

Bedienungsanleitung für den Präzisionsschlitten StackMaster Revolution



(Abbildung zeigt Stackmaster Revolution mit Zubehör)

**LESEN SIE DIE BEDIENUNGSANLEITUNG UND DIE SICHERHEITSHINWEISE
VOR DER ERSTEN INBETRIEBNAHME GRÜNDLICH DURCH!**

Nachdruck und Vervielfältigung - auch auszugsweise - ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung gestattet.

© Stefan Dungs & stonemaster UG. Alle Rechte vorbehalten.

Letzte Änderungen vom Sonntag, 23. August 2020

Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtige grundlegende Informationen.....	4
1.1	Lieferumfang	4
1.2	Verantwortlichkeiten	4
1.3	Rechtliche Hinweise	4
1.4	Serviceadresse	4
2.	Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
2.1	Verhalten im Notfall	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung des StackMaster Revolution	5
2.3	Einsatzbereich.....	5
2.3.1	Anforderungen an das Personal bei gewerblicher Anwendung	5
2.4	Beachtung der Betriebsanleitung.....	5
2.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
2.6	Piktogramm Erläuterung.....	7
3.	Technische Daten	8
4.	Aufbau und Funktion	9
4.1	Aufbau.....	9
4.2	Funktionelle Beschreibung	9
5.	Inbetriebnahme	10
5.1	Erstes Starten des Webbrowsers.....	12
5.2	Starten mit eingebautem Endschalter	14
6.	Benutzeroberfläche	15
6.1	Menüleiste.....	16
6.2	Stapeln (Stacking).....	17
6.2.1.	Manuelle Steuerung.....	18
6.2.2.	Soft-Limits.....	20
6.2.3.	Automatik.....	22
6.2.4.	Schrittlängen Rechner	37
6.2.5.	Steuer-Panel.....	43
6.2.6.	Info-Panel	44
6.3	Konfiguration	45
6.3.1.	Allgemeine Einstellungen	46
6.3.2.	Manuell	53

6.3.3.	Automatisch	55
6.3.4.	Schlitten	58
6.3.5.	Kamera	60
6.4	Wi-Fi	63
6.4.1.	Anmelden bei Wi-Fi	64
6.4.2.	Aktualisiere Liste	64
6.4.3.	Wi-Fi-Manager starten	65
6.4.4.	Starte „Access Point „(AP)	70
6.5	Über	71
7.	Anschließen von externen Sensoren	72
7.1	PIR Bewegungsmelder HC-SR501	72
7.1.1.	Allgemeines	72
7.1.2.	Anschluss und Einstellung	72
8.	Instandhaltung	74
8.1	Serviceadresse	74
8.2	Kontrollverfahren und Prüfvorrichtungen	74
8.3	Beschreibung der Inspektions- und Wartungsarbeiten	74
9.	FAQ's	75
9.1	Fragen zum Verbinden und zur Inbetriebnahme	75
9.2	Fragen zur Bedienung des Geräts	77
9.3	Fragen zur Verwendung des Geräts	79
9.4	Allgemeine Fragen zum Gerät	81
10.	Referenzen und Literatur	83
10.1	Referenzen	83
10.2	Literatur	83
11.	Entsorgung	84
12.	EU-Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II A 85	
13.	CE- Konformitätserklärung	86
14.	WiFi Zertifikation	89

1. Wichtige grundlegende Informationen

1.1 Lieferumfang

- Präzisionsschlitten mit eingebautem Schrittmotor
- Akkumulator zur Spannungsversorgung des Steuergerätes, inkl. Ladegerät und Verbindungskabel
- Motorverbindungskabel
- Beutel für Zubehör

Optional:

- Kamera-Steuerkabel
- Arca-Swiss Klemme
- Netzteil für den stationären Einsatz

1.2 Verantwortlichkeiten

Verantwortlichkeiten des Herstellers laut EG-Konformitätserklärung.

1.3 Rechtliche Hinweise

Die Bedienungsanleitung ist ein Bestandteil des StackMaster Revolution!

Die Bedienungsanleitung muss über die gesamte Lebensdauer des StackMaster Revolution aufbewahrt und bei Bedarf aktualisiert werden! Besuchen Sie dazu regelmäßig unsere Webseite.

Die Bedienungsanleitung muss an einen etwaigen nachfolgenden Besitzer des StackMaster Revolution weitergegeben werden!

1.4 Serviceadresse

stonemaster UG (haftungsbeschränkt)

Auf die Bell 2

76351 Linkenheim-Hochstetten

Telefon: +49 7247 947066

E-Mail: info@stonemaster.eu

2. Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.1 Verhalten im Notfall

Sollte die Situation eines Notfalles eintreten, trennen Sie den StackMaster Revolution unbedingt vom Stromnetz.

