigen. Das **Cursor Width**-Ergebnis meldet die Strahlbreite an der Cursorposition mittels D4 σ -Methode.

Diese Anzeige kann mithilfe des Mausekkrads vergrößert bzw. verkleinert werden. Beim Zoomen kann die Anzeige außerdem durch Ziehen der Maus innerhalb des Anzeigebereichs geschwenkt werden.

Field of view (FOV) ist der komplette Bereich der Kamerasicht in jeder Achse. Tabelle 3 zeigt den FOV jeder Kamera.

Field of View nach Kamera	
Kamera	Field of View
BeamWatch AM SP90470	11.26mm x 2.99mm
BeamWatch Standard (High Mag) SP90391	11.26mm x 2.99mm
BeamWatch Standard (Low Mag) SP90390 / SP90623	32.17mm x 8.55mm
BeamWatch Plus (High Mag) SP90613	11.26mm x 2.99mm

Tabelle 3: Field of View nach Kamera

Steuerelemente für das 2D-Profil

Diese Steuerelemente sind nur im **2D Beam Display**-Fenster verfügbar und dienen zum Steuern der Anzeigeebenen des Strahls (Abbildung 85).



Abbildung 85: 2D Beam Display Controls

Die **2D Beam** Darstellungsoptionen von links nach rechts werden hier erklärt:

- **Strahlanpassung**—Aktiviert/deaktiviert die gelbe angepasste Strahlbreite. Durch Deaktivieren dieser Option erhalten Sie einen besseren Blick auf die Strahlkanten.
- **Rohstrahl**— Aktiviert/deaktiviert die Datenpunkte der roten (gemessenen) Rohstrahlbreite, anhand derer die Kaustikanpassung berechnet wird. Dies kann von Nutzen sein, um die tatsächlich gemessenen Breiten anzuzeigen, falls unerwartete Ergebnisse auftreten. Um ISO-Messungen zu erhalten, treten in den Rohdaten Lücken zwischen 1-2 Rayleigh-Längen auf.
- **Strahlbild**—Aktiviert/deaktiviert das Strahlbild. Wenn Sie dies deaktivieren, erhalten Sie einen besseren Blick auf die Kaustik oder Rohdaten.
- **Ausrichtungs-Fadenkreuz**—Aktivieren/Deaktivieren das Fadenkreuz und die Überlagerung der Fokusebene im Fenster **2D Beam Ansicht**, die die beste Fokusposition markieren. Wenn Sie zwei Achsen des Strahls betrachten, werden zwei Fadenkreuze angezeigt, die das Zentrum des Fokus für jede Achse markieren. Bei mittiger Ausrichtung der Strahltaile auf diesen Fadenkreuzen wird der Strahl ausgerichtet, und es werden die besten Ergebnisse erzielt.

- **Arbeitsebene anzeigen (nur BeamWatch AM)**— Markiert die Position der Arbeitsebene im Sichtfeld der Kamera.
- **Vertikale Anzeige**—Zeigt den Strahl in vertikaler Richtung an.
- **Horizontale Anzeige**— Zeigt den Strahl in horizontaler Richtung an.

Abbildung 86 zeigt den Strahl in 2D Darstellung mit den aktivierten Optionen Beam Fit und Raw Beam Layers.

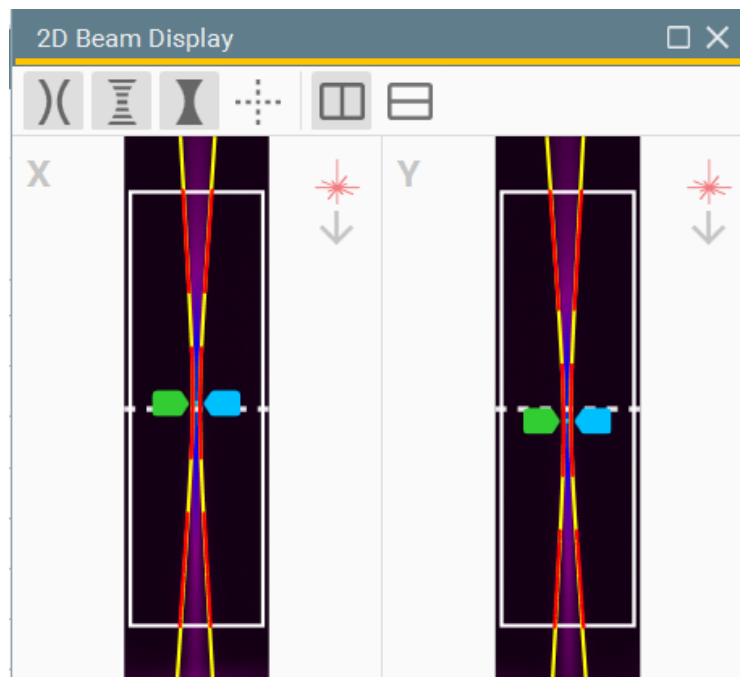


Abbildung 86: 2D Darstellung des Strahls mit den aktivierten Optionen Beam Fit und Raw Beam Layers

Schaltfläche „Alignment Crosshair Display“

Wenn das Ausrichtungsfadenkreuz aktiviert ist, erscheinen drei vertikale Linien, die bei der Ausrichtung helfen. Die mittlere Linie markiert die beste Fokusposition. Die äußeren vertikalen Linien markieren die Grenzen des Fokusebene.

Um optimale Ergebnisse zu erhalten, sollten Sie den Strahl innerhalb dieser Grenzen zu beiden Seiten ausrichten (Abbildung 87).

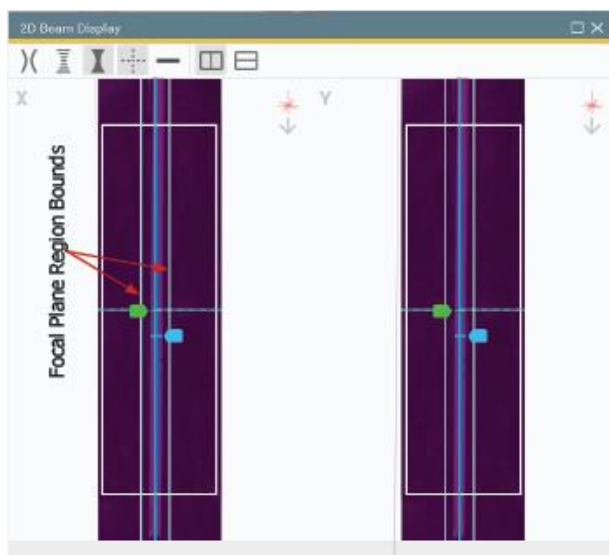


Abbildung 87: Ausrichtungsfadenkreuz aktiviert

Bereich Fokusebene nach Kamera	
Kamera	Breite der Fokusebene
BeamWatch AM SP90470	$\pm 350\mu\text{m}$
BeamWatch Standard (High Mag) SP90391	$\pm 350\mu\text{m}$
BeamWatch Standard (Low Mag) SP90390 / SP90623	$\pm 1000\mu\text{m}$ (1mm)
BeamWatch Plus (High Mag) SP90613	$\pm 350\mu\text{m}$

Tabelle 4: Bereich der Fokusebene nach Kamera

HINWEIS

Bei BeamWatch Plus Systemen verschieben sich die Fadenkreuze je nach gewählter Wellenlänge. Die Strahlausrichtung muss innerhalb der Ausrichtungsgrenzen bleiben, um genaue Messungen zu erhalten.

4.6.4 Fenster „3D Beam Display“

Wählen Sie das Symbol **3D Beam Display** in dem Bereich aus, um das Fenster **3D Beam Display** ein- bzw. auszublenden (Abbildung 88). Das nur bei doppelten Achseneinheiten verfügbare **3D Beam Display**-Fenster zeigt eine interpolierte Rekonstruktion des Strahls (Abbildung 89).

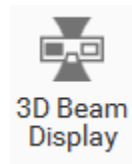


Abbildung 88: 3D-Darstellung des Strahls Anzeigebereich

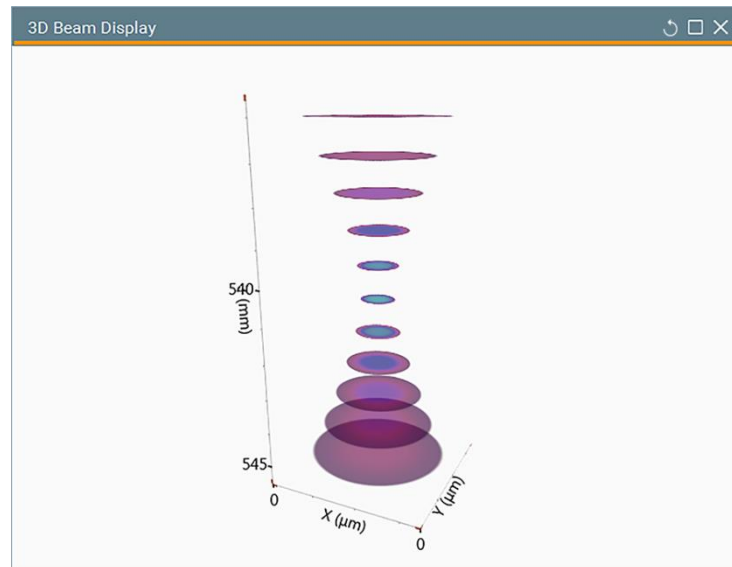


Abbildung 89: Fenster mit 3D-Darstellung des Strahls

Diese Anzeige kann mithilfe der Maus wie unten beschrieben gedreht, geschwenkt und vergrößert bzw. verkleinert werden.

- **Drehen**—Positionieren Sie den Cursor über dem Bild, drücken Sie die linke Maustaste herunter, und ziehen Sie die Maus, um die gewünschte Ausrichtung zu erhalten.
- **Schwenken**—Positionieren Sie den Cursor über dem Bild, drücken Sie die rechte Maustaste herunter, und ziehen Sie die Maus, um das Bild an die gewünschte Position zu verschieben.
- **Zoomen**— Vergrößern bzw. verkleinern Sie die Ansicht, indem Sie den Cursor über die Anzeige halten und das Mausexplorer drehen.

4.6.5 Ergebnisanzeige

Wählen Sie das Symbol **Results** in dem Bereich aus, um das Fenster **Results** ein- bzw. auszublenden (Abbildung 90). Die einzelnen Ergebnisgruppen verfügen über Dropdown-Steuerelemente, mit denen ausgewählt wird, welche Einzelergebnisse aktiviert sein sollen. Die einzelnen Abschnitte des **Results**-Fensters werden nachfolgend beschrieben.



Abbildung 90: Ergebnis Bedienfeld

HINWEIS

Für leere Frames im Buffer (vor oder nach der Datenerfassung) werden im Ergebnisfenster keine Daten angezeigt.

Einstellungen zu "Results" (Abbildung 91) finden sich am oberen Rand des Fensters und erlauben eine individuelle Anpassung der gezeigten Ergebnisse. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Einstellungen von links nach rechts.



Abbildung 91: Steuerung der gezeigten Ergebnisse

Decimal/Scientific Notation

Öffnet ein Dropdown-Menü, das es ermöglicht die Ergebnisse entweder dezimal oder in wissenschaftlicher Notation anzugeben.

Ergebnisauswahl

Klicken Sie auf das Dropdown-Menü Results, und halten Sie den Mauszeiger über eine Ergebnisgruppe, um auszuwählen, welche Ergebnisse aktiv oder inaktiv sein sollen (Abbildung 92).

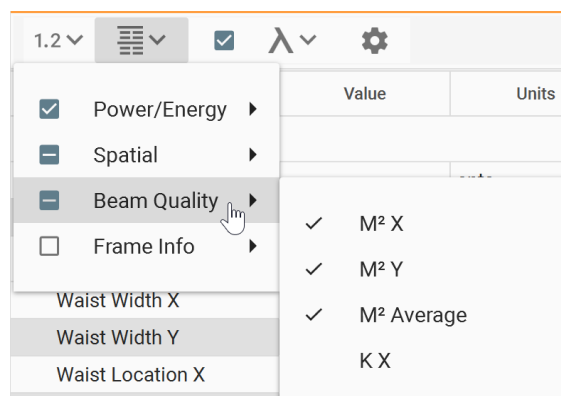


Abbildung 92: Auswahlmenü Ergebnisse

- Ein blaues Kontrollkästchen gibt an, dass alle Ergebnisse aktiviert sind. Klicken Sie darauf, um alle Ergebnisse in einer Ergebnisgruppe zu schließen.
- Ist die Kontrollkästchen mit Strich versehen, sind einige Ergebnisse aktiviert. Um alle Ergebnisse zu aktivieren, muss die Kontrollkästchen gewählt werden.

- Ein leeres Kontrollkästchen gibt an, dass keine Ergebnisse aktiviert sind. Wählen Sie es aus, um alle Ergebnisse in einer Ergebnisgruppe zu aktivieren.

HINWEIS

Ist ein Zweiachsiges BeamWatch verbunden, enthalten die räumlichen Parameter und die Strahlqualitätsparameter eigene Ergebnisse für X und Y. Bei einem einachsigen BeamWatch werden die Ergebnisse komprimiert und zeigen nur ein Ergebnis,

Ergebnisgruppen

Die jeweiligen Einzelergebnisse werden zu logischen Gruppen mit selbsterklärenden Namen zusammengefasst, die beim Auffinden bestimmter Ergebnisse behilflich sind (Abbildung 93).

- „Power/Energy“ (Leistung/Energie)
- „Spatial“ (Räumlich)
- „Beam Quality“ (Strahlqualität)
- „Frame Info“

Name	Value	Units
Power/Energy		
Relative Power	30,784.920	cnts
Spatial		
Waist Width Avg ISO	322.902	µm
Waist Location Avg ISO	244.616	mm
Focal Shift Avg	5,509.708	µm
Centroid X ISO	-239.277	µm
Centroid Y ISO	529.655	µm
Ellipticity ISO	0.973	
Beam Tilt X	-4.059	mrاد
Beam Tilt Y	11.819	mrاد
Rayleigh Length Avg ISO	17.541	mm
Beam Quality		
M² Average ISO	12.188	
K Average ISO	0.082	
BPP Average ISO	4.151	mm mrاد
Divergence Average ISO	51.422	mrاد
Frame Info		

Abbildung 93: Ergebnisgruppen im Fenster Ergebnis

Statistikauswahl

Wählen Sie das **Statistics** Dropdown-Menü (Abbildung 94), um zu steuern, welche Statistiken in die Ergebnisse eingebunden werden sollen und wie diese funktionieren. Markieren Sie das Kontrollkästchen, um alle Statistiken schnell hinzuzufügen oder zu löschen.

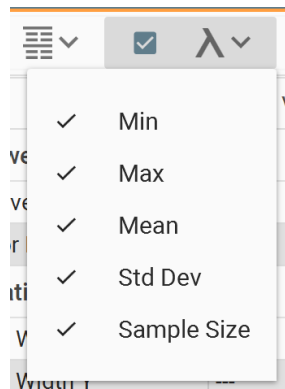




Abbildung 94: Dropdown-Auswahl Statistiken


Abbildung 95 zeigt ein Beispiel mit einem kompletten Satz an aktivierten Statistiken.


Results

1.2









D4σ ISO

Name	Value	Units	Min	Max	Mean	Std Dev	Sample Size
Spatial							
Waist Width Avg ISO	471.914	μm	383.068	532.269	473.234	47.069	20
Waist Location Avg ISO	206.010	mm	206.010	233.454	221.432	6.809	20
Focal Shift Avg	-11,460.280	μm	-11,460.280	-1,635.311	-5,938.944	2,437.558	20
Centroid X ISO	-201.442	μm	-226.214	-201.442	-211.455	7.261	20
Centroid Y ISO	261.497	μm	261.497	463.698	396.723	48.871	20
Rayleigh Length Avg ISO	28.584	mm	22.331	30.474	27.336	2.420	20
Beam Quality							
M² Average ISO	16.110		13.447	19.290	16.817	1.884	20
Divergence Average ISO	45.765	mrad	45.765	49.384	48.303	0.910	20

Abbildung 95: Ergebnis-Fenster mit allen Statistiken aktiviert

Ergebniseinstellungen

Dient zum Festlegen der Maßeinheiten für die Ergebnisse. Klicken Sie auf die Dropdown-Menüs unter **Widths**, **Distances**, **Angles** und **Power**, um die jeweilige Maßeinheit zu ändern. (Abbildung 96). Wählen Sie **OK**, um Ihre Auswahl zu speichern oder schließen Sie das Fenster, um Änderungen zu verwerfen.

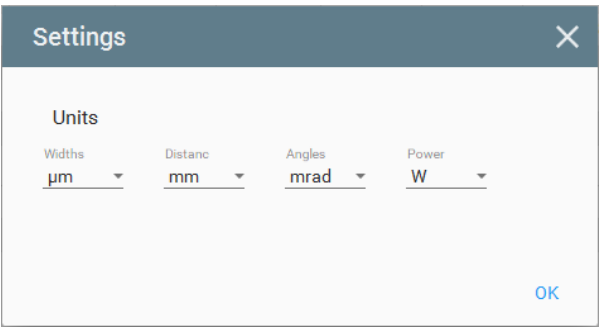


Abbildung 96: Ergebnis-Fenster

Strahlbreitenmethoden

Wählen Sie im Beam Width Basis Dropdown-Menü (Abbildung 97) um festzulegen, welche Strahlbreitenmethode zur Verarbeitung der Ergebnisse genutzt werden soll. Wählen Sie zwischen **D4σ**, **13.5% Peak** und **Second Moment** Methode.

Nur **D4σ** und **D4σ (Iterative)** generieren ISO-konforme Ergebnisse.