Ein solcher Notfall könnte z.B. das Festfahren des Schlittens, die Kollision mit dem Objektiv oder Objekt während des Bewegungsvorganges sein.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung des StackMaster Revolution

Der StackMaster Revolution dient dazu die Kamera bzw. das Objekt horizontal oder vertikal zu bewegen. Dazu muss der StackMaster Revolution an einem vorhandenen bzw. optional erhältlichen Stativ (z.B. StackTripod ST-3) befestigt sein. Verwenden Sie den StackMaster Revolution nur für diesen Zweck. Achte Sie jederzeit auf einen stabilen Stand des Gerätes und des verwendeten Statives. Beachten Sie auch, dass durch die Fahrbewegung des Schlittens sich der Schwerpunkt des Gerätes ändert.

2.3 Einsatzbereich

Der StackMaster Revolution wird bei der Schichtebenenfotografie auch Fokus- bzw. Makro-Stacking, im Mikro- und Makrobereich eingesetzt, damit kann die Kamera oder das Objekt präzise bewegt werden.

2.3.1 Anforderungen an das Personal bei gewerblicher Anwendung

Alle Personen, die mit dem StackMaster Revolution arbeiten, müssen in der Handhabung, dem Umgang und der Bedienung dem StackMaster Revolution unterwiesen werden!

2.4 Beachtung der Betriebsanleitung

Stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung beachtet wird.

Die Betriebsanleitung muss in unmittelbarer Nähe des StackMaster Revolution aufbewahrt und dem Bediener zur Verfügung stehen!

Die Betriebsanleitung muss an eventuelle nachfolgende Besitzer des StackMaster Revolution weitergegeben werden.

Die am StackMaster Revolution angebrachten Sicherheitskennzeichen sind unbedingt zu beachten und dürfen nicht entfernt werden.

2.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Um eine sichere Benutzung zu gewährleisten, müssen folgende Hinweise eingehalten werden:

Dieses Gerät ist ausschließlich zur Steuerung von Kamera-Equipment vorgesehen. Jede andere Anwendung ist nicht zulässig.

Dieses Gerät darf nur unter Aufsicht betrieben werden.

Dieses Gerät ist nicht gegen Staub, Dämpfe oder Flüssigkeiten geschützt. Bitte sicherstellen, dass diese Medien nicht in die Nähe des Geräts gelangen.

Dieses Gerät generiert Hitze und kann unter Umständen Funken generieren. Bitte daher von flammbaren Gasen, Flüssigkeiten und anderen Gegenständen fernhalten.

Dieses Gerät generiert elektromagnetische Schwingungen. Beim Betrieb bitte darauf achten, dass sich keine Personen mit Herzschrittmachen oder anderes empfindliches Elektroequipment in der Nähe befinden.

Bitte das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung und anderer Hitze schützen.

Vor dem Betrieb bitte sicherstellen, dass alle Kabel ohne Beschädigungen sind.

Das Gerät bitte nicht öffnen und ausschließlich mit geschlossenem Gehäuse betreiben.

Bitte das Gehäuse nicht mechanisch belasten oder drücken.

Die Maximale zulässige Umgebungstemperaturen für den Betrieb und Lagerung: 0°C ... 40°C.

Maximale Luftfeuchte 85% oder weniger (nicht kondensierend).




Das Gerät darf nicht im Ex-Bereich betrieben werden.

Niemals ein Motorkabel anstecken oder abziehen, solange das Steuergerät mit Strom versorgt und eingeschaltet ist.

Die Überwurfmutter des Motorkabelsteckers nur „handfest“ anziehen. Verwenden Sie keine Werkzeuge um sie festzuziehen.

Den Motor niemals manuell drehen, solange dieser am Steuergerät angeschlossen ist. Dadurch arbeitet der Motor als Generatoren und erzeugt eine Spannung, die die Treiber und\oder das Steuergerät beschädigen können.

2.6 Piktogramm Erläuterung

	Lesen Sie vor Gebrauch des Gerätes die Bedienungsanleitung
	Warnung vor Handverletzungen
	Achtung Gefahr

3. Technische Daten

Typ:	StackMaster Revolution, mit externem Steuergerät
Maße (ohne Zubehör):	Schlitten: Länge: 265 mm; Breite: 70 mm + 10mm (Buchse); Höhe: 53 mm Steuergerät: Länge: 175mm; Breite: 106,00 mm; Höhe: 55 mm
Gewicht (ohne Zubehör):	Schlitten: 1450 g; Steuergerät: 470 g
Motor:	2-Phasen-Schrittmotor, 1A
Antrieb:	Gewindespindel M8x1
Anschlussmöglichkeiten:	am Sockel: Schwalbenschwanzschiene, Stativgewinde 1/4" und 3/8" optional auf dem Schlitten: Schnellwechselhalter Arca Swiss und StoneMaster Zubehör
Verfahrweg:	115 mm
Kleinste einbaubare Schrittweite:	0,001 mm = 1 µm
WLAN:	IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi 802.11n bis 72,2 Mb/s
Zertifizierung:	ESP-WROMM-02: FCC, CE, TELEC und SRRC
Spannungsversorgung:	12V – 24V
Default IP-Adresse:	192.168.4.1
Default URL:	http://stackmaster.local oder http://192.168.4.1
Default mDNS:	stackmaster.local
Unterstützte Sprachen:	Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Spanisch