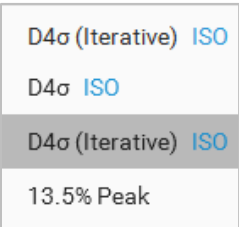


Abbildung 97: Grundauswahl der Strahlbreiten-Methoden

Ergebnisse

Tabelle 5 enthält die Definitionen aller Ergebnisse, die in BeamWatch gezeigt werden.

Tabelle 5: Beschreibung der BeamWatch Ergebnisse

Beschreibung der Ergebnisse nach Gerät				
Ergebnis	Beschreibung	BeamWatch Single Axis	BeamWatch Dual Axis	Beam Watch AM
Leistung/Energie				
Relative Leistung	Die durchschnittliche Anzahl von Zählungen in jeder Schicht des Strahls. Wenn ein Leistungsmesser angeschlossen ist,	✓	✓	✓

Beschreibung der Ergebnisse nach Gerät				
Ergebnis	Beschreibung	BeamWatch Single Axis	BeamWatch Dual Axis	Beam Watch AM
	wird dies Absolute Power. (BeamWatch ist nur kompatibel mit Juno und EA-1 Leistungsmessgeräten.)			
Cursor Power Density	Die an der Cursorposition berechnete Leistungsdichte. (Nur verfügbar, wenn BeamWatch mit einem Leistungsmesser verbunden ist.)	✓	✓	✓
Räumlich				
Waist Width	Die Breite der Strahltaile, die anhand der gewählten Methode berechnet wird.	✓	✓	✓
Waist Width Average (Avg)	Der Durchschnittswert aus Ergebnissen der ermittelten Strahlbreiten in X- und Y-Richtung.		✓	✓
Waist Location	Position der Strahltaile ausgehend vom Referenzpunkt des Anwenders.	✓		
Waist Location Avg (nur bei zwei Achsen)	Durchschnitt der Strahlpositions-Werte in X- und Y-Richtung		✓	
Working Plane-Waist	Position der Strahltaile ausgehend von der Arbeitsebene.			✓
Working Plane-Waist Avg	Durchschnitt der Working Plane-Waist in X- und Y-Richtung.			✓
Focal Shift	Entfernung des Fokus von der Fokusreferenz. Ein negativer Fokusschift zeigt eine Aufwärtsverschiebung des Fokus, wie in der BeamWatch 2D-Anzeige dargestellt.	✓	✓	✓
Focal Shift Avg	Durchschnitt der X- und Y- Fokusschift.		✓	✓
Centroid	Entfernung von der Mitte des Kamera-Sensorarrays vom berechneten Mittelpunkt.	✓	✓	✓

Beschreibung der Ergebnisse nach Gerät				
Ergebnis	Beschreibung	BeamWatch Single Axis	BeamWatch Dual Axis	Beam Watch AM
Cursor-Waist	Entfernung zwischen Strahltaile und Cursorposition.	✓	✓	✓
Cursor-Waist Avg	Durchschnitt der X- und Y- Cursor-Waist Ergebnisse.		✓	✓
Center-Waist	Abstand zwischen Strahltaile und dem Sensormittelpunkt.	✓		
Center-Waist Avg (nur bei zwei Achsen)	Durchschnitt der X- und Y Center-Waist Ergebnisse.		✓	
Working Plane-Cursor	Entfernung zwischen Arbeitsebene und Cursor.			✓
Cursor Width	Die berechnete Breite an der Cursorposition.	✓	✓	✓
Cursor Width Avg	Durchschnitt der X- und Y- Cursor Width Ergebnisse.		✓	✓
Working Plane Width	Berechnete Stahlbreite auf der Arbeitsebene.			✓
Working Plane Width Avg	Durchschnitt der X- und Y-Working Plane Width Ergebnisse.			✓
Ellipticity	Das Verhältnis der berechneten X- und Y-Strahlbreiten an der Cursorposition (min/max).		✓	✓
Beam Tilt	Der Winkel in dem Strahl in die Apertur eintritt.	✓	✓	✓
Rayleigh Length	Die Entfernung von der Strahltaile bis zum Bereich des Strahlquerschnitts ist doppelt so groß wie der Bereich an der Strahltaile.	✓	✓	✓

Beschreibung der Ergebnisse nach Gerät				
Ergebnis	Beschreibung	BeamWatch Single Axis	BeamWatch Dual Axis	Beam Watch AM
Rayleigh Length Avg	Durchschnitt der X- und Y- Rayleigh Length Ergebnisse.		✓	✓
Cursor Location	Die Entfernung zwischen dem vom Anwender gesetzten Referenzpunkt und dem Cursor.	✓	✓	✓
Strahlqualität				
M ²	Eine Wellenlängen-abhängige Messgröße der Strahlfokussierbarkeit im Vergleich zu einem TEM00 Strahl mit Gauß'schem Strahlprofil. Wenn das Ergebnis <1, aber >0,9 liegt, wird die Zelle rot markiert, um auch ein Problem hinzuweisen. Ist der Wert <0.9 wird ein Strich angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass der Wert nicht verarbeitet werden kann.	✓	✓	✓
M ² Average	Die X- und Y-Durchschnittswerte für die Fokussierbarkeit im Vergleich zum Gauß'schen Strahl TEM00 (≥1).		✓	✓
K	Ein Wellenlängen-abhängiger Messwert der Strahlfokussierbarkeit in Vergleich zum Gauß'schen Strahl (> 0 und ≤1).	✓	✓	✓
K Average	Die X- und Y-Durchschnittswerte für die Wellenlängen-abhängige Fokussierbarkeit im Vergleich zum Gauß'schen Strahl TEM00 (>0 and ≤1).		✓	✓
BPP	Ein Wellenlängen-abhängiger Messwert der Strahlfokussierbarkeit.	✓	✓	✓
BPP Average	Die X- und Y-Durchschnittswerte für die Wellenlängen-abhängige Fokussierbarkeit.		✓	✓
Divergence	Die Fernfeld-Divergenz des Strahls.	✓	✓	✓
Divergence Average	Die X- und Y-Durchschnittswerte Fernfeld-Divergenz des Strahls.		✓	✓

Beschreibung der Ergebnisse nach Gerät				
Ergebnis	Beschreibung	Beam Watch Single Axis	Beam Watch Dual Axis	Beam Watch AM
Frame Info				
Frame ID	Die geordnete Ablauf ID des Frames.	✓	✓	✓
Timestamp	Zeigt an, wann der aktuelle Frame erstellt wurde.	✓	✓	✓
Exposure	Zeigt die Höhe der Exposure im aktuellen Frame.	✓	✓	✓
Gain	Zeigt die Höhe der Verstärkung im aktuellen Frame.	✓	✓	✓

Schnelles Schließen

Um ein Einzelergebnis aus der Anzeige **Results** zu entfernen, fahren Sie mit dem Mauszeiger über den Titel des entsprechenden Einzelergebnisses, und klicken Sie auf das Symbol **Close**, das links davon angezeigt wird (Abbildung 98).

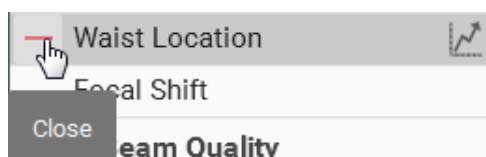



Abbildung 98: Symbol Schließen

Diagramme erstellen

Halten Sie den Mauszeiger über einen Ergebnisnamen, und wählen Sie die Option **Create Chart** , um ein neues Zeitdiagramm für dieses Ergebnis zu öffnen (Abbildung 99). In Diagrammen werden Einzelergebnisse im zeitlichen Verlauf dargestellt. Bei der Diagrammerstellung wird das Fenster **Charts** geöffnet, in dem alle aktivierten Diagramme sichtbar sind.

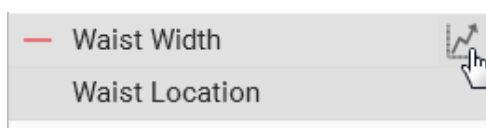


Abbildung 99: Symbol Create Chart

4.6.6 Diagramme

Wählen Sie das Symbol Charts in dem Bereich aus, um das Fenster Charts ein- bzw. Auszublenden (Abbildung 100). Beim Öffnen weiterer Diagramme entsteht ein Kachelmuster in dem Fenster. In dem unten angezeigten Bild wurden vier Diagramme erstellt. Abbildung 101 zeigt ein Fenster mit vier erstellten Diagrammen.



Abbildung 100: Bedienfeld Charts

Jedes Ergebnis kann in einem Diagramm dargestellt werden. Beim Schließen eines Diagramms werden die Daten gelöscht. Beim Laden einer gespeicherten Datei werden die Diagrammdaten nicht automatisch wiederhergestellt, können allerdings durch Abspielen des Framebuffers unter **File Playback** neu erstellt werden.

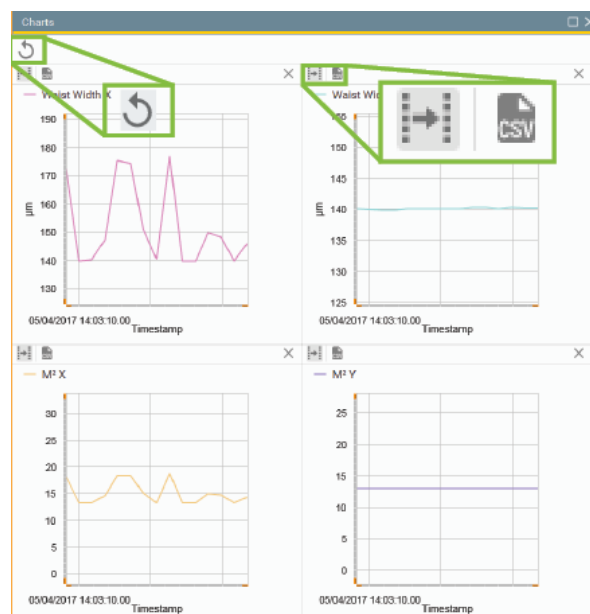


Abbildung 101: Fenster Charts

Das Charts Fenster enthält die folgenden Buttons:

- **Zurücksetzen** — Durch einmaliges Klicken auf diese Schaltfläche können sämtliche Diagramme jederzeit zurückgesetzt werden.
- **Bereich automatisch anpassen** — Bei Aktivierung dieser Schaltfläche wird der Diagrammbereich automatisch angepasst, sodass alle Datenpunkte enthalten sind. Wenn diese Schaltfläche deaktiviert ist, können Sie in den Diagrammbereich klicken und ziehen, um weitere Daten entlang der Zeitachse anzuzeigen. Die **automatische Anpassung** kann für jedes Diagramm einzeln aktiviert bzw. deaktiviert werden.
- **Als CSV exportieren** — Exportiert Daten für das jeweilige Diagramm in eine CSV-Datei.

5 Anpassung der Anzeige

In BeamWatch können flexible Anzeigenumgebungen für die jeweiligen Benutzeranforderungen erstellt werden. Alle Fenster können ausgeblendet, aus ihrer Verankerung gelöst und auf dem Bildschirm neu positioniert werden.

5.1 Andockpunkte

Die Anwendung wird nach der Installation im Standardfensterlayout geöffnet. BeamWatch speichert Änderungen an der Benutzeroberfläche, sodass sie beim nächsten Öffnen wieder auf die gleiche Weise dargestellt wird. Um ein Fenster abzudocken, klicken Sie auf die Titelleiste des entsprechenden Fensters, und ziehen Sie es an die gewünschte Stelle. Dadurch wird das Fenster verschoben (wie unten dargestellt), und es werden mögliche Andockpunkte angezeigt. In diesem Beispiel wird das Fenster 2D Beam Display verschoben.

Ziehen Sie das Fenster über einen der Andockpunkte, und lassen Sie den Mauszeiger los, um das Fenster an dieser Position einrasten zu lassen. Fenster, die nicht an einem Andockpunkt verankert werden, werden zu unverankerten Fenstern. Alle Anzeigefenster können an beliebigen Andockpunkten verankert oder unverankert an einer beliebigen Stelle auf dem Bildschirm positioniert werden.

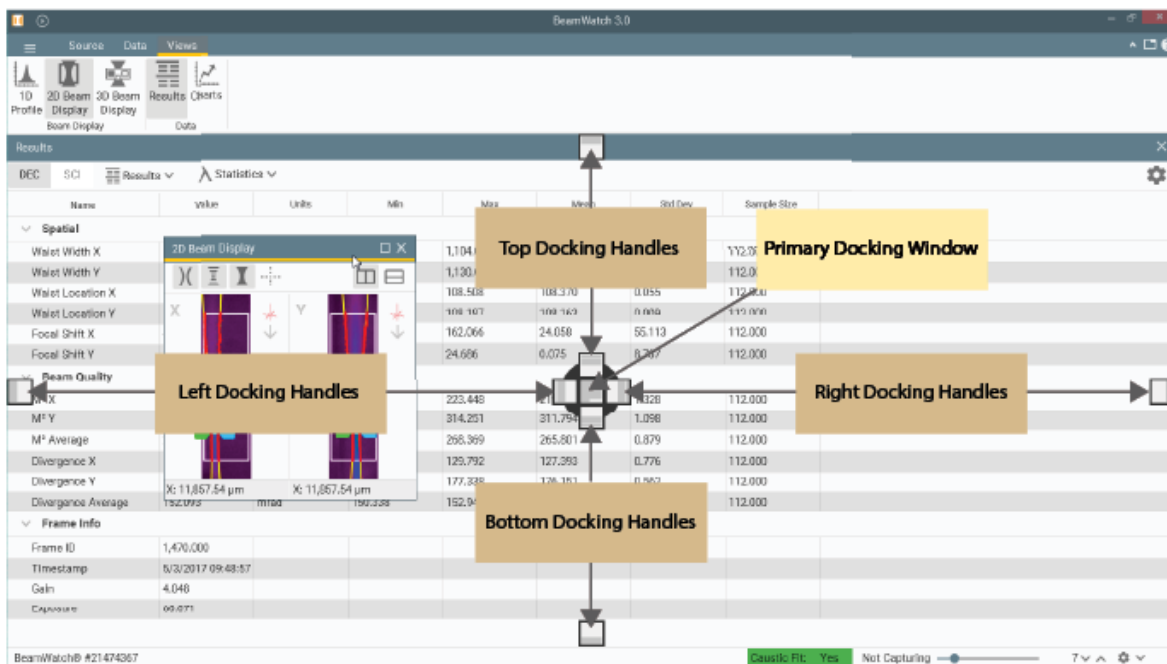


Abbildung 102: Andockpunkte

Jedes angelegte Fenster enthält einen eigenen Satz Andockpunkte, sodass untergeordnete Fenster innerhalb jedes neuen Fensters angelegt werden können. Dadurch können Fenster auch nebeneinander, über- und untereinander und sogar auf mehreren Bildschirmen angezeigt werden.

Sie können ein unverankertes Fenster wieder in der Hauptanwendung andocken, indem Sie seine Titelleiste in das Hauptanzeigefenster ziehen und den Mauszeiger über einem Andockpunkt loslassen.

Fenster können in das Hauptandockfenster oder beliebige untergeordnete Hauptandockfenster gezogen und dort in Registerkarten unterteilt werden.



Abbildung 103: Beispiel einer BeamWatch Anzeige über mehrere Monitore hinweg

HINWEIS

Alle Fenster können bei Bedarf auf ihre Standardkonfiguration zurückgesetzt werden. Siehe auch 4.3.1 File Menu.

6 Verbesserung der Ergebnisgenauigkeit

Sind alle Qualitätsprüfungen positiv und alle Bereiche der Signalanzeige stehen in der Statusanzeige auf grün (Abbildung 104), liegen die Ergebnisse innerhalb der spezifizierten $\pm 5\%$ Genauigkeit.

SNR: 120.14	Caustic Fit	Saturation	Alignment
-------------	-------------	------------	-----------

Abbildung 104: Alle Meldungen zeigen grün

Liefert eine der Qualitätsprüfungen fragwürdige Ergebnisse, wird dieser Bereich der Signalanzeige gelb und die Genauigkeit des Ergebnisses wird reduziert (Abbildung 105).

SNR: 74.64	Caustic Fit	Saturation	Alignment
------------	-------------	------------	-----------

Abbildung 105: Sättigung und Ausrichtung sind außerhalb der Spezifikation

Nachfolgend werden Methoden beschrieben, wie die Genauigkeit der einzelnen Messungen verbessert werden kann.

6.1 SNR

Der Signal-to-Noise Ratio (SNR, Signal-Rausch-Verhältnis) ist das Verhältnis zwischen dem gewünschten Signal und dem jeweiligen Hintergrundrauschen. Ein Wert von 10 oder höher wird als gut gewertet. Ein höherer SNR-Wert kann durch Rauschreduzierung oder Signalverstärkung erzielt werden. Nachfolgend werden ihre Methoden beschrieben:

1. Erhöhung der Belichtungszeit unter **Exposure**. Die Belichtungszeit legt fest, wie lange die Kamera den Strahl erfasst, bevor sie einen Frame meldet. Längere Belichtungszeiten verstärken die Intensität des Strahls im Kamerabildwandler und erhöhen damit den SNR-Wert. Dies ist die am besten geeignete Methode.
2. Signalverstärkung mithilfe der Funktion **Frame Averaging**. 5-10 Frames reichen in der Regel aus, um diesen Wert zu verbessern.
3. Signalverstärkung mithilfe der Funktion **Frame Summing**. Mit dieser Methode wird die Intensität des Strahls für jeden gemeldeten Frame verstärkt. Werden jedoch zu viele Frames summiert, kann eine Signalsaturierung auftreten. Wenden Sie diese Methode nur mit Vorsicht an.

6.2 Ergebnis für „Caustic Fit“

Die Funktion Caustic Fit kann im 2D Beam Display-Fenster durch Aktivieren der Option Beam Fit oben in der Anzeige dargestellt werden. Wenn die Kaustikanpassung nicht gezeichnet werden kann, ist das Signal in der Regel zu schwach ($<1 \text{ MW/cm}^2$) und/oder es ist zu viel Hintergrundrauschen vorhanden. Befolgen Sie die oben genannten Lösungen zum Verbessern des SNR-Werts. Die Kaustikanpassung wird dadurch ebenfalls verbessert.

Große Mengen an Feinstaub im Strahlweg führen dazu, dass die Kaustikanpassung instabil wird. Wenn dies auftritt, muss das Spülgas anders eingestellt werden. Stellen Sie die Gasquelle so ein, dass nur eine minimale Feinstaubmenge zu beobachten ist. Der Gasfluss darf zu keinem Zeitpunkt unter 3 SLPM (35 PSI/2,5 BAR) fallen.

6.3 Ergebnis für „Saturation“

Sättigung entsteht dann, wenn die Intensität des Bildes den dynamischen Bereich des Kamerasensors überschreitet. Sättigung kann auftreten, wenn sich Staub oder andere Partikel im Strahl hindurchgehen. Diese werden dann als weiße Schlieren im Strahlbild angezeigt. Um die Zahl der Staubpartikel zu reduzieren sollte der Gasfluss zur Reinigung angepasst werden bis nur noch ein kleiner Anteil Staub auftaucht. Sollten die Partikel immer noch erkennbar sein, fügen Sie einen Partikelfilter zu dem Reinigungssystem hinzu.

Sättigung kann auch aufgrund einer hohen Leistungsdichte um die Strahltaile herum entstehen. Sollte dies der Fall sein, reduzieren Sie die Bestrahlungsdauer so lange, bis das Bild nicht länger gesättigt ist.

6.4 Ergebnis für „Alignment“

Um Messungen in höchster Präzision zu erhalten, muss der Strahl auf die Mitte des sichtbaren Kamerafeldes ausgerichtet werden. Liegt der Strahl außerhalb des Bereichs der Fokusebene, verschlechtert sich die Messgenauigkeit. Um den Bereich der Fokusebene anzuzeigen, aktivieren Sie die Funktion **“Alignment Crosshair”** im Fenster **„2D Display“** (Abbildung 106).

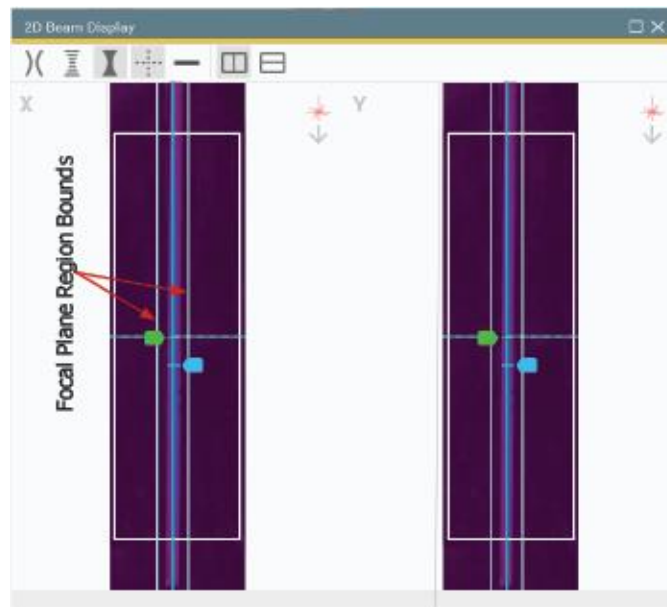


Abbildung 106: Strahl ist innerhalb der Grenzen der Fokusebene

Abbildung 107 zeigt wie verschiedene Abstufungen eines nicht-ausgerichteten Strahls angezeigt werden.

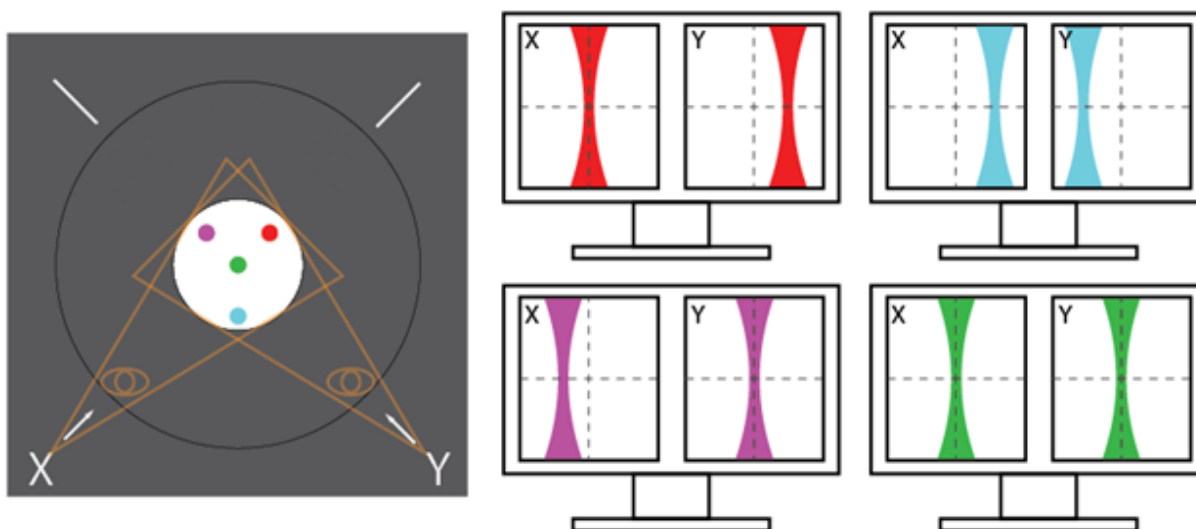


Abbildung 107: Beispiel einer Laserausrichtung in einem zweiachsigen System

- Der rote Strahl liegt außerhalb der Sicht der Y-Achse. Er muss weiter nach unten und links gelenkt werden, um mittig zu sein.
- Der blaue Strahl liegt auf keiner der beiden Achsen und erscheint am inneren Rand der Anzeige. Er muss in die Mitte gebracht werden.
- Der lila Strahl liegt außerhalb der Sicht der X-Achse. Er muss nach unten und rechts gelenkt werden, um mittig zu sein.
- Der grüne Strahl zeigt einen perfekt ausgerichteten Strahl.
- Die orangefarbene Linie zeigt das Sichtfeld jeder Achse.

7 Automatisierungsschnittstelle

BeamWatch bietet über .NET-Komponenten eine Automatisierungsschnittstelle an, mit deren Hilfe Kunden eigene Anwendungen erstellen können, die die Laserstrahlanalysen und die Verarbeitungsleistung von BeamWatch in sich vereinen. Die BeamWatch-Automatisierungsschnittstelle ermöglicht Entwicklern eine programmatische Steuerung von BeamWatch. Die Automatisierungsschnittstelle wurde entwickelt, damit Steuerentscheidungen für eine zweite Anwendung anhand der von BeamWatch erkannten Ergebnisse und Verhaltensweisen getroffen werden können. Mithilfe dieser Fähigkeit können Benutzer unter minimalem Eingreifen Produktions- und Analyseziele schnell und effizient erreichen.

7.1 Voraussetzungen für das Automatisierungs-Design

Im Laufe der Jahre hat Ophir die Erfahrung gemacht, dass der Entwurf eines geeigneten Automatisierungsclients für ähnliche Produkte wie BeamWatch Fähigkeiten voraussetzt, die denen eines diplomierten und erfahrenen Computerprogrammierers entsprechen. Selbst mit einem derartigen Hintergrund ist zur Erlangung eines angemessenen Kompetenzniveaus ein Lernprozess erforderlich. Um Ihr Unternehmen bei der Auswahl eines geeigneten Mitarbeiters für diese Aufgaben zu unterstützen, haben wir Ihnen die folgenden Richtlinien für die erforderlichen Mindestfähigkeiten zusammengestellt.

Für eine LabVIEW-Schnittstelle benötigen Sie:

- Ein Verständnis der .NET-Programmierungsmethoden.
- Vorherige und aktuelle Erfahrung im Entwurf und in der Bereitstellung von National Instruments LabVIEW VI in einer Automatisierungsumgebung.
- Lesen Sie dazu die Automatisierungsdokumentation von Ophir (siehe 7.3).

Für eine Schnittstelle mit einem in Visual Basic (VB), C++ oder C# geschriebenen Programm benötigen Sie:

- Mindestens einen Bachelor-Abschluss in Informatik oder Computertechnik oder eine entsprechende Qualifikation.
- Mindestens drei Jahre Erfahrung in der Softwareentwicklung mit den Design- und Debugging-Tools von Microsoft Visual Studio.
- Nachgewiesene Kenntnisse im Schreiben von Programmen mit Microsoft Visual Basic, C++ oder C#.
- Grundkenntnisse der .NET-Programmierungsmethoden.
- Lesen Sie dazu die Automatisierungsdokumentation von Ophir (siehe 7.3).

7.2 Einführung

Die BeamWatch-Automatisierungsschnittstelle dient vor allem zwei Zielen. Erstens, um dem Benutzer zu ermöglichen, Aufgaben programmgesteuert auszuführen, die er ansonsten über die GUI (Graphical User Interface) ausführen müsste. Und zweitens, um Benutzern stabile Schnittstellen zu bieten, die sich nicht ändern und Unterbrechungen an abhängigem Code verursachen. Zur Erreichung dieser Ziele ist es wichtig, dass Benutzer stabile Abstraktionen für ihre Programmierungen erhalten. Ebenso wichtig ist es, neue Features und

Weiterentwicklungen von BeamWatch zu ermöglichen. Ophir ist bestrebt, Benutzer bei der Weiterentwicklung von BeamWatch vor Änderungen in zugrunde liegenden Implementierungen zu schützen. Zu diesem Zweck wird die Automatisierungsschnittstelle als Schnittstellensatz angeboten, der zusammengekommen die Funktionalität der Anwendung bereitstellt. Zugriff auf diese verschiedenen Schnittstellen erfolgt über eine als AutomatedBeamWatch bezeichnete konkrete Klasse. Schnittstellen zum Erstellen, Steuern, Extrahieren von Ergebnissen aus und Zerstören einer Instanz der BeamWatch-Anwendung werden über Eigenschaften in der AutomatedBeamWatch-Klasse aufgerufen.

7.3 Dokumentation

Die Referenz der Automatisierungs-API wird im HTML-Format bereitgestellt. Die HTML-Referenz bietet Zugriff auf alle Schnittstellen und Funktionen für die Entwicklung von Automatisierungsanwendungen, einschließlich Querverweisen. Die BeamWatch-Automatisierungs-API ist über den folgenden Link aufrufbar:

[Automation Documentation](#)

-oder-

Über die nachfolgende Verknüpfung im Startmenü:

Start > Spiricon Documentation > BeamWatch Automation Interface

7.4 Beispiele

Es wird ein Beispiel für eine einfache Automatisierungsanwendung in C# angeführt. Für eine Schritt-für-Schritt-Anleitung klicken Sie auf folgenden Link:

[Automation Example](#)

-oder-

Kopieren Sie den folgenden Pfad, und fügen Sie ihn in Windows Explorer ein:


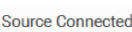
C:\Programme\Spiricon\BeamWatch\Automation\Documentation\csharp_example.html

oder

%Programme%\Spiricon\BeamWatch\Automation\Documentation\csharp_example.html

8 Fehlersuche

8.1 Keine Verbindung zum Gerät möglich

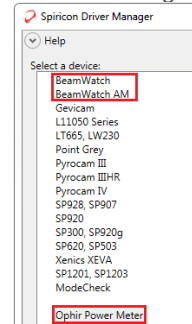
Verbindungsprobleme		
Problem	Fehler	Lösung
Stromversorgung	Das Gerät erhält keinen Strom.	BeamWatch Standard und BeamWatch Plus: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. BeamWatch AM: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED Power auf der Einheit grün leuchtet. Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED auf dem externen Netzteil leuchtet.
Probleme mit der Datenverbindung <div>  <p>Wird Connect angewählt, lässt sich keine BeamWatch Einheit finden und das Symbol bleibt unverändert.</p> </div> <div>  <p>Der Status in der unteren linken Ecke des Bildschirms zeigt No Source Connected.</p> </div>	Die Software empfängt keine Daten des Messgeräts.	BeamWatch Standard und BeamWatch Plus: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass das Ethernet-Kabel sicher mit einem funktionsfähigen Ethernet-Port des PCs verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass die Ethernet-Schnittstelle korrekt konfiguriert wurde (siehe Anhang A). BeamWatch AM: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel der Kamera sicher mit dem BeamWatch AM System verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel der Kamera sicher mit einem funktionsfähigen USB-Port des PCs verbunden ist (vorzugsweise USB 3.0, USB 2.0 ist ausreichend, kann aber die Aktualisierungsraten der Messungen verlangsamen).

Treiberprobleme

Eventuell sind die korrekten Treiber nicht installiert oder fehlerhaft.

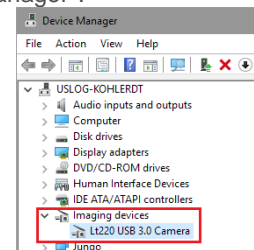
BeamWatch Standard, BeamWatch Plus, und BeamWatch AM:

- Öffnen Sie den Spiricon Driver Manager und stellen Sie sicher, dass die Treiber für BeamWatch, BeamWatch AM und Ophir Leistungsmessgeräte installiert sind. (Start > Spiricon Tools > Spiricon Driver Manager)



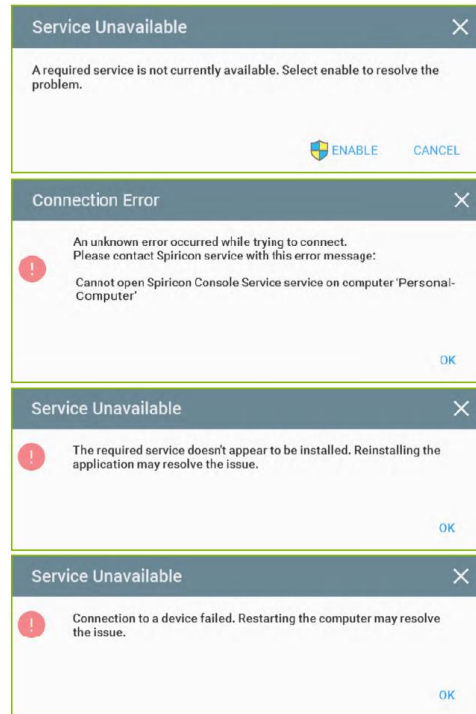
BeamWatch AM:

- Öffnen Sie den Windows Gerätemanager, um sicherzustellen, dass das Gerät ohne Warnhinweise erkannt wird. Sollte ein Fehler gezeigt werden, deinstallieren/installieren Sie den Treiber im Spiricon Driver Manager*.



*Entfernen Sie den USB-Stecker vor der Deinstallation/Installation.

Kommunikation über den Console Service



Der Console Service ist nicht installiert oder beschädigt, die Firewall blockiert die Verbindung, oder andere unbekannte Fehler treten auf.

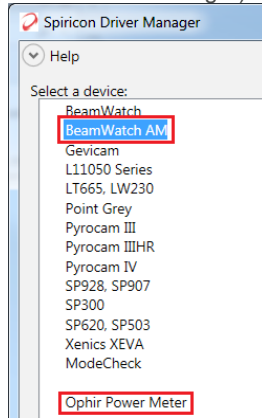
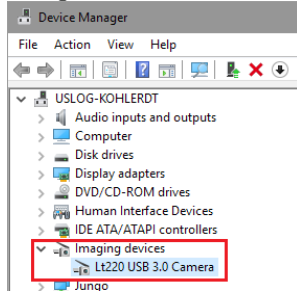
- Prüfen Sie den Console Service. Öffnen Sie den Task Manager und suchen unter dem Tab Processes nach Spiricon.ConsoleService.exe.
 - Ist diese nicht installiert, reparieren Sie die Anwendung
 - Läuft Sie nicht, starten Sie den Computer neu und reparieren Sie die Anwendung, wenn das Problem noch auftaucht.
 - Prüfen Sie die Firewall
 - Stellen Sie sicher, dass die Spiricon.ConsoleService.exe unter C:\Program Files\Spiricon\ConsoleService nicht durch die Einstellungen der Firewall blockiert wird.
 - Stellen Sie sicher, dass BeamWatch.exe unter C:\Program Files\Spiricon\BeamWatch nicht durch die Einstellungen der Firewall blockiert wird.
 - Stellen Sie sicher, dass die Spiricon.DataServer.exe unter C:\Program Files\Spiricon\BeamWatch nicht durch die Einstellungen der Firewall blockiert wird.
- Prüfen Sie die Event Viewer logs (Windows Logs > Application) auf mögliche Fehler in Verbindung mit dem Spiricon Console Service.

8.2 Die Kamera verliert sofort nach dem Anschluss wieder die Verbindung

Kamera-Probleme nach nach Anschluss des Systems		
Problem	Fehler	Lösung
Stromversorgung	Die Einheit wird nicht ausreichend mit Strom versorgt.	BeamWatch Standard und BeamWatch Plus: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. BeamWatch AM: <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED Power auf der Einheit grün leuchtet. Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED auf dem externen Netzteil leuchtet.