4. Aufbau und Funktion

4.1 Aufbau

Der StackMaster Revolution ist mit einem Nullpunkt-Spannsystem ausgestattet. Hiermit wird der StackMaster Revolution an einem vorhandenen Stativ bzw. an dem optional erhältlichen Stativ (z.B. StackTripod ST-3) befestigt. Den passenden Adapter für die Verbindung des StackMaster Revolution mit einem vorhandenen Stativ kann individuell (optional) angefertigt und geliefert werden.

Je nach Montage kann die Kamera oder das Objekt bewegt werden.

4.2 Funktionelle Beschreibung

Der StackMaster Revolution wird mit dem Nullpunkt-Spannsystem ausgerichtet und mit zwei Schrauben am Stativ befestigt.

Der Schlitten des StackMaster Revolution hat ebenfalls ein solches Nullpunkt-Spannsystem. Hier wird der optional erhältliche Kamerahalter oder Tubus-Halter mit zwei Schrauben befestigt. Sie müssen nun nur noch Ihre Kamera befestigen. Dazu dient die am Kamerahalter vorhandene übliche 1/4“-Schraube.

Zur Steuerung einer Kamera muss die Kamera ebenfalls mit dem StackMaster Revolution verbunden werden (Kabel optional erhältlich). Am StackMaster Revolution befindet sich zu diesem Zweck eine Buchse für einen 2,5 mm Klinkenstecker. Als letztes Teil verbinden Sie nun den Akku bzw. das Netzteil mit dem Steuergerät und schließen das Netzteil an einer haushaltsüblichen Steckdose (230V / 50Hz) an.

Das System ist mit einem Wi-Fi Sender bestückt, der im Access Point (AP) Modus betrieben wird. Zur Steuerung kann jeder aktuelle HTML5-Webbrowser verwendet werden.

Wichtiger Hinweis zum Umgang mit dem StackMaster Revolution

Zu Beginn einer Fotosession oder nach längerer Ruhezeit, empfehlen wir den Schlitten des StackMaster Revolution zuerst ein paar cm nach oben und unten zu verfahren, damit die Gleitkugeln geschmiert werden.

5. Inbetriebnahme

Zur Steuerung einer Kamera muss die Kamera ebenfalls mit dem StackMaster Revolution verbunden werden (Kabel optional erhältlich). Am StackMaster Revolution befindet sich zu diesem Zweck eine Buchse für einen 2,5 mm Klinkenstecker. Möchten Sie einen externen Sensor verwenden, stecken Sie diesen vor dem Einschalten in die dafür vorgesehene 3,5 mm Klinkenstecker-Buchse. Als letztes Teil verbinden Sie nun die externe Stromversorgung oder das Netzteil mit dem Steuergerät und im Fall der Verwendung des Netzteils schließen das Netzteil nun an einer haushaltsüblichen Steckdose (230V / 50Hz) an. Das Gerät ist nun einsatzbereit und kann nun über den Ein- / Ausschalter aktiviert werden.

ACHTUNG. WICHTIG! *Um Spannungsschäden am Motor, dem Steuergerät und auch der Kamera zu vermeiden, muss darauf geachtet werden, dass alle Teile entsprechend der Beschreibung „StackMaster Revolution anschließen“ angeschlossen wurden. Erst anschließend die Geräte unter Spannung setzen!*

Schalten Sie das Gerät vor dem Entfernen des Kamera-Verbindungskabels, des Sensorsteckers und des Motorsteuernkabels aus, um Schäden am Gerät und der angeschlossenen Peripherie zu vermeiden.

Um den StackMaster Revolution über Ihren Computer bzw. Tablet zu steuern, müssen Sie das entsprechende Endgerät via Wi-Fi mit dem StackMaster Revolution Access Point (AP) verbinden.

Schalten Sie nun das StackMaster Revolution Gerät ein. Nach ca. 15-30 Sekunden ertönt ein kurzer Signalton. Das Gerät ist nun betriebsbereit. Wird das Gerät im Client Modus betrieben, d.h. dass für ein WLAN Benutzerdaten hinterlegt wurden, versucht sich das Gerät nach dem Einschalten erst an ein bekanntes Netzwerk anzumelden, was das Einschalten etwas verlängert. In der Regel um ca. 5-15 Sekunden.

Sollten Sie mehrere kurze Signaltöne hören schalten Sie das Gerät kurz (ca. 30sek.) aus und wieder ein. Sollte sich der Fehler dadurch nicht beheben lassen, lesen Sie bitte die FAQ's im Anhang oder kontaktieren Sie unseren Support.