8.3 Keine Verbindung mit dem Leistungsmessgerät möglich

Probleme bei der Verbindung des Leistungsmessgeräts		
Problem	Fehler	Lösung
Kabelprobleme	Eine fehlende oder schwache Verbindung im Kabel.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das serielle Kabel des Leistungssensors mit dem BeamWatch AM System und der Juno USB-Schnittstelle verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel des Leistungsmessgeräts korrekt mit dem Juno verbunden ist und auf dem Computer die BeamWatch Software läuft. Stellen Sie sicher, dass die Seriennummer und das Kalibrationsdatum auf dem Kabel mit denen der BeamWatch AM Einheit übereinstimmen.

<p>Treiberprobleme</p>	<p>Eventuell sind die korrekten Treiber nicht installiert oder fehlerhaft.</p>	<p>BeamWatch Standard, BeamWatch Plus, und BeamWatch AM:</p> <ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie den Spiricon Driver Manager und stellen Sie sicher, dass die Treiber für BeamWatch, BeamWatch AM und Ophir Leistungsmessgeräte installiert sind. (Start > Spiricon Tools > Spiricon Driver Manager)  <p>BeamWatch AM:</p> <ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie den Windows Gerätemanager, um sicherzustellen, dass das Gerät ohne Warnhinweise erkannt wird. Sollte ein Fehler gezeigt werden, deinstallieren/installieren Sie den Treiber im Spiricon Driver Manager*.  <p>*Entfernen Sie den USB-Stecker vor der Deinstallation/Installation.</p>
<p>Firmware Probleme</p>	<p>Kompatibilitäts-Probleme zwischen unterschiedlichen Versionen von Software und Treibern.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Leistungsmessgerät mit StarLab arbeitet (siehe 8.9 Prüfen der Verbindung zum Leistungsmessgerät mit StarLab).

Firewall Probleme	Firewall Einstellungen können die EA-1 Verbindung blockieren	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass Firewall und Ethernet-Schnittstelle richtig konfiguriert wurden (siehe Anhang A).
--------------------------	--	--

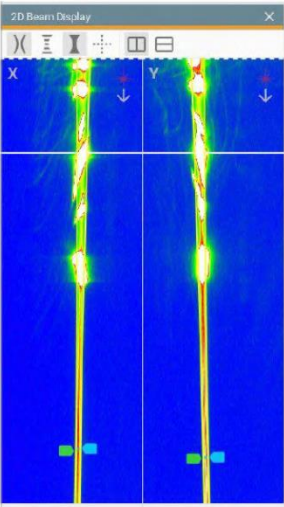
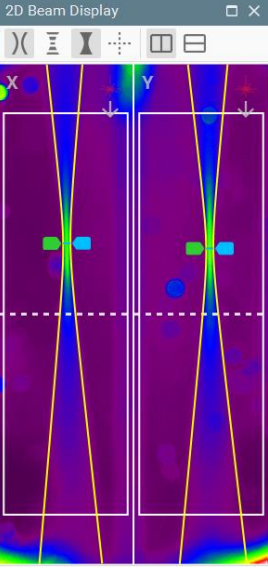
8.4 BeamWatch AM Shutter öffnet nicht

Probleme mit dem BeamWatch AM Shutter		
Problem	Fehler	Lösung
Stromversorgung	Die Einheit wird nicht ausreichend mit Strom versorgt.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. • Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED Power auf der Einheit grün leuchtet. • Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED auf dem externen Netzteil leuchtet.
Kabelprobleme	Eine fehlende oder schwache Verbindung im Kabel.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel der Kamera mit dem BeamWatch AM System verbunden ist. • Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel der Kamera sicher mit einem funktionsfähigen USB-Port des PCs verbunden ist (vorzugsweise USB 3.0, USB 2.0 ist ausreichend, kann aber die Aktualisierungsraten der Messungen verlangsamen).
Probleme mit dem Spülgas	Das System erhält einen nicht ausreichenden Gasfluss.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das Spülgas korrekt an das AM-System angeschlossen ist. • Stellen Sie einen Mindestfluss von 3 SLPM (35 PSI / 2.5 BAR) sicher, aber nicht mehr als 8 SLPM (100 PSI / 6.5 BAR).

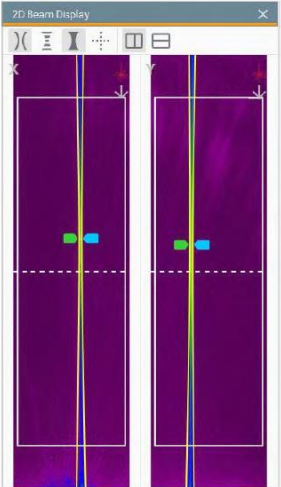
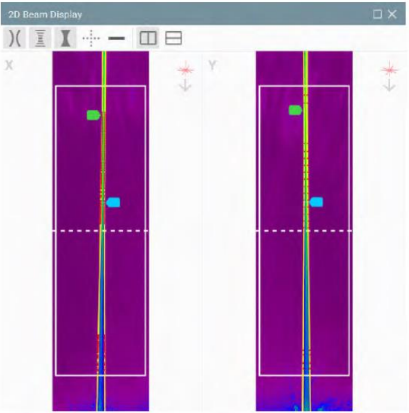
8.5 BeamWatch AM Lüfter wird nicht aktiviert

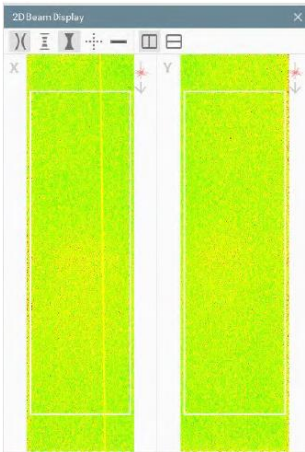
Probleme mit dem BeamWatch AM Lüfter		
Problem	Fehler	Lösung
Stromversorgung	Die Einheit wird nicht ausreichend mit Strom versorgt.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. • Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED Power auf der Einheit grün leuchtet. • Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED auf dem externen Netzteil leuchtet.
Kabelprobleme	Eine fehlende oder schwache Verbindung im Kabel.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel der Kamera mit dem BeamWatch AM System verbunden ist. • Stellen Sie sicher, dass das USB-Kabel der Kamera sicher mit einem funktionsfähigen USB-Port des PCs verbunden ist (vorzugsweise USB 3.0, USB 2.0 ist ausreichend, kann aber die Aktualisierungsraten der Messungen verlangsamen).

8.6 BeamWatch Standard Darstellungsprobleme

BeamWatch Standard Darstellungsprobleme		
Problem	Fehler	Lösung
Übermäßige Partikel 	<p>Ungeeigneter Gasfluss verursacht eine starke Sättigung im Bild.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Spülgas-Verbindung und stellen Sie sicher, dass ein korrekter Gasfluss mit geeignetem Druck erreicht wird. (Siehe 2.1.3 in den BeamWatch Standard-Bedienhinweisen.)
Verunreinigte Optiken 	<p>Die internen Optiken wurden durch Partikel verschmutzt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kontaktieren Sie den Ophir Kundenservice, um weitere Schritte zu prüfen.

8.7 BeamWatch AM Darstellungsprobleme

BeamWatch AM Darstellungsprobleme		
Problem	Fehler	Lösung
Übermäßige Hintergrundbeleuchtung 	<p>Ein verschmutzter Drehspiegel kann zu störenden Reflektionen führen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Entfernen und säubern Sie den Spiegel (siehe 3.1.1 in den BeamWatch AM Anwendungshinweisen). Ersetzen Sie vorsichtig den Spiegel und die Bodenplatte des BeamWatch Systems.
Übermäßige Beleuchtung am unteren Bildrand 	<p>Überschüssiges Licht dringt als Lichthof über den Messkopf in das BeamWatch AM ein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie die Halo Aperture Insert ein (siehe BeamWatch AM Hardware Bedienhinweise).

<p>Bildhintergrund wird blau oder grün</p> 	<p>Eine Überhitzung der Kamera führt zu erhöhtem Rauschen und verringert das SNR.</p> <p>Ein minimales Signal-Rauschverhältnis SNR von 10dB ist für eine genaue Messung erforderlich.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beenden Sie die Messungen • Entfernen Sie die Strom- und USB-Kabel und nehmen Sie das Gerät aus der Baukammer. • Platzieren Sie das Gerät in einer entsprechenden Umgebung, die ein Abkühlen erlaubt (ca. 5-10 min bis man es wieder berühren kann). • Sofern erforderlich, nehmen Sie das Gerät aus der Baukammer und lassen Sie den Lüfter für 20-30 Minuten laufen, um das System gründlich zu kühlen.
<p>Unerklärliches Kameraverhalten</p>	<p>Abhängig vom Strom, der über die USB-Verbindung fließt, kann das System selbst funktionieren, doch die Verbindung zur Kamera kann willkürlich unterbrochen und wiederhergestellt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das Stromkabel sicher mit Quelle und Einheit verbunden ist. • Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED Power auf der Einheit grün leuchtet. • Stellen Sie sicher, dass die Kontroll-LED auf dem externen Netzteil leuchtet.

8.8 Probleme durch beschädigte Daten

Probleme mit beschädigten Daten		
Problem	Fehler	Lösung
<p>M² Werte kleiner als 1.0</p>	<p>Im Feld Laser wurde eine falsche Wellenlänge eingestellt.</p> <p>Die gewählte Strahlbreitenbasis ist inkompatibel..</p> <p>Kritische Informationen, die im nicht-flüchtigen Speicher der Kamera gespeichert sind, könnten beschädigt sein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geben Sie die korrekte Wellenlänge im Bedienfeld Laser ein. • Wählen Sie eine andere Strahlbreitenbasis. • Kontaktieren Sie den Ophir Kundenservice, um weitere Schritte zu besprechen.

Fehlende Steuerung von BeamWatch AM Elementen (z.B. Lüfter und Shutter)

Kritische Informationen, die im nicht-flüchtigen Speicher der Kamera gespeichert sind, werden beschädigt oder zurückgesetzt.

- Das System muss inklusive aller Kabel für eine Prüfung an Ophir gesendet werden.

8.9 Prüfen der Verbindung zum Leistungsmessgerät mit StarLab

1. Deinstallieren Sie die Treiber des Leistungsmessgeräts im Spiricon Driver Manager.
2. Installieren Sie StarLab und verbinden es mit dem Gerät. Es sollten keine Fehler gezeigt werden (Abbildung 108).

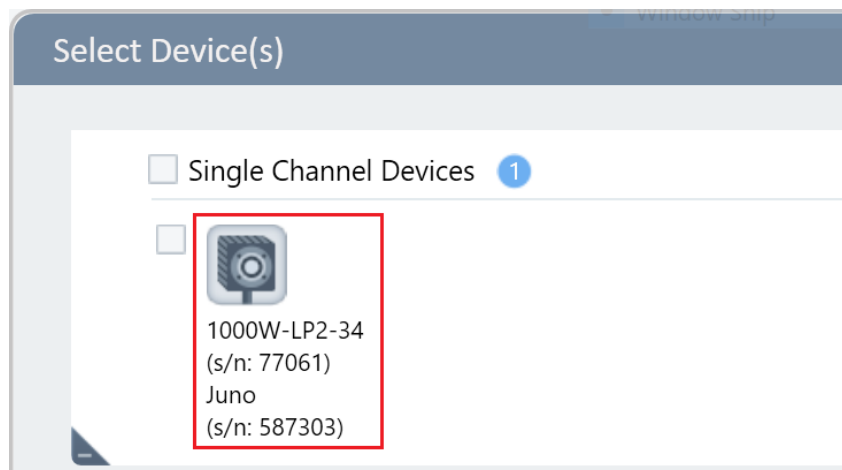


Abbildung 108: Fehlerfreie StarLab Geräteauswahl

3. Wenn der Gerätestatus einen Fehler zeigt, wählen Sie am oberen rechten Rand des Bildschirms **More** (Abbildung 109).
4. Wählen Sie **Upgrade** im Diagnosefenster.



Abbildung 109: StarLab Geräteauswahl mit Fehler (links); Upgrading (rechts)

5. Lassen Sie den angezeigten Dateipfad unverändert und wählen Sie **Start**, um das Upgrade zu installieren (Abbildung 110).

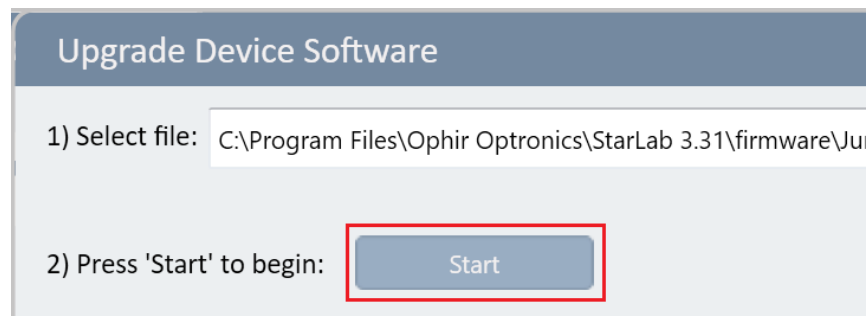


Abbildung 110: Fenster des Software-Upgrades für das Gerät

6. Entweder behalten Sie die StarLab Installation oder deinstallieren Starlab und installieren den Leistungsmessgeräte-Treiber für BeamWatch AM im Treibermanager.

HINWEIS

Wenn StarLab geöffnet und mit dem Leistungsmessgerät verbunden ist, ist keine Verbindung mit dem BeamWatch möglich.

Anhang A Ethernet Konfiguration

In der Standardkonfiguration des BeamWatch bzw. des BeamWatch Integrated ist das System direkt mit einem einzelnen PC verbunden, und Netzwerkadapter und Kamera handeln automatisch die IP-Adresse aus. Das alleine bietet in zahlreichen Gigabit-Ethernet-Netzwerken schon volle Funktionalität. Je nach Netzwerkkonfiguration und vorhandenen Richtlinien kann jedoch eine zusätzliche Konfiguration erforderlich sein. Dieser Anhang bietet einen ausführlichen Überblick über die häufigsten Konfigurationsprobleme und zeigt Lösungen Schritt für Schritt auf.

In vielen Unternehmen wird die Konfiguration von GigEVision-Geräten, wie BeamWatch und BeamWatch Integrated, die Unterstützung von IT-Administratoren/Netzwerktechnikern erfordern. Bei der Implementierung der untenstehenden Netzwerkkonfiguration ist Vorsicht geboten, um die jegliche Sicherheitsrisiken für die Netzwerkkumgebung zu vermeiden.

A.1 IP-Konfiguration des Netzwerkadapters

Die zwei gängigsten Möglichkeiten, die IP-Adressen von Netzwerkadaptern zu konfigurieren, sind:

- Zuweisung einer festen (auch "statischen" oder "persistenten") Adresse
- Konfigurieren einer automatischen Adressierung über DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) oder Auto IP (Automatische private IP-Adressierung, basierend auf link-local addresses (LLA)).

A.1.1 Zuweisen einer festen IP-Adresse

Um dem Netzwerk-Adapter eine feste IP-Adresse zuzuweisen:

1. Öffnen Sie das **Network Connections** Fenster im Windows Control Panel. Schneller Zugriff:
 - a. Drücken Sie **⌘+R**.
 - b. Geben Sie ein **ncpa.cpl**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Rechtsklick auf die mit dem BeamWatch verwendete Netzwerkverbindung und klicken Sie anschließend auf **Properties** um das Fenster **Properties** zu öffnen.
3. Ein Doppelklick auf Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) öffnet das Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties Fenster.
4. Klicken Sie auf Use the following IP address.
5. Geben Sie in den Feldern **IP address**, **Subnet mask** und **Default gateway** die entsprechenden Daten ein.
6. Geben Sie in den Feldern **Preferred DNS server** und **Alternate DNS server** die erste und zweite DNS Server Adresse an. Der Domain Name Server ist in der Regel nicht erforderlich.
7. Bestätigen Sie Ihre Änderungen mit **OK** (Abbildung 111).

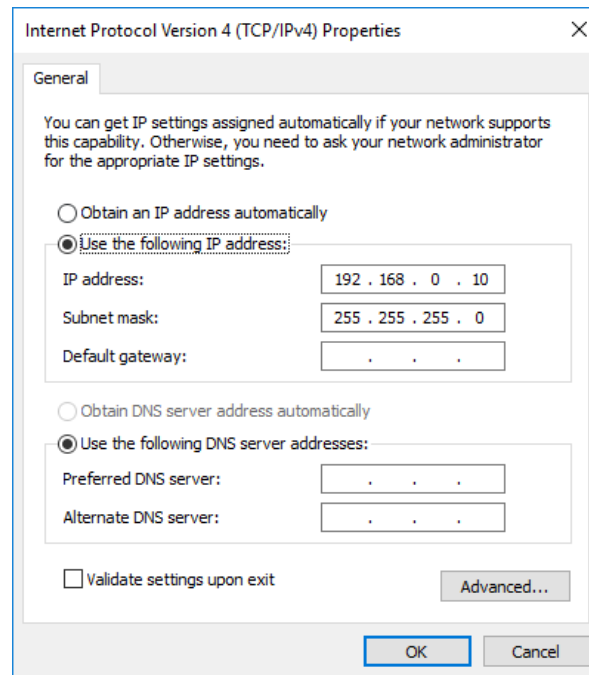


Abbildung 111: Eingabe einer festen IP-Adresse

Zusätzliche Betrachtungen zu Fixed IP:

Während der vorläufigen Konfiguration eines oder mehrerer BeamWatch Systeme, können die folgenden Einstellungen genutzt werden, um schnell eine Netzwerkverbindung herzustellen:

- Konfigurieren Sie eine feste Adresse für den Netzwerkadapter im automatischen IP-Adressbereich.
 - IP Adresse: 169.254.0.1 to 169.254.255.254
 - Subnet mask: 255.255.0.0
- Konfigurieren Sie die automatische IP-Adressvergabe für die BeamWatch-Kamera.
- Verfügt der Computer über mehrere Netzwerkadapter, muss sich jeder davon in einem eigenen Subnetz befinden.
- Diese Adressbereiche sind nach IP-Standards für den privaten Gebrauch reserviert. Die empfohlenen Bereiche für feste IP-Adressen sind:
 - IP Adresse: 172.16.0.1 to 172.32.255.254
 - Subnet mask: 255.255.0.0
 - IP Adresse: 192.168.0.1 to 192.168.255.254
 - Subnet mask: 255.255.255.0
- Wenn den BeamWatch Systemen feste IP-Adressen zugeordnet werden, berücksichtigen Sie dabei, dass die interne Kamera nur mit dem Netzwerkadapter kommunizieren kann, wenn sie sich im gleichen Subnet befindet wie der angeschlossene Adapter. Werden die Systems zwischen Netzwerkadaptern bewegt mit festen IP-Adressen bewegt, kommt es zu Kommunikationsfehlern.