Nach dem Einschalten des Gerätes, öffnen Sie nun den Wi-Fi Manager Ihres Endgerätes (z.B. Tablet oder Laptop) und suchen Sie nach einer Netzwerk SSID, beginnend mit StackMaster:

StackMaster_XXXXXX

XXXXXX steht hier für einen zufälligen Code bestehend aus den Ziffern a-z und den Zahlen 0-9, z.B. StackMaster_d59d22

Wählen Sie nun die entsprechende Netzwerk SSID aus und melden sich mit dem Passwort:

stonemaster

am WLAN der StackMaster Revolution an. Öffnen Sie nun einen HTML5 fähigen Webbrowser auf Ihrem Endgerät. In der Regel sind alle aktuellen Webbrowser HTML5 fähig. Von der Verwendung des Internet Explorers und Safari für Windows raten wir an dieser Stelle ausdrücklich ab, da beide nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Verwenden Sie alternativ den Edge-Browser oder besser Firefox, Chrome bzw. Safari für macOS bzw. iOS. Die auf den mobilen Endgeräten vorinstallierten Browser sind in der Regel HTML5 fähig. Sollte es wider Erwarten doch zu Anzeigeproblemen kommen, was bei älteren

Android Versionen der Fall sein kann, installieren Sie den aktuellen Chrome oder Firefox Browser auf Ihrem Gerät.

Zum Starten der Bedienoberfläche geben Sie nun die URL des StackMaster Revolution in die Adresszeile ein, das gilt auch für den Fall, dass Sie das Gerät im Client Modus mit dem Netzwerk verbunden haben:

http://stackmaster.local

Falls Ihr Endgerät die Adresse nicht auflösen kann, was bei einigen mobilen Geräten durchaus der Fall sein kann, geben Sie alternativ die IP-Adresse des StackMaster Revolution in die Adresszeile ein:

http://192.168.4.1

Diese Adresse ist nur gültig, wenn das Gerät im AP Modus verbunden ist. Sollte das Gerät im Client Modus verbunden sein, benutzen Sie die Geräte Adresse **stackmaster.local** oder die IP-Adresse die Ihr Router dem Gerät via DHCP automatisch vergeben hat. Konsultieren Sie dazu die Informationen bzw. die Anleitung Ihres Routers.

Sollten Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten, ergänzen Sie die Adresse zwingend mit dem vorangestellten Protokoll: http://, also <http://192.168.4.1> oder <http://stackmaster.local>

Die Bedienoberfläche ist optimiert für eine Auflösung von 1024 x 768 oder größer. Wir empfehlen die Verwendung eines Tablets oder Laptops als Endgerät.

Bei kleineren Auflösungen wird die Oberfläche via „responsives Webdesign“ an den zur Verfügung stehenden Platz angepasst. Einige Webbrower erlauben die Anzeige zu zoomen. Bitte benutzen Sie auch diese Möglichkeit, um die Anzeige an Ihre Bedürfnisse anzupassen.

5.1 Erstes Starten des Webbrowsers

Starten Sie den Webbrowser Ihrer Wahl. Achten Sie dabei darauf, dass es sich um einen moderne HTML5 fähige Version handelt. Die aktuellen Versionen von Google Chrome, FireFox, Safari, der neue Microsoft Edge-Browser etc. erfüllen dieses Kriterium.

Geben Sie in die Adressleiste nun die URL **http://stackmaster.local** ein, um sich mit dem StackMaster Revolution zu verbinden. Alternativ können Sie auch die Netzwerk Geräte IP-Adresse in die Adresszeile eingeben: **192.168.4.1**

Sollten Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten, ergänzen Sie die Adresse mit dem vorangestellten Protokoll: http://, also <http://192.168.4.1> oder <http://stackmaster.local>