A.1.2 Zuordnen einer IP-Adresse über DHCP/Auto IP

In den Standard-Einstellungen wird der Adapter die automatische IP-Adressierung verwendet und sich selbst eine IP-Adresse zuweisen.

Wird ein Adapter so konfiguriert, dass er seine IP-Adresse über DHCP/Auto IP erhalten soll, funktioniert das wie folgt:

- Der Adapter versucht vom DHCP-Server eine IP-Adresse zu erhalten. Wenn ein DHCP-Server verfügbar ist, erhält der Adapter die IP-Adresse und verwendet diese.
- Ist kein DHCP-Server verfügbar, nutzt der Adapter die Auto IP-Routine, um sich eine Link Local Address (LLA) IP-Adresse zu generieren.
 - IP-Adresse: 169.254.0.1 to 169.254.255.254
 - Subnet mask: 255.255.0.0

Der mit dem BeamWatch verwendete Adapter wird nur in Ausnahmefällen einen DHCP-Server verfügbar haben.

Um eine IP-Adresse mit DHCP/Auto IP zuzuweisen:

1. Öffnen Sie das Fenster **Network Connections** im Windows Control Panel. Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **⊞+R**.
 - b. Geben Sie ein **ncpa.cpl**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Rechtsklick auf die mit dem BeamWatch verwendete Netzwerkverbindung und klicken Sie anschließend auf **Properties** um das Fenster **Properties** zu öffnen.
3. Ein Doppelklick auf **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** öffnet das **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties** Fenster.
4. Stellen Sie sicher, dass **Obtain an IP address automatically** ausgewählt ist. Damit prüft der Adapter zunächst, ob als erste Wahl ein DHCP Server verfügbar ist.

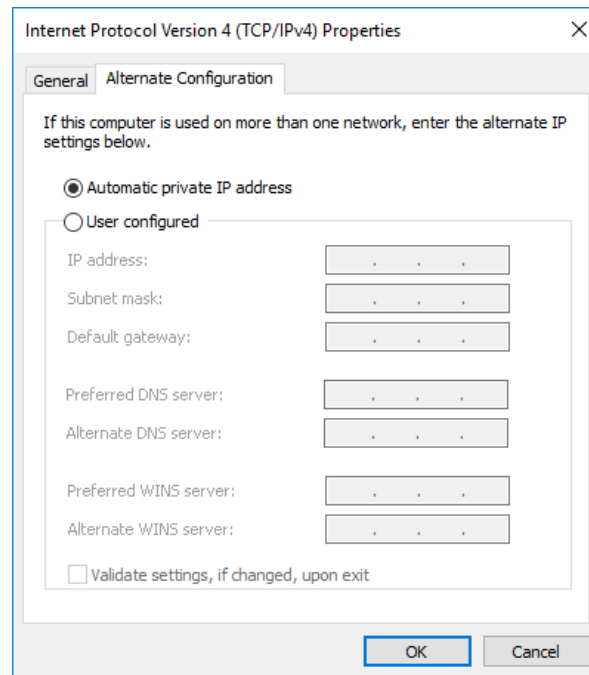


Abbildung 112: Festlegen einer automatischen IP-Adress-Zuweisung

5. Klicken Sie auf den Reiter **Alternate Configuration**. Die Einstellungen in diesem Reiter ermöglichen eine zweite Konfiguration, die dann angewendet wird, wenn zwischen zwei Netzwerken gewechselt wird. Das wird in den meisten BeamWatch-Anwendungen nicht benötigt.
6. Stellen Sie sicher, dass **Automatic private IP address** ausgewählt ist.

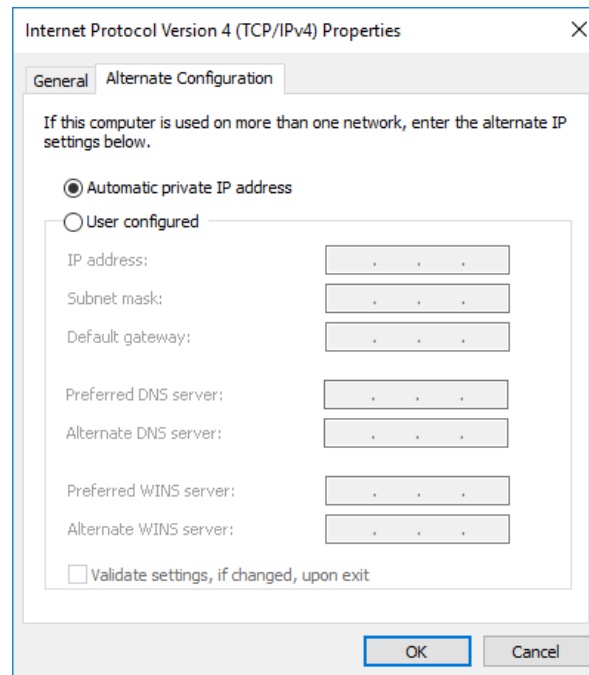


Abbildung 113: Automatic Private IP Address

7. Bestätigen Sie Ihre Änderungen mit **OK**.

A.2 Konfiguration des Netzwerkadapters

Alle für die Anbindung eines BeamWatch verwendeten Netzwerkadapters müssen die eBUS Universal Pro Filtertreiber verwenden und zur Nutzung mit GigEVision konfiguriert sein. Die folgenden Einstellungen gewährleisten die optimale Verbindung den Datentransfer mit einer Gig-E Kamera.

A.2.1 Änderung der Netzwerkadapter-Verbindungen in Windows

Filtertreiber werden in der Regel auf alle installierten Netzwerkadapters angewendet, müssen aber nicht aktiv sein außer wenn der Adapter für einen solchen Gerätetyp verwendet wird. Allgemein Filter drivers are normally applied to all installed network adapters, but do not need to be active unless the adapter is used for that type of device. Im Allgemeinen hat es keine negativen Auswirkungen, wenn Filtertreiber auf einem Adapter installiert ohne angewendet zu werden. Es wird jedoch empfohlen, Protokolle oder Dienste zu deaktivieren, die BeamWatch stören könnten.

Um die Protokolle oder Services zu deaktivieren:

1. Öffnen Sie das Fenster **Network Connections** im Windows Control Panel. Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **+R**.
 - b. Geben Sie ein **ncpa.cpl**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.

2. Rechtsklick auf die mit dem BeamWatch verwendete Netzwerkverbindung und klicken Sie anschließend auf **Properties** um das Fenster **Properties** zu öffnen.
3. Löschen Sie alle Markierungen außer das Häkchen bei **eBUS Universal Pro for Ethernet Driver** und **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** (Abbildung 114).

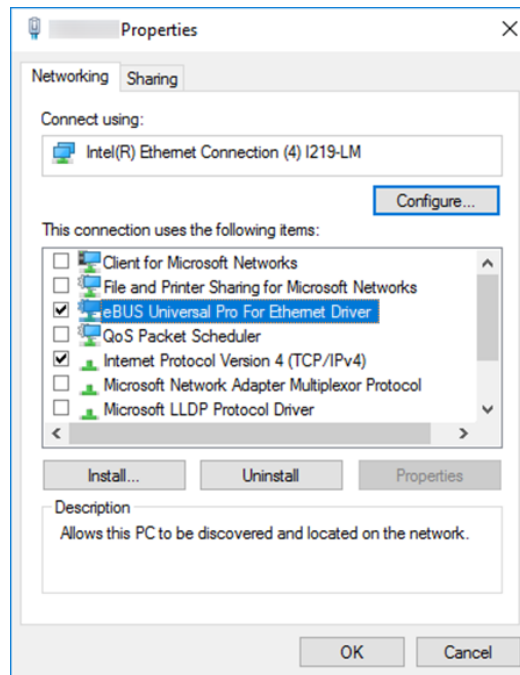


Abbildung 114: Ändern der Netzwerkadapter-Verbindungen

4. Wiederholen Sie die Schritte 2-3 für alle anwendbaren Netzwerkadapter.

A.2.2 Änderung der Netzwerkadapter-Eigenschaften in Windows

Wir empfehlen, die Adaptereigenschaften für die Verwendung mit GigEVision für alle Netzwerkadapter zu optimieren, die mit BeamWatch-Geräten verwendet werden. Bei einigen Hardware-Konfigurationen können die verfügbaren Funktionen, Namen und Werte unterschiedlich sein. Konfigurieren Sie die folgenden Einstellungen so, wie sie auf dem verwendeten Netzwerkadapter verfügbar sind. Fehlende Funktionen können darauf hinweisen, dass der Netzwerkadapter nicht mit GigEVision kompatibel ist.

Um die Adaptereigenschaften zu optimieren:

1. Öffnen Sie das Fenster **Network Connections** im Windows Control Panel. Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **⊞+R**.
 - b. Geben Sie ein **ncpa.cpl**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Rechtsklick auf die mit dem BeamWatch verwendete Netzwerkverbindung und anschließend klicken Sie auf **Properties**, um das Fenster **Properties** zu öffnen.
3. Klicken Sie auf **Configure**, um das Fenster **Configuration** des Netzwerkadapters zu öffnen.

4. Wählen Sie **Advanced**.
5. Passen Sie die folgenden Eigenschaften an (siehe Anmerkung unten):
 - a. Setzen Sie die Eigenschaft Jumbo Frames auf den maximalen Wert. Wenn keine **Jumbo Frames/Packets** Eigenschaft vorhanden ist, wählen Sie den Parameter, der sich auf die Framegröße bezieht und setzen diesen auf das Maximum.
 - b. Wählen Sie den Parameter, der sich auf den Ringpuffer (Rx) Empfang oder die Zahl der empfangenen Deskriptoren (z.B. **Receive Descriptors** oder **Receive Buffers**) und setzen Sie diesen auf den maximalen Wert.
 - c. Wählen Sie **Interrupt Moderation** und setzen den Wert auf **Enabled**.
 - d. Wählen Sie den Parameter, der sich auf die Interrupt-Moderationsrate oder die Anzahl der CPU-Interrupts bezieht (z.B. **Interrupt Moderation Rate**) und setzen Sie ihn auf den Maximalwert. Für den Netzwerkadapter kann der Weg zur Festlegung der Zahl der CPU Interrupts unterschiedlich sein.
 - e. Wählen Sie den Parameter, der sich auf Geschwindigkeit und den Duplexmodus bezieht (z.B. **Speed and Duplex Mode**) und setzen Sie diesen auf automatisch (z.B. **Auto Negotiation**).
6. Wiederholen Sie die Schritte 2-5 für alle anwendbaren Netzwerkadapter.

Abhängig vom Modell des Netzwerkadapters, können sich dessen Parameternamen von den oben genannten unterscheiden. Auch die Einstellung der Parameter selbst kann variieren oder die Parameter sind schlicht nicht einstellbar.

- Die Verwendung von Jumbo Frames ist sehr wichtig, um den Overhead und die CPU-Last zu reduzieren. Je größer der Frame, desto weniger CPU Interrupts werden generiert und damit wird die CPU-Last reduziert.
- Der Ringpuffer Empfang (Rx) definiert die Zahl der Puffer, die der NIC Treiber für den Empfang und die Verarbeitung der empfangenen Bilddaten der Kamera verwendet. Gewöhnlich wird der Ringpuffer auf einen kleinen Wert gesetzt und muss bei Systemen, die ein hohes Netzwerkdatenvolumen aufweisen, gegebenenfalls erhöht werden.
- Die Interrupt Moderation Rate (IMR) definiert den Kompromiss zwischen Latenz und Performance. Die IMR steuert die Interrupt Throttle Rate (ITR), die Rate, bei der der Controller Interrupts vermittelt. Eine geringere ITR führt zu einem schnelleren Antwortrate beim Treiber, erhöht aber gleichzeitig die CPU-Last, da mehr Interrupts generiert werden. Umgekehrt führt eine höhere ITR zu einer höheren Latenz und entlastet die CPU. Für die meisten Anwendungen empfiehlt Ophir höhere ITR-Werte (z.B. Extreme oder 3600). Soll eine niedrigere Latenz erzielt werden, nutzen Sie einen geringeren Wert.

A.3 BeamWatch IP-Konfiguration

A.3.1 Nutzen der BeamWatch Integrated Web-Schnittstelle

Die IP-Adresse des BeamWatch Integrated kann über eine Web-Schnittstelle so angepasst werden, dass sie besser in einem vorhandenen Netzwerk koexistieren kann. Bitte beachten Sie den Abschnitt *Kommunikation* auf der Seite Einstellungen in der BeamWatch Integrated User HINWEIS.

A.3.2 Verwenden des Pleora eBUS Players

Der Pleora eBUS Player ist mit den BeamWatch Treibern installiert und kann verwendet werden, um einer BeamWatch Kamera eine IP-Adresse zuzuweisen.

HINWEIS

Diese Änderungen bleiben aktiv, auch wenn die Kamera aus- und eingeschaltet wird.

Die Anwendung kann über das Windows Start Menu geöffnet werden:

1. Suchen Sie nach **"eBUS Player"** oder navigieren Sie zu **Pleora Technologies, Inc -> eBus Player** (Abbildung 115).



Abbildung 115: eBUS Player Anwendung

2. Der **eBUS Player** öffnet ein leeres Fenster mit deaktivierter Steuerungselementen (Abbildung 116).

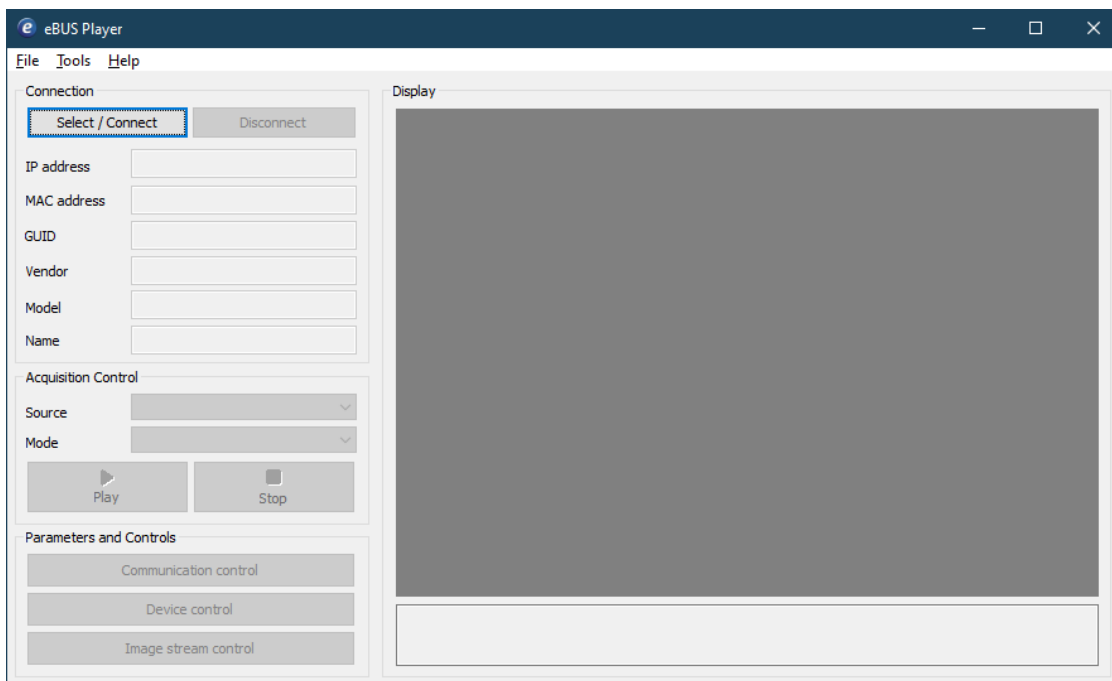


Abbildung 116: eBUS Player vor Verbindung zum Gerät

Auswahl der Kamera

1. Wählen Sie **Select/Connect**.

2. Der **Device Selection** Dialog erscheint (Abbildung 117).
3. Hat die BeamWatch Kamera eine gültige IP-Konfiguration, wird sie als Child eines auf dem PC verfügbaren Netzwerkadapter angezeigt.

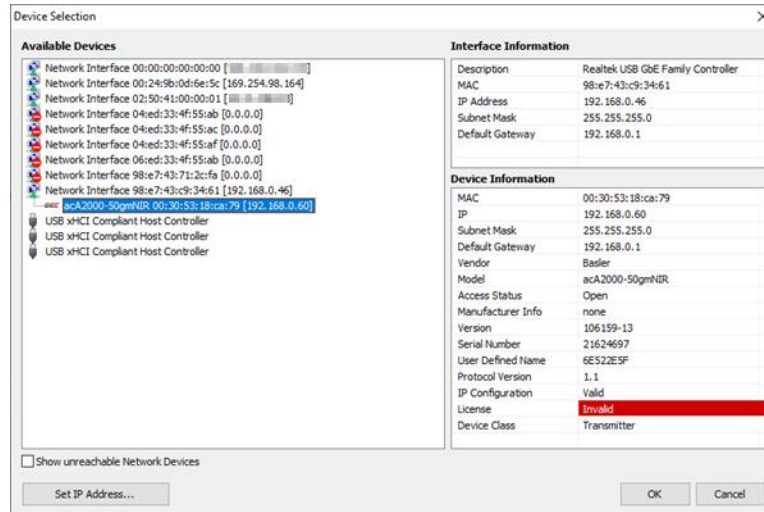


Abbildung 117: Geräteauswahl im eBUS Player

4. Ist die Kamera für das BeamWatch gefunden, klicken Sie auf den Eintrag **acA2000-50gm...**, bestätigen Sie dies mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Abschnitt dieses Handbuchs. Anderenfalls führen Sie diese nachfolgenden Schritte aus:
 - a. Prüfen Sie die Stromversorgung und die Ethernet-Verbindung.
 - b. Prüfen Sie die Kontrollbox **Show unreachable Network Devices**.
 - c. Nach wenigen Augenblicken wird die Kamera sichtbar. Die IP-Konfigurationseigenschaften im rechten Fensterbereich werden rot sein und zeigen **Invalid on this interface** (Abbildung 118).

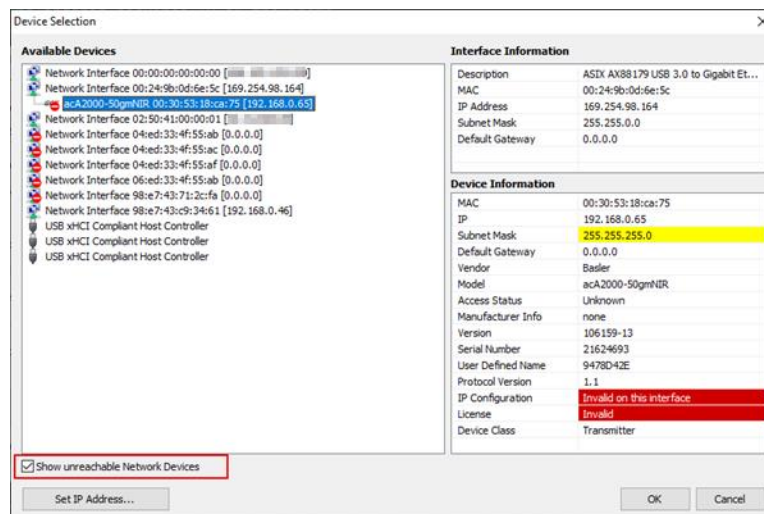


Abbildung 118: Nicht-erreichbare Netzwerkgeräte anzeigen

- d. Entweder Sie trennen die BeamWatch Ethernet-Verbindung und stellen sie mit einem Netzwerkadapter mit einer kompatiblen IP-Konfiguration wieder her, oder sie setzen eine neue temporäre IP-Konfiguration mit einem Klick auf **Set IP Address....**
- e. Der **Set IP Address** Dialog öffnet sich und die IP-Konfiguration des verbundenen Netzwerkadapters wird angezeigt (Abbildung 119).

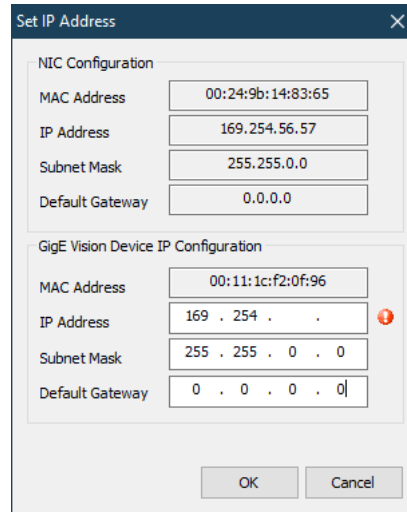


Abbildung 119: Fenster zum Festlegen der IP-Adresse

- f. Legen Sie eine zugelassene IP-Konfiguration für die Kamera fest..
 - Wenn für die Konfiguration der Kamera eine temporäre IP-Adresse verwendet wird, beachten Sie folgendes:
 - Die Kamera muss eine IP-Adresse im gleichen Subnet und die gleiche Subnet Mask haben wie der damit verbundene Adapter, um richtig kommunizieren zu können.
 - Die IP-Adresse der Kamera muss im Netzwerk einzigartig sein.
 - Beachten Sie die einzelnen Bereiche unten für Empfehlungen zur allgemeinen Reservierung von IP-Adressen.
- g. Klicken Sie **OK**, um die temporäre IP-Adresse zu sichern.
- h. Im **Device Selection** Dialog muss die **IP Configuration Eigenschaft** als Valid sein.
- i. Wird die BeamWatch Kamera gefunden, wählen Sie diese mit einem Linksklick auf den **acA2000-50gm...** Eintrag und bestätigen Sie dies mit **OK**.
- j. Wird die Kamera weiterhin nicht gefunden, wenden Sie sich an den Ophir Service.

Device Control Eigenschaften

Ist eine Kamera mit einer gültigen IP-Konfiguration ausgewählt, wird der eBus Player Viewer mit dieser verbinden. (Abbildung 120).

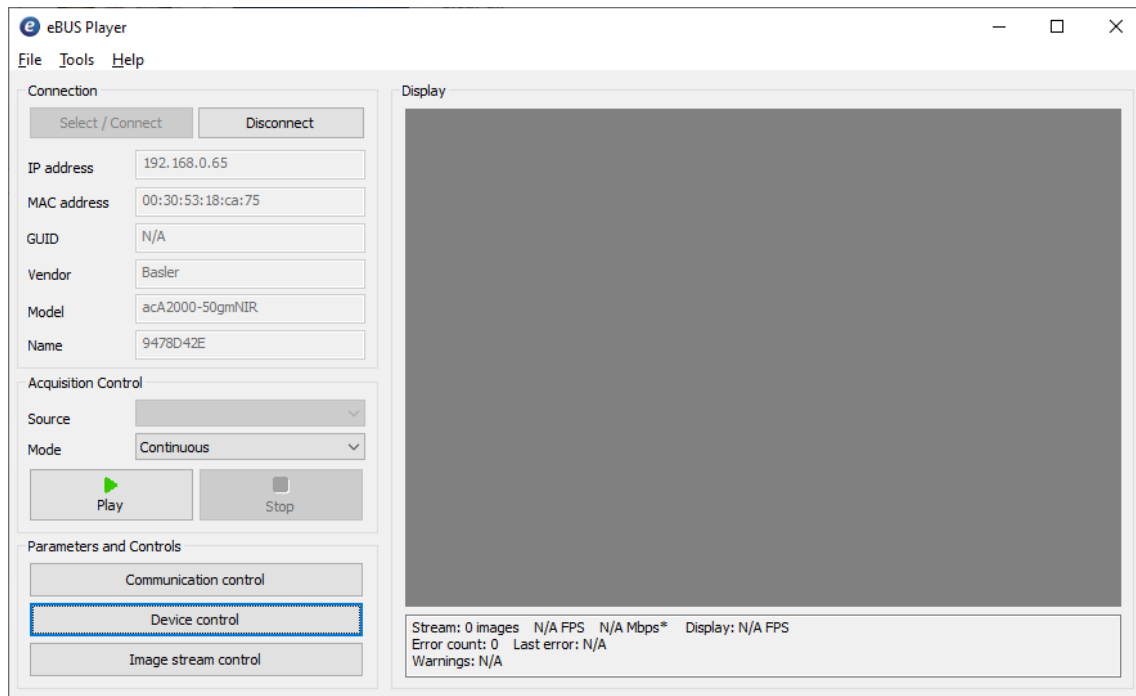


Abbildung 120: eBUS Player nach Geräteverbindung

1. Um die IP-Konfiguration der BeamWatch Kamera zu ändern, wählen Sie **Device Control**.
2. In der Werkzeugleiste ändern Sie **Visibility** zu **Guru** und klicken **Collapse**, um die Eigenschaftsgruppe zu schließen.
3. Öffnen Sie die Gruppe **TransportLayerControl**.
4. Rollen Sie hinunter, um die Eigenschaft **GevCurrentIPConfiguration** als Beginn der IP-Konfigurations-Eigenschaften zu sehen (Abbildung 121).

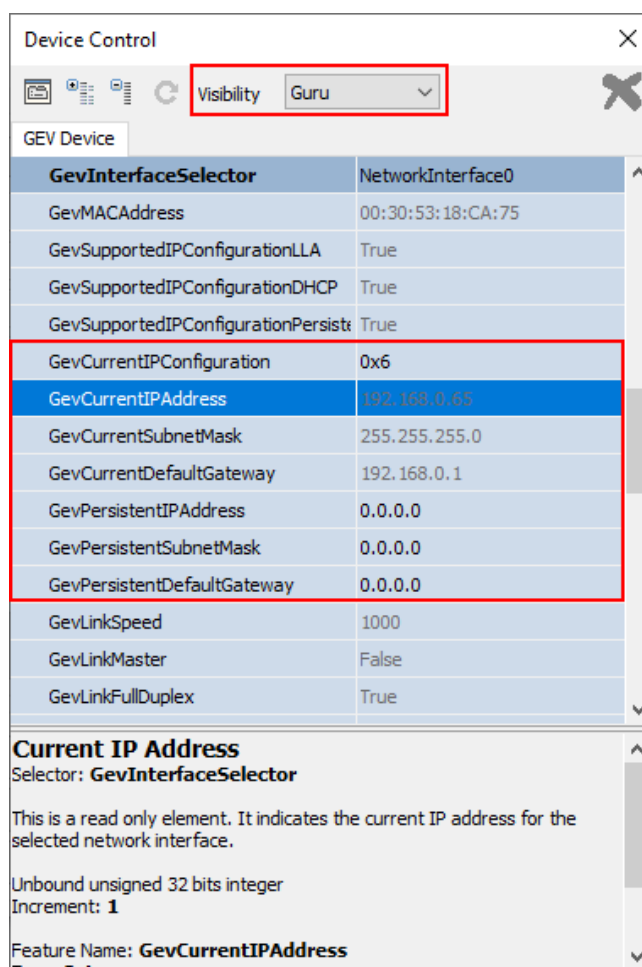


Abbildung 121: Fenster der Gerätesteuerung

Optionen zur IP-Konfiguration

Bei der Konfiguration der BeamWatch IP-Adressen, sind die folgenden Optionen verfügbar:

- **Auto IP (LLA):** Auto IP (Link Local Address) bedeutet, dass die Kamera die automatische IP-Adressvergabe verwendet und sich selbst eine IP-Adresse zuweist.
- **Static IP:** Die der Kamera zugewiesene IP-Adresse wird sich nicht ändern, selbst wenn die Kamera aus- und angeschaltet wird. Eine Subnet Maske und ein Gateway können erforderlich sein. Stellen Sie sicher, dass sich die Kamera im gleichen Subnet befindet, wie der Adapter und dass die Kamera eine einzigartige IP-Adresse hat. Die Abstimmung mit der lokalen IT wird empfohlen.
- **DHCP:** Ein DHCP Server vergibt eine IP-Adresse für die Kamera.

In den **eBUS Player Device Control Eigenschaften**, sind diese Modi konfiguriert über die Eigenschaft **GevCurrentIPConfiguration** mit folgender Tabelle.

GevCurrentIPConfiguration	
Mode	Value
Auto IP (LLA) Mode	0x4
Persistent Mode	0x5
DHCP Mode	0x6

Tabelle 6: IP-Konfigurationseinstellungen

Konfigurieren der persistenten (Static), LLA oder DHCP IP-Adressmodi

Um die IP-Konfiguration der Kamera zu ändern:

1. **GevCurrentIPConfiguration** festlegen (Abbildung 122).
 - a. Für eine persistente oder statische Adresse, **0x5 wählen**.
 - b. Für eine Auto IP (LLA) Adresse, **0x4 wählen**.
 - c. Für eine DHCP Adresse, **0x6 wählen**.

GevCurrentIPConfiguration	0x5
GevCurrentIPAddress	169.254.10.10
GevCurrentSubnetMask	255.255.0.0
GevCurrentDefaultGateway	0.0.0.0
GevPersistentIPAddress	192.168.100.105
GevPersistentSubnetMask	255.255.255.0
GevPersistentDefaultGateway	0.0.0.0

Abbildung 122: GevCurrentIPConfiguration für eine statische IP

HINWEIS

Wenn eine Kamera so konfiguriert wird, dass sie entweder eine temporäre oder eine statische IP-Adresse verwendet, gibt es einige Punkte zu beachten:

- Die Kamera kann nur korrekt kommunizieren, wenn sie sich im gleichen Subnet befindet wie der angeschlossene Adapter.
- Die IP-Adresse der Kamera muss im Netzwerk einzigartig sein.
- Der empfohlene Bereich für statische IP-Adressen liegt zwischen 172.16.0.1 bis 172.32.255.254 und von 192.168.0.1 bis 192.168.255.254. Diese Adressbereiche sind gemäß der IP-Standards für die private Nutzung reserviert.
- Verfügt der Computer über mehrere Netzwerkadapter, muss sich jeder davon in einem eigenen Subnet befinden.

- Ein Netzwerk-Gateway wird in einigen Konfigurationen nicht benötigt. Falls dies der Fall ist, geben Sie 0.0.0.0 ein.

2. Wenn eine persistente IP-Adresse festgelegt wird, wählen Sie die gewünschten Werte für die folgenden Felder:
 - a. **GevPersistentIPAddress**
 - b. **GevPersistentSubnetMask**
 - c. **GevPersistentGateway**

Bei der Konfiguration von DHCP- oder LLA-Adressen wird empfohlen, die drei dauerhaften IP-Werte der Übersichtlichkeit halber auf 0.0.0.0 zu setzen, notwendig ist es nicht.
Der eBUS Player wird Änderungen automatisch speichern.
3. Schließen Sie den Dialog **Device Control** und wählen Sie **Disconnect**.
4. Um die Änderung der IP-Adresse zu speichern, Powercyclen Sie das BeamWatch System und verbinden Sie es erneut.

A.4 Konfiguration der Firewall

Software-Firewalls schützen moderne PCs, schränken aber in den meisten Fällen auch die Konnektivität von GigEVision- und Ethernet-Geräten ein. In Windows 10 ist die Windows Defender Firewall standardmäßig aktiviert. Informationen zur Konfiguration der Windows Defender Firewall für GigEVision- und Ethernet-Geräte finden Sie unten. Wenn andere Software-Firewalls verwendet werden, können die folgenden Abschnitte als Referenz verwendet werden.

A.4.1 Deaktivieren der Firewall-Steuerung am Netzwerkadapter

Es ist nicht immer erforderlich die Firewall zu deaktivieren. Bleibt die Firewall aktiv, können Kamera und Profiler voll funktionsfähig bleiben – bis auf die folgenden Ausnahmen:

- In Windows erscheint eine Sicherheitswarnung, sobald ein Programm für eine GigE-Kamera erstmals geöffnet wird. Je nach den aktuellen Sicherheitseinstellungen müssen eingehende Anfragen zugelassen werden.
- Die Identifizierung und Kommunikation mit der Gig-E Kamera kann blockiert werden.

VORSICHT

Es muss darauf geachtet werden, dass bei dieser Lösung der physische Netzwerkadapter-Port rein für das BeamWatch-System verwendet werden kann. Der Tausch der Ethernetkabel auf diesen Port kann zu möglichen Sicherheitsrisiken führen. So würde beim

***Anschluss eines LANs oder einer Internetverbindung über diesen Port
die Firewall das Netzwerk nicht schützen.***

- Im Vergleich zu einer nicht beschränkten Nutzung kann das Streamen der Bilder instabil sein.

Aus diesen Gründen wird empfohlen, die Firewall für Netzwerkverbindungen mit BeamWatch zu deaktivieren. Alternativ lassen sich Regeln für spezielle Anwendungen konfigurieren, so dass diese nicht von der Firewall blockiert werden.

Deaktivieren der Windows Defender Firewall über die Advanced Security Settings

Diese Option erlaubt es die Firewall für spezielle Netzwerkadapter zu deaktivieren, während die anderen Methoden die Firewall komplett deaktivieren. *Dies ist die empfohlene Lösung für die Mehrzahl der Anwender.*

Um die Firewall bei bestimmten Netzwerkadaptern zu deaktivieren:

1. Öffnen des **Windows Defender Firewall with Advanced Security** Fensters. Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **Win+R**.
 - b. Geben Sie ein **wf.msc**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Wählen Sie **Windows Defender Firewall Properties** um die **Windows Defender Firewall im Advanced Security** Eigenschaften Bereich zu öffnen (Abbildung 123).