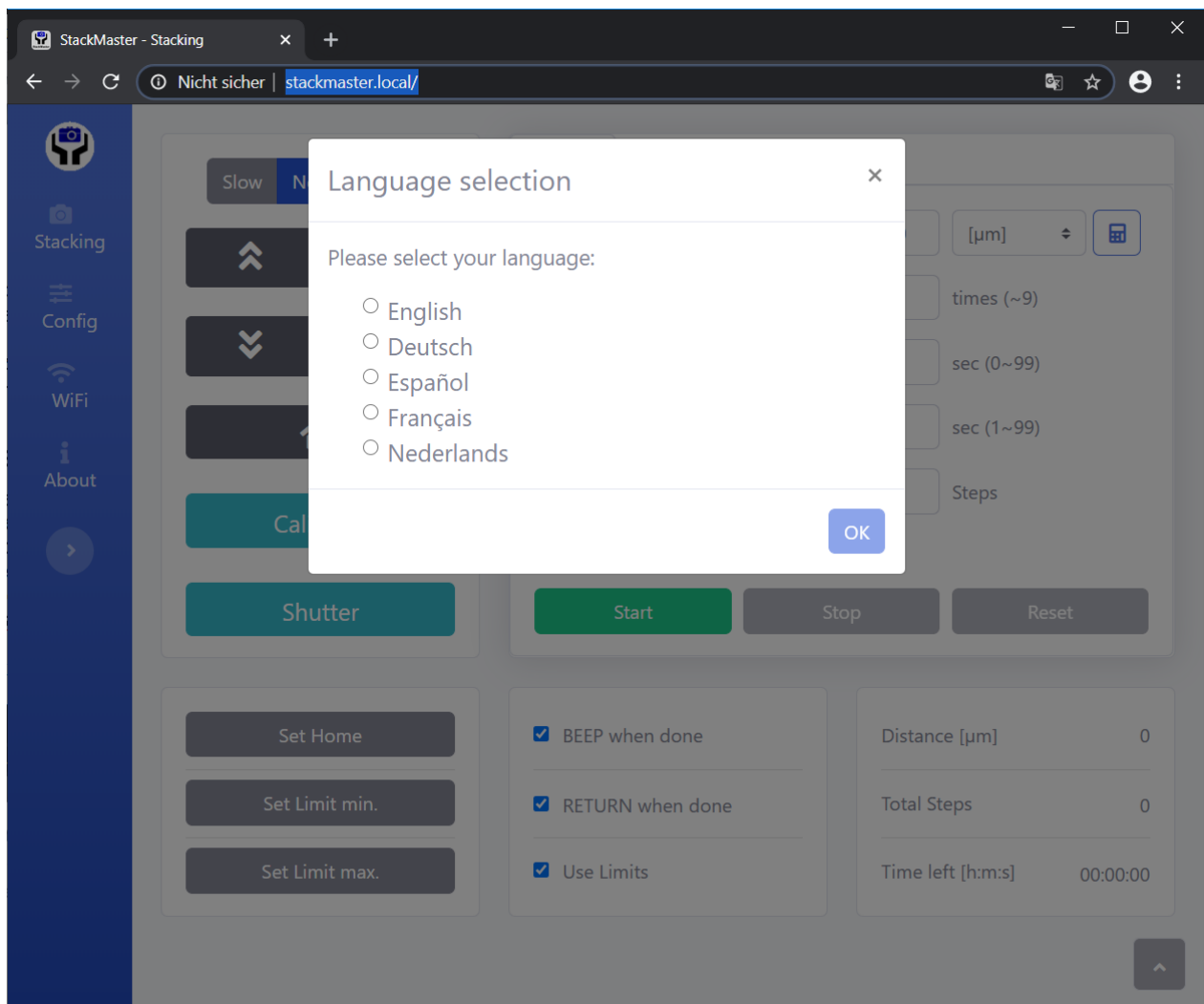


Abbildung 1: Sprachauswahl

Wenn Sie sich zum ersten Mal mit dem Browser am StackMaster Revolution verbinden, öffnet sich zuerst das „Sprachauswahl Fenster“. Selektieren Sie nun die gewünschte Anzeigesprache, z.B. „Deutsch“ für die deutsche Sprache, und klicken Sie zum speichern auf die „OK“-Schaltfläche. Die Sprachauswahl ist nun für diesen Browser gespeichert.

Möchten Sie die Sprachauswahl nachträglich ändern, klicken Sie bitte dazu in der Menüleiste, auf der linken Seite auf das Symbol „Config“. Es öffnet sich nun die Seite für die Konfigurationseinstellungen (Bild 2).

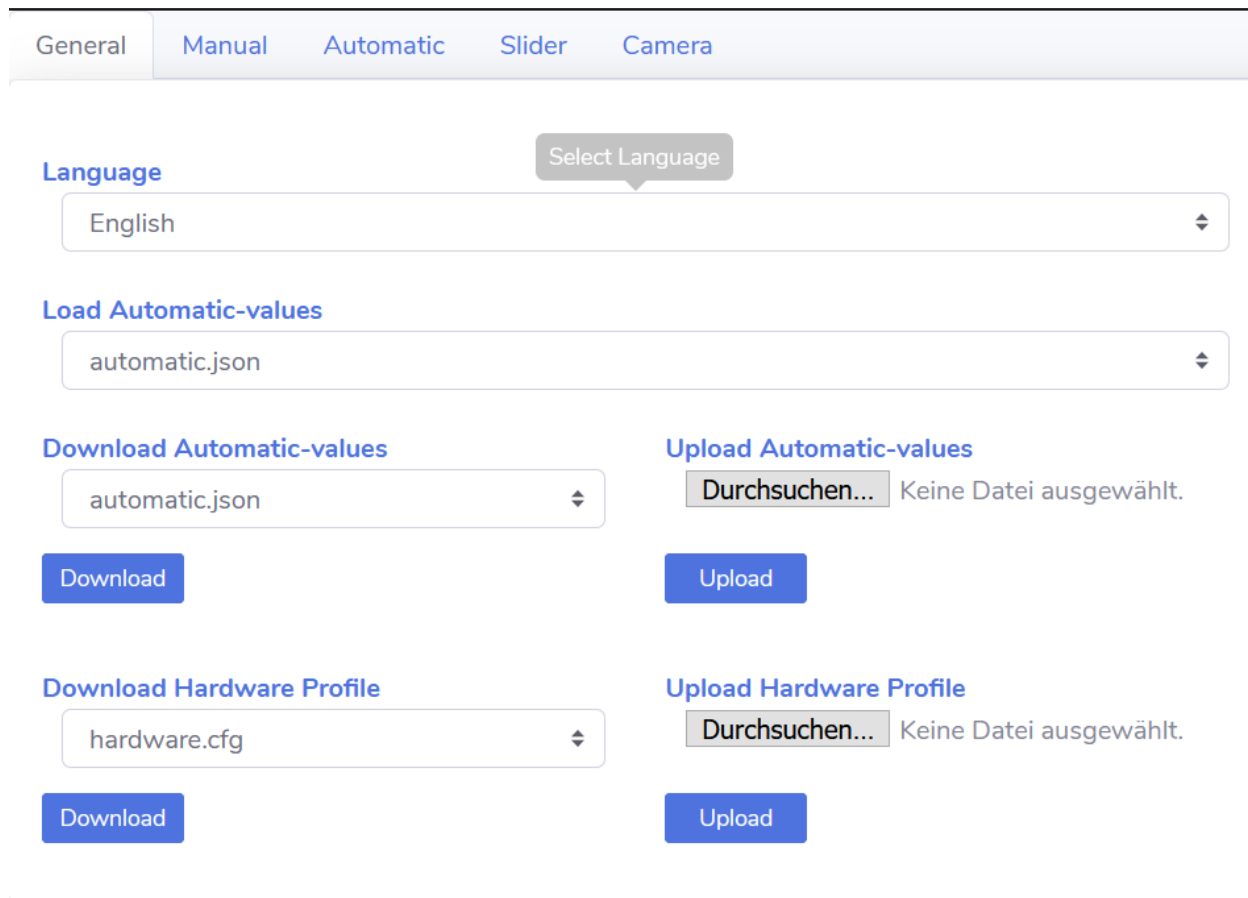


Abbildung 2: Konfiguration „General“

Klicken Sie nun auf das Auswahlfeld „Language“:

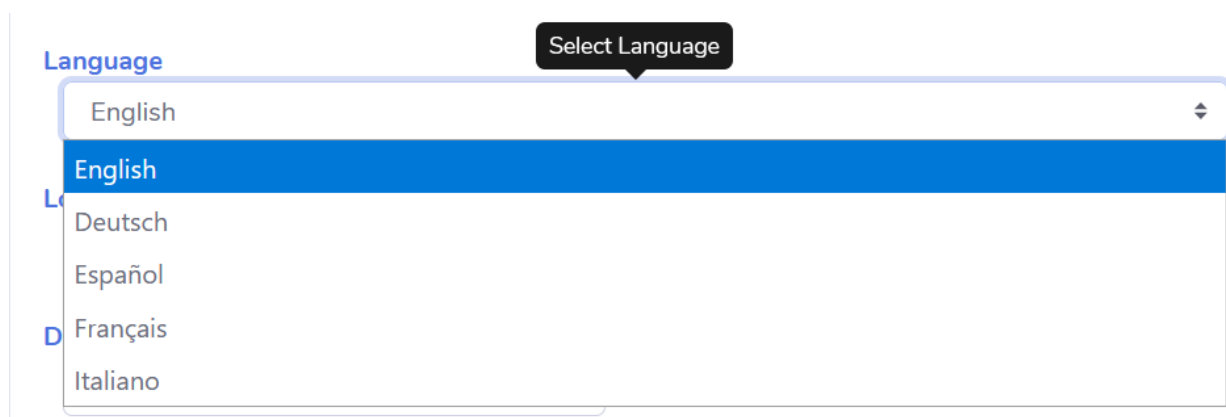


Abbildung 3: „Language“ Selektor

Wählen Sie nun die gewünschte Sprache aus der Liste aus. Die Sprache wird nun sofort umgestellt. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden und wird Endgeräte bzw. browser- und adressabhängig gespeichert.