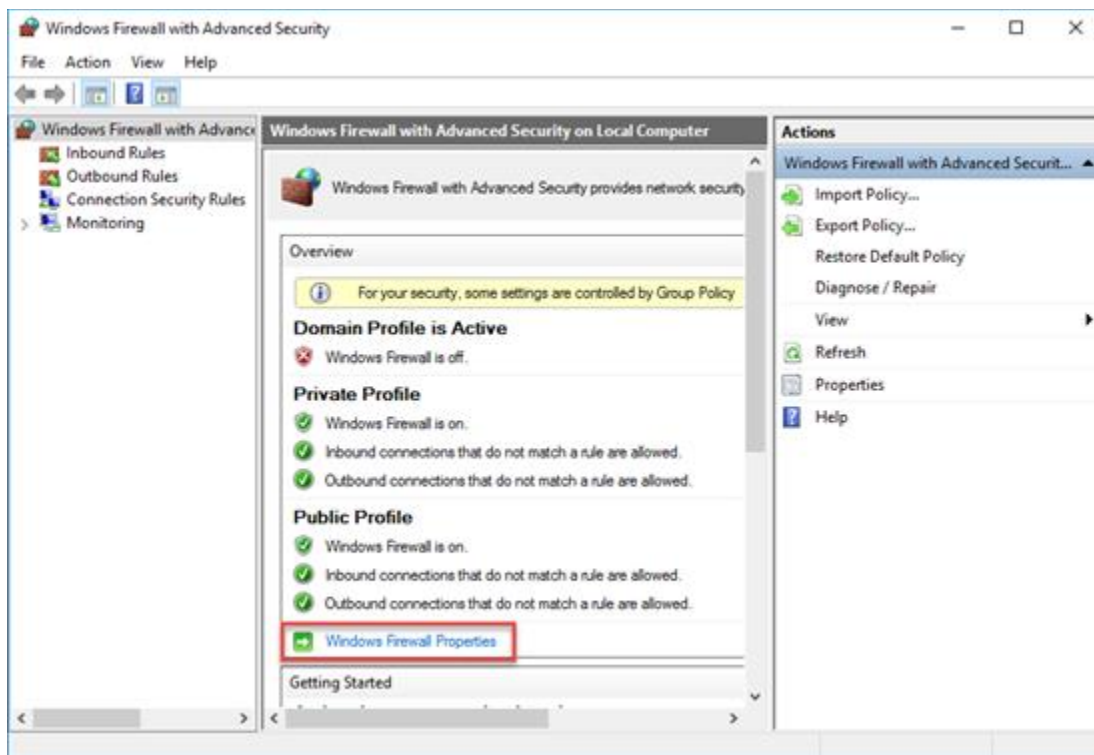


Abbildung 123: Windows Firewall mit Advanced Security

3. Klicken Sie auf dem Tab im Profil, unter dem die Firewall deaktiviert werden kann.
 - a. Typischerweise ist das der **Public Profile** Tab.
 - b. Wird ein eigener Netzwerkadapter verwendet, wird empfohlen nur auf diesem Adapter auch die anderen Profile zu deaktivieren.
4. Klicken Sie auf **Customize** um das Fenster **Protected Network Connections for the Public Profile** zu öffnen. In dem Fenster werden alle Verbindungen aufgeführt, für die die Firewall aktiv ist. (siehe Abbildung 124 und Abbildung 125).

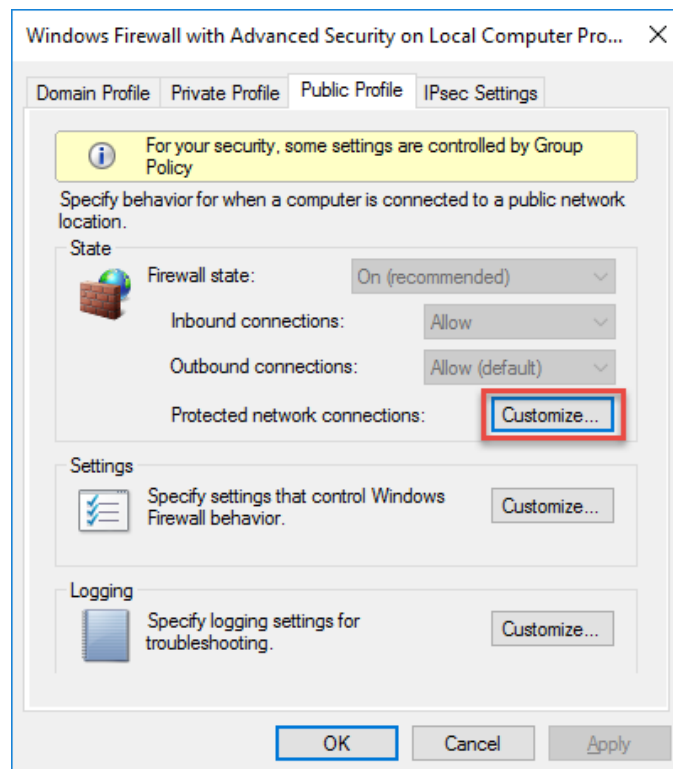


Abbildung 124: Windows Firewall Eigenschaftem

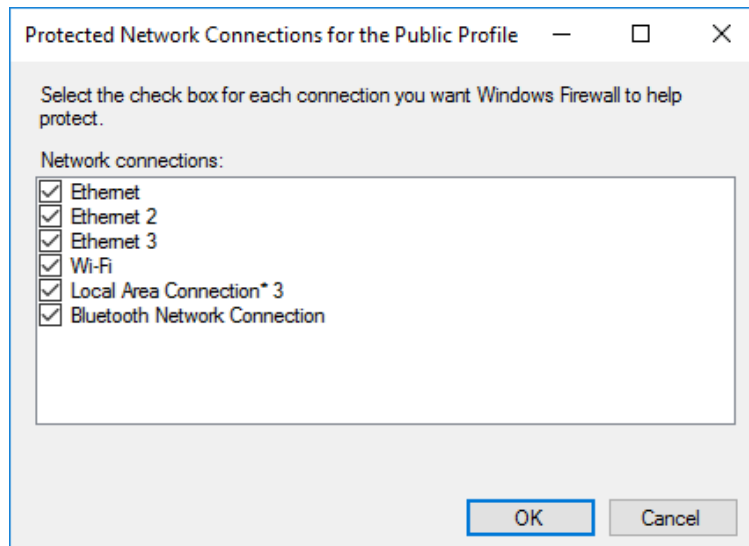


Abbildung 125: Fenster Protected Network Connections

5. Entfernen Sie die Auswahl der Verbindungen, über die BeamWatch angeschlossen ist. Damit wird der Firewall-Schutz für diesen Netzwerkadapter deaktiviert.
6. Wiederholen Sie die Schritte 3-5 für jedes Profil, für das die Firewall deaktiviert werden soll.

Deaktivieren der Windows Firewall über das Windows Control Panel

Diese Option deaktiviert die Firewall für alle Verbindungen. Diese Methode wird den meisten Anwendern nicht empfohlen und muss über einen Administrator Account ausgeführt werden.

VORSICHT

Diese Funktion deaktiviert den Schutz des PCs über die Firewall vollständig! Diese Lösung sollte nur dann gewählt werden, wenn der PC isoliert von jedem Netzwerk verwendet wird. Ansonsten kann er angreifbar werden gegen jegliche Attacken von außen.

Um die Firewall über das Windows Control Panel zu deaktivieren:

1. Öffnen Sie das **Windows Firewall** Fenster im **Windows Control Panel**. Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **Windows + R**.
 - b. Geben Sie ein **firewall.cpl**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Klicken Sie **Turn Windows Firewall on or off** im linken Fensterbereich um das Fenster **Customize Settings** zu öffnen.
3. Finden Sie den Netzwerk-Location-Bereich für den Netzwerkadapter, in dem die Firewall ausgeschaltet wird.
 - a. Typischerweise ist dies der Bereich **Public network settings**.

- b. Wenn eine eigene Netzwerkkarte verwendet wird, empfehlen wir die Firewall auch für die anderen Netzwerk-Bereiche zu deaktivieren.
 - c. Der spezielle Bereich, für die der Netzwerkadapter konfiguriert wurde, findet sich im **Windows Network and Sharing Center**.
4. Klicken Sie in den gewünschten Bereichen **Turn off Windows Firewall** (Abbildung 126).
 5. Bestätigen Sie die Änderungen mit **Save**.

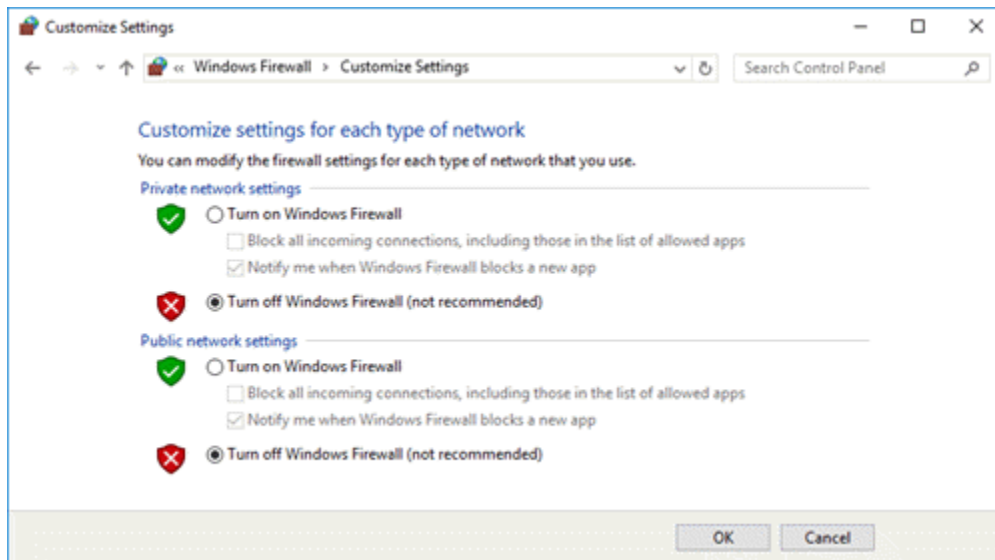


Abbildung 126: Windows Firewall deaktiviert

Deaktivieren der Windows Firewall über den Command Prompt

Diese Option deaktiviert die Firewall für alle Verbindungen und Netzwerkbereiche mit einem einzigen Befehl. *Diese Methode wird den meisten Anwendern nicht empfohlen und muss über einen Administrator Account ausgeführt werden.*

VORSICHT

Diese Funktion deaktiviert den Schutz des PCs über die Firewall vollständig! Diese Lösung sollte nur dann gewählt werden, wenn der PC isoliert von jedem Netzwerk verwendet wird. Ansonsten kann er angreifbar werden gegen jegliche Attacken von außen.

Um die Firewall über den Command Prompt zu deaktivieren:

1. Drücken Sie **Windows + R**.
2. Geben Sie ein **cmd**. Stellen Sie sicher, dass die Meldung angezeigt wird "This task will be created with administrative privileges" (Abbildung 127).

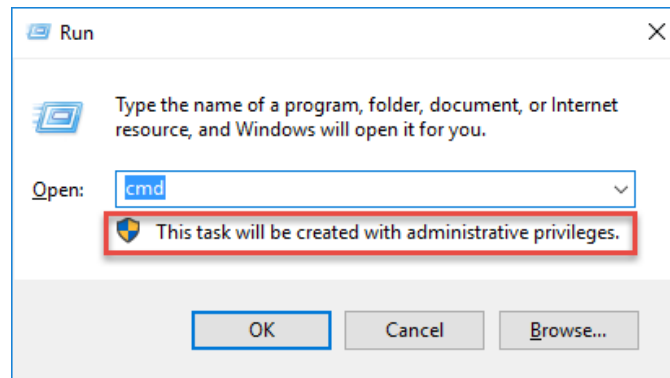


Abbildung 127: Windows mit Administratorrechten betreiben

3. Drücken Sie **Enter**. Das Fenster **Command Prompt** öffnet sich.
4. Geben Sie ein: `netsh advfirewall set allprofiles state off`
5. Bestätigen Sie mit **Enter**.
6. Die Firewall ist für alle Profile deaktiviert.

HINWEIS

Es ist nicht möglich netsh zu verwenden, um die Firewall nur für einzelne Verbindungen zu deaktivieren

A.4.2 Einrichten der Inbound Firewall Regeln

In einigen Netzwerk-Konfigurationen kann eine Firewall drei Kommunikationsbereiche blockieren, die für den erfolgreichen Betrieb des BeamWatch erforderlich sind:

1. Die Ophir BeamWatch Software kommuniziert zwischen drei eigenen Prozessen über TCP Schnittstellen, die mit 10100 beginnen und bis zu einem Bereich von 1000 sequentiellen Ports.
 - stellen, die mit 10100 beginnen und bis zu einem Bereich von 1000 sequentiellen Ports.
 - Normalerweise werden alle erforderliche Firewall-Regeln für das BeamWatch System innerhalb der Windows Firewall generiert
 - Für die folgenden Prozesse können Firewall Regeln auf dem PC erforderlich sein, auf dem die BeamWatch Software läuft.
 - Spiricon.ConsoleService.exe
 - Spiricon.DataServer.exe
 - BeamWatch.exe
 - Falls erforderlich kann der Portbereich des BeamWatch durch eine entsprechende Änderung in der nachfolgenden Datei angepasst werden:
 - **C:\Program Files\Spiricon\BeamWatch\PortFinder.config.xml**
 - Sowohl die Start- als auch die Zähleigenschaften können angepasst werden
 - Ein minimaler Bereich von 20 Ports wird empfohlen.
2. Das Ophir EA-1 Leistungsmessgerät kommuniziert über TCP- und UDP-Ports.
 - **Discovery:** UDP-Port 11000
 - **Communication:** TCP-Port 23 (Telnet Modus) oder TCP Port 80 (HTTP Modus)

- Wenn der DataServer mit BeamWatch verwendet wird, nutzt dieser den EA-1 Telnet-Modus.
- 3. Das Dienstprogramm **Pleora eBUS Player** kann verwendet werden, um IP einzurichten und die Funktion der Kamera im BeamWatch-System zu prüfen.
 - 64-bit eBUS Player
 - **C:\Program Files\Pleora Technologies Inc\BUS SDK\Binaries\BUSPlayer64.exe**

Anstatt die Windows Firewall vollständig zu deaktivieren, lassen sich auch Inbound Regeln für bestimmte Anwendungen konfigurieren, so dass diese nicht von der Firewall blockiert werden.

Um diese Inbound Regeln zu definieren:

1. Öffnen Sie das Fenster **Windows Firewall with Advanced Security** (Abbildung 128). Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **+R**.
 - b. Geben Sie ein **wf.msc**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Klicken Sie im linken Fensterbereich auf **Inbound Rules**.
3. Erweitern Sie im **Actions** Fenster die **Inbound Rules** und klicken Sie auf **New Rule**, um den **New Inbound Rule Wizard** zu öffnen.

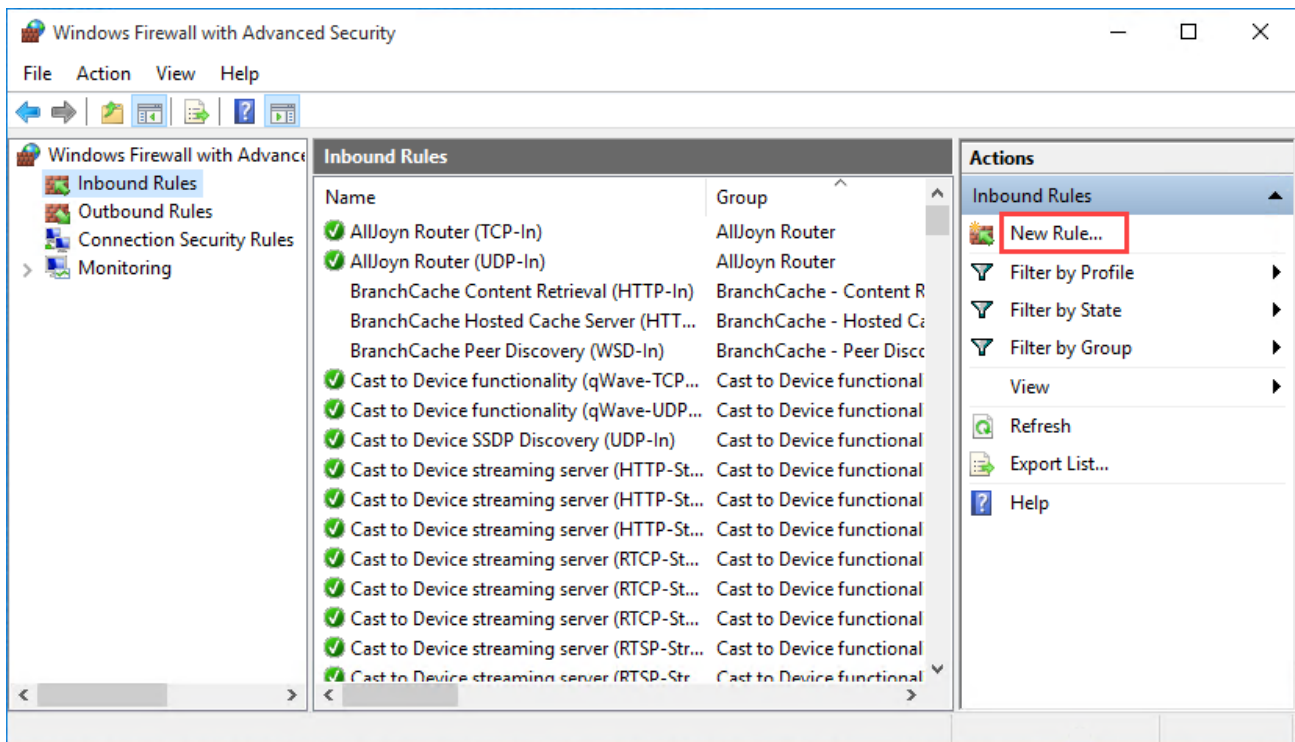


Abbildung 128: Erstellen einer neuen Inbound Regel

4. Wählen Sie **Program** auf der Seite **Rule Type** (Abbildung 129).
5. Auf der Program Seite wählen Sie **This program path**.

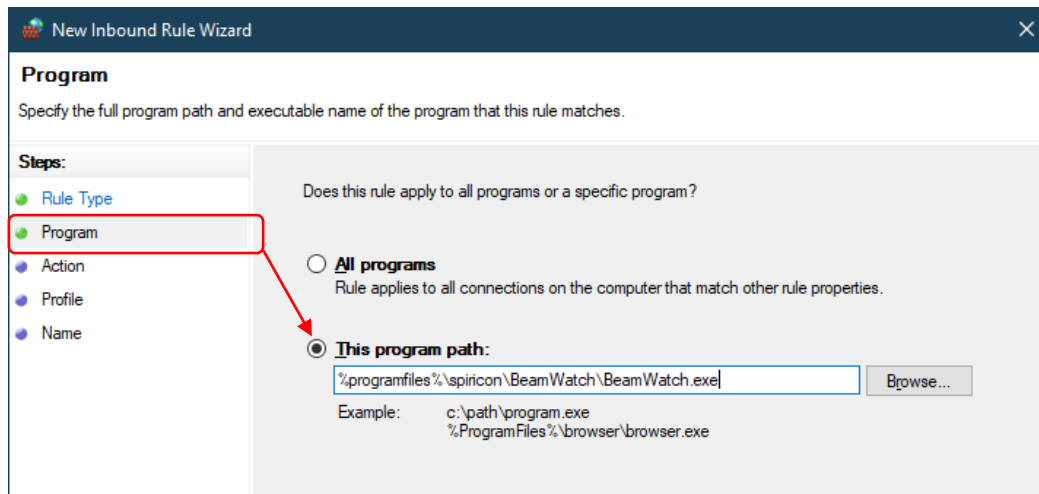


Abbildung 129: Programmseite für neue Inbound Regel

6. Klicken Sie **Browse** und navigieren Sie zu dem ausführbaren Programm für die neue Regel.
 - a. Beispiel: Um eine neue Regel für das BeamWatch zu erstellen, navigieren Sie zu:
C:\ProgramFiles\Spiricon\BeamWatch\BeamWatch.exe.
7. Klicken Sie **Next**.
8. Wählen Sie auf der **Action** Seite **Allow the connection** (Abbildung 130).

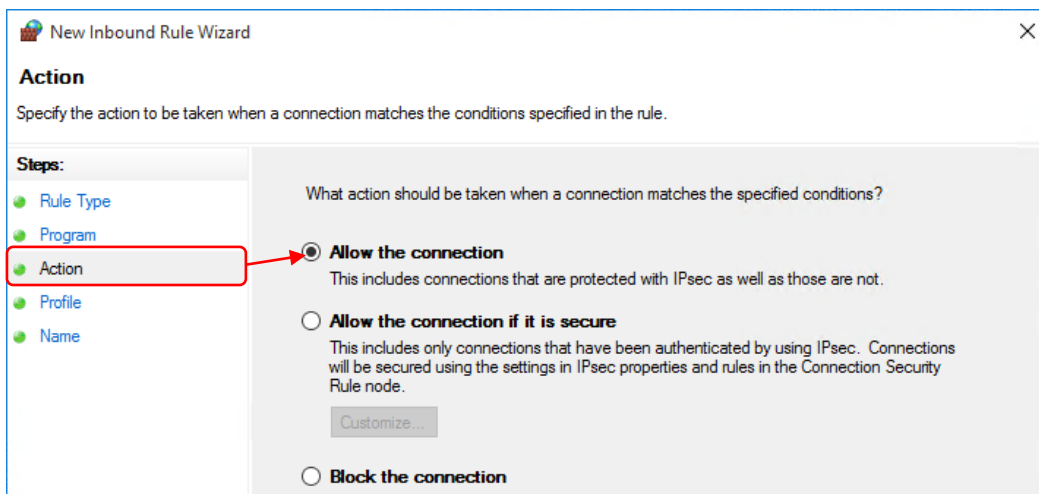


Abbildung 130: Aktionsseite für neue Inbound Regel

9. Klicken Sie **Next**.
10. Wählen Sie auf der **Profile** Seite das Profil, auf das die Regel angewendet werden soll. Wenn Sie unsicher sind, welches Profil Sie wählen sollen, nehmen Sie alle drei Optionen (Abbildung 131).
 - Alle drei Optionen zu wählen ist sicher, da der nicht-flüchtige Speicher der BeamWatch-Kameras keine Viren weitergeben kann.

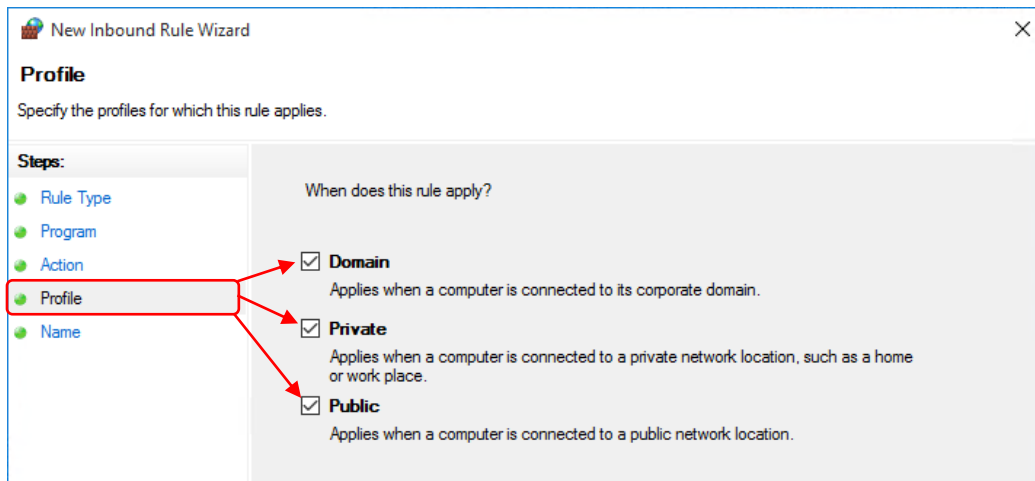


Abbildung 131: Profilsseite für neue Inbound Regel

11. Klicken Sie **Next**.
12. Geben Sie auf der Seite **Name** den Namen der Regel und – wenn erforderlich – eine Beschreibung ein (Abbildung 132).

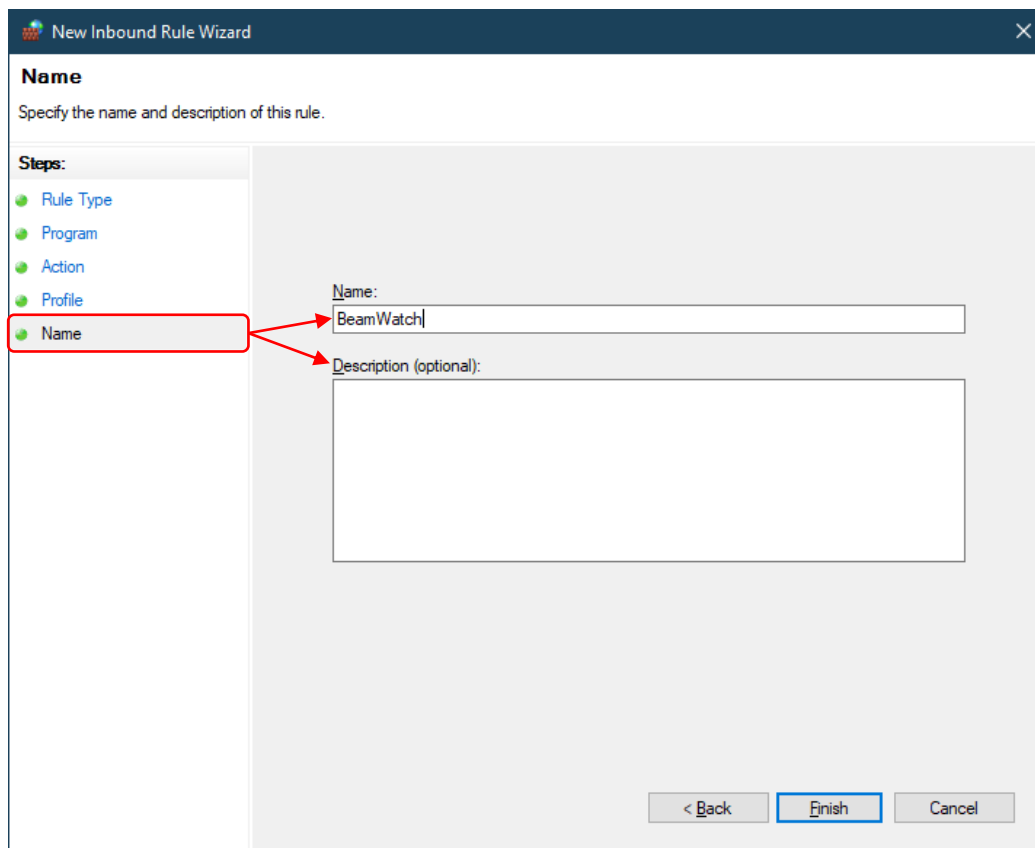


Abbildung 132: Namensseite für neue Inbound Regel

13. Klicken Sie **Finish**. Die neue Regel erscheint jetzt im Fensterbereich **Inbound Rules**.

A.4.3 Einrichten individueller Inbound Firewall Regeln für den EA-1

In der Regel wird eine Firewall-Regel bevorzugt, die den Port am wenigsten anfällig macht. Standardmäßig sind die Firewall-Regeln, die mit dem **New Inbound Rule Wizard** erzeugt werden, minimalistisch, es sind jedoch zusätzliche Optionen wählbar.

Es kann erforderlich sein, eine eigene Firewall-Regel zu definieren, die es dem EA-1 Leistungsmessgerät im BeamWatch Integrated erlaubt, erkannt und zu werden und zu kommunizieren.

Die Schritte können auch dafür genutzt werden, um explizite Regeln für andere von BeamWatch genutzte Port-Bereiche anzulegen.

Um die Inbound Regeln aufzusetzen:

1. Öffnen Sie das Fenster **Windows Firewall with Advanced Security** (Abbildung 133). Schneller Zugang:
 - a. Drücken Sie **⊞+R**.
 - b. Geben Sie ein **wf.msc**.
 - c. Bestätigen Sie mit **Enter**.
2. Klicken Sie im linken Fensterbereich auf **Inbound Rules**.
3. Erweitern Sie im **Actions** Fenster die **Inbound Rules** und klicken Sie auf **New Rule**, um den **New Inbound Rule Wizard** zu öffnen.

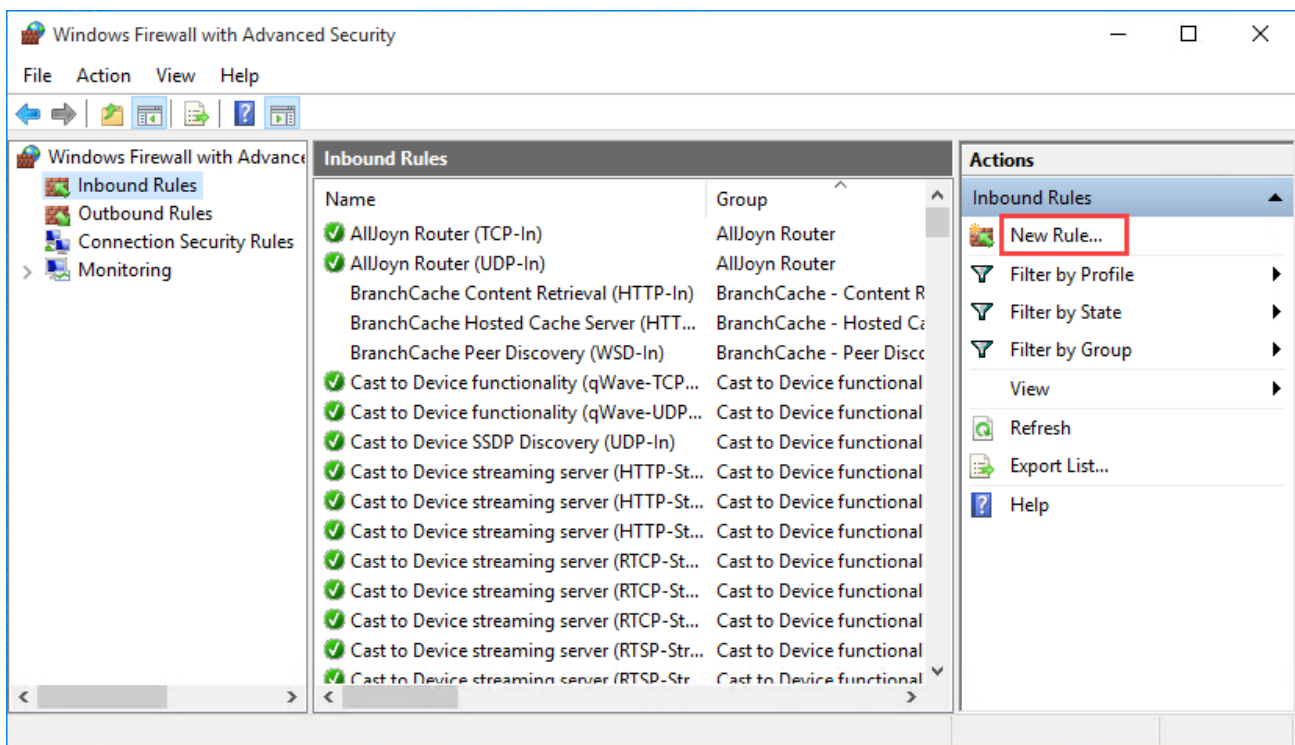


Abbildung 133: Erstellen einer neuen Inbound Regel

4. Wählen Sie **Custom** auf der Seite **Rule Type**.
5. Wählen Sie auf der Seite **Programs** auf der Seite **This Program Path** und geben Sie unten vorgeschlagenen Pfad ein. Klicken Sie **Next**.
6. Konfigurieren Sie auf der **Protocols and Ports** Seite die Felder **Protocol type**, **Local Port** und **Remote Ports** gemäß den unten vorgeschlagenen Regeltabellen (Tabelle 7).
7. Auf der Seite **Scope** sollten Sie die lokalen und remote IP-Geltungsbereiche nur konfigurieren, **wenn dies in Ihrer Netzwerkumgebung erforderlich ist**. Ansonsten lassen es bei der Einstellung **Any IP address**.
8. Auf der Seite **Action** wählen Sie **Allow the connection**.
9. Auf der Seite **Profile** wählen Sie das Profil, auf das die Regel angewendet werden soll: **Domain**, **Private** oder **Public**.
 - a. Das sollte dem Ziel entsprechen, das dem Netzwerkadapter zugeordnet wurde. Dieses findet sich für jeden Adapter im **Windows Network and Sharing Center**.
 - b. Wenn Sie unsicher sind, welches Profil Sie wählen sollen, nehmen Sie als Default alle drei Optionen.
10. Geben Sie auf der Seite **Name** den **Namen** der Regel (erforderlich) und eine **Beschreibung** (optional) ein.
11. Klicken Sie **Finish**. Die neue Regel erscheint jetzt im Fensterbereich **Inbound Rules**.

Vorgeschlagene Regeln für Protokolle und Schnittstellen
Name: BeamWatch EA-1 Discovery Protocol type: UDP Local Port: Specific Ports; 11000 Remote port: Specific Ports; 11000 Program Path: %ProgramFiles%\Spiricon\BeamWatch\Spiricon.DataServer.exe
Name: BeamWatch EA-1 Telnet Protocol type: TCP Local Port: Specific Ports; 23 Remote port: All Ports Program Path: %ProgramFiles%\Spiricon\BeamWatch\Spiricon.DataServer.exe

Tabelle 7: Vorgeschlagene Regeln für Protokolle und Schnittstellen

Copyright © 2018-2023 von MKS Instruments, Inc. und seinen Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopie und Aufzeichnung, oder durch ein Informationsspeicher- oder -abrufsystem vervielfältigt oder übertragen werden, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung von MKS Instruments, Inc. vor.

BeamWatch®, EA-1®, Juno®, mksinst™ und StarLab2® sind Marken von MKS Instruments, Inc. oder einer ihrer Tochtergesellschaften.

Dieses Benutzerhandbuch enthält auch Warenzeichen, Handelsnamen und Dienstleistungsmarken anderer Unternehmen, die Eigentum der jeweiligen Inhaber sind.

BeamWatch® ist durch das United States Patent Nr. 8,988,673 geschützt.

MKS Instruments, Inc. behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Verbesserungen an dem in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Produkt vorzunehmen.

Obwohl dieses Handbuchs mit größter Sorgfalt erstellt wurde, übernehmen der Herausgeber und der Autor keine Verantwortung für Fehler, Auslassungen oder Datenverluste, die auf solche Fehler oder Auslassungen zurückzuführen sind. Die Hersteller von PC-Hardware und -Komponenten sowie die Anbieter von Betriebssystemen überarbeiten ständig ihre Produkte und Software, von denen dieses Produkt abhängig ist. Obwohl MKS Instruments, Inc. bestrebt ist, die maximale Kompatibilität mit einer Vielzahl von PC-Konfigurationen zu gewährleisten, übernimmt MKS Instruments, Inc. keine Garantie dafür, dass eine bestimmte Marke oder ein bestimmtes Modell eines PCs mit einigen oder allen in dieser Anwendung enthaltenen Funktionen kompatibel ist, weder jetzt noch in Zukunft.

Dokument Nr 50364-003 Rev N 18. Juli 2023

Erhalten Sie die neueste Version dieses Anwender-Handbuchs unter <https://www.ophiropt.com>