5.2 Starten mit eingebautem Endschalter

Wenn Sie einen Schlitten mit eingebautem Endschalter verwenden, was beim StackMaster Revolution der Fall ist, muss nach jeder Inbetriebnahme der Schlitten neu justiert werden. Sollte das nicht der Fall sein, erhalten Sie eine entsprechende Warnung:

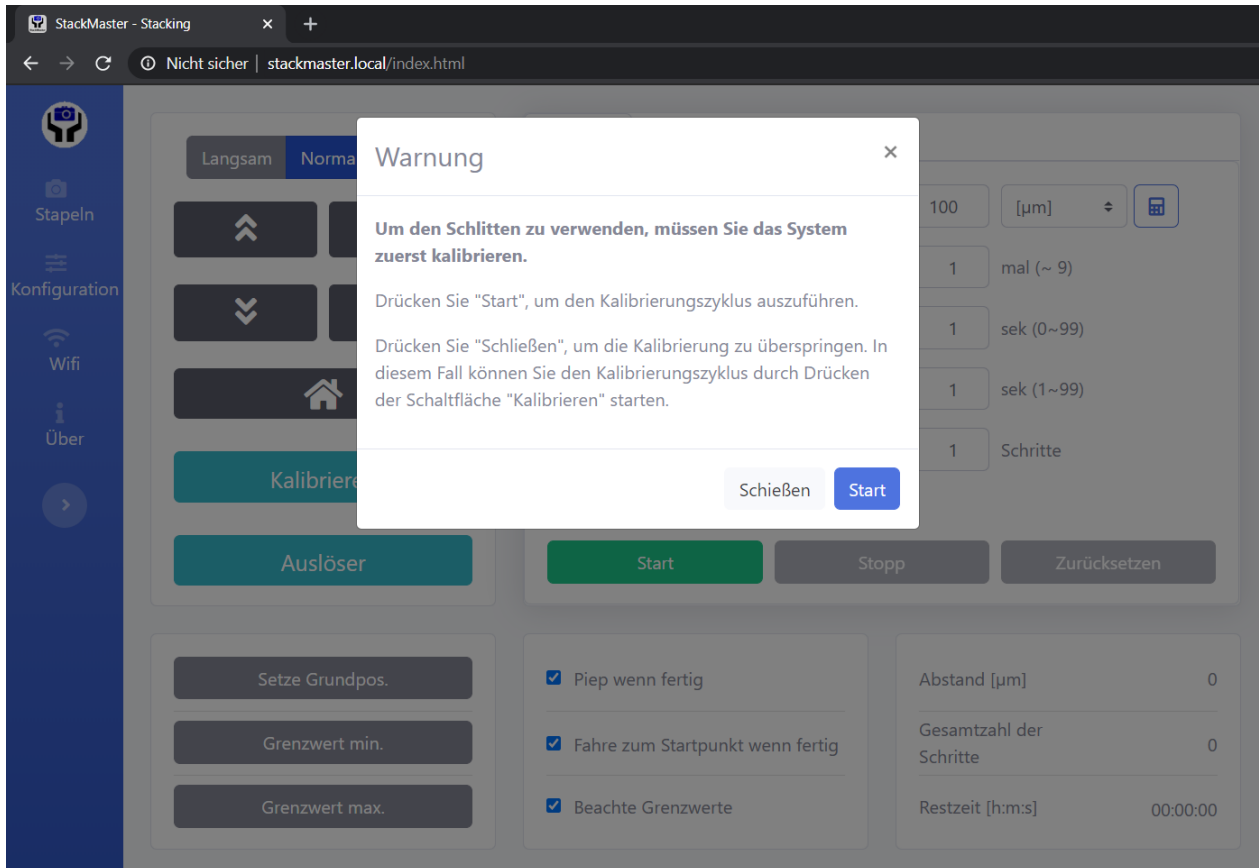


Abbildung 4: Warnung

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Start“ um den Justiervorgang zu initiieren. Der Schlitten fährt dazu in die 0-Position und kalibriert sich anschließend.

Hinweis: Sie können diesen Schritt auch überspringen durch Drücken auf die Schaltfläche „Schließen“. Sie können den Schlitten nun wie gewohnt benutzen. Bei der ersten Automatikfahrt in den Programmen „Entfernung“, „Kontinuierlich“ oder „Zeitraffer“ wird dieser Justiervorgang nachgeholt.

6. Benutzeroberfläche

Wenn sich der Browser erfolgreich mit dem StackMaster Revolution verbunden hat, können Sie nun die StackMaster Revolution Benutzeroberfläche erreichen. Nach dem ersten Start der Benutzeroberfläche erscheint das Startfenster. Sollten Sie schon einmal mit dem StackMaster Revolution verbunden gewesen sein, wird die letzte geöffnete Seite angezeigt.

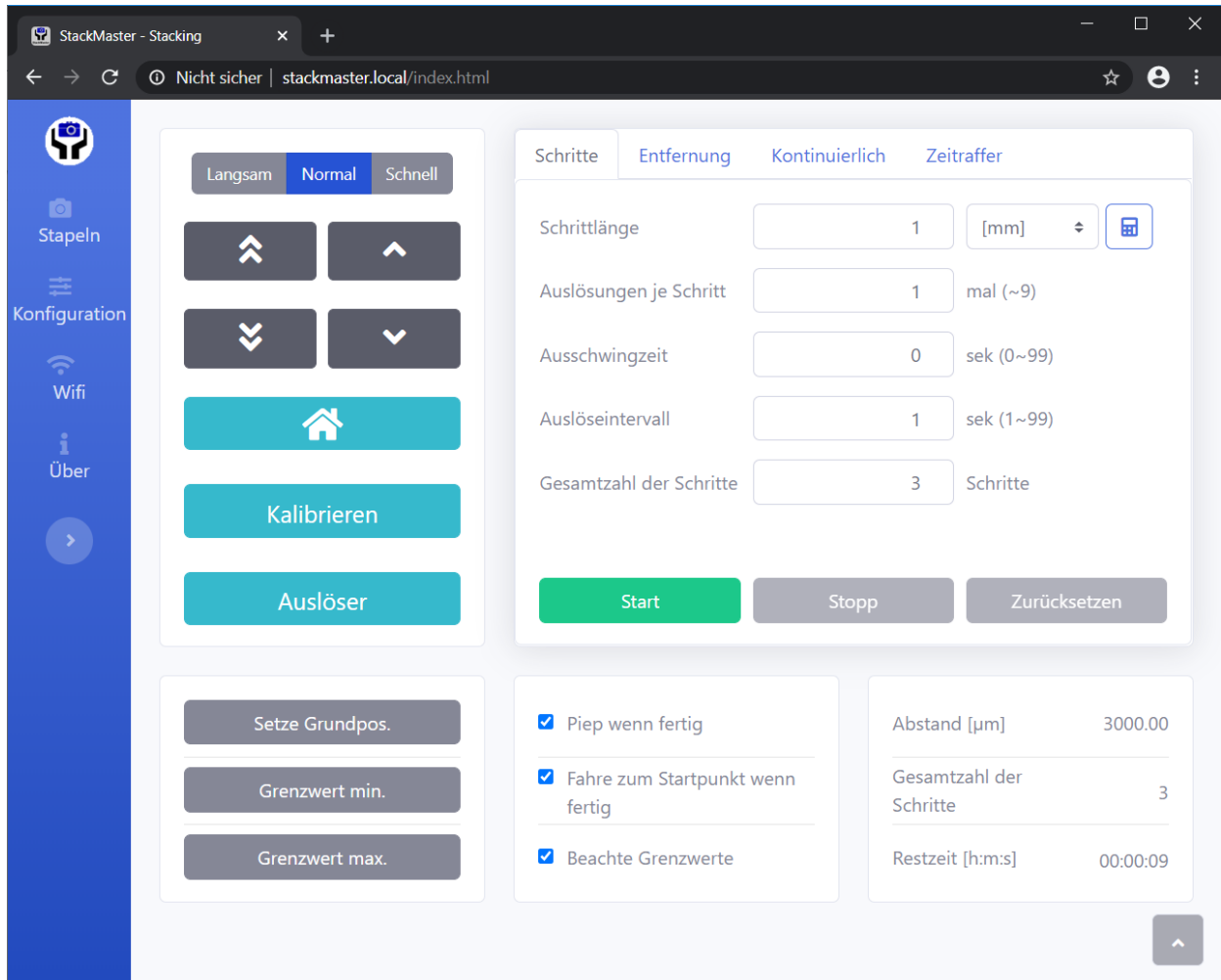


Abbildung 5: Startfenster

Die Oberfläche ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

1. Links, blau unterlegt, die Menüleiste und
2. rechts daneben, hellgrau unterlegt, die Eingabe- und Steuerelemente.

6.1 Menüleiste

Auf der linken Seite der Bedienoberfläche erreichen Sie die Menüleiste (Bild 6). Klicken Sie auf das entsprechende Symbol oder den Beschriftungstext, um die entsprechenden Seiten zu öffnen.

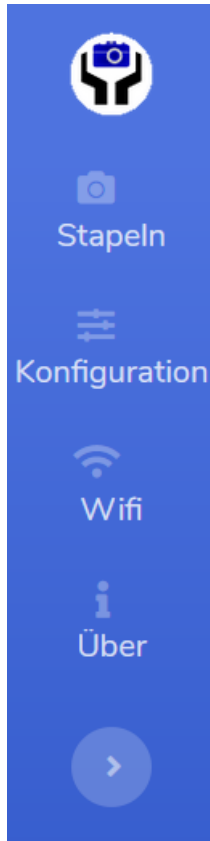


Abbildung 6: Menüleiste

Applikations-Icon

Die Automatik- und die Schlitten-Steuerfunktionen sind über den Menüpunkt „Stapeln“ zusammengefasst.

Im Menüpunkt „Konfiguration“ befinden sich die Einstellungen der Motor- und Schlittenparameter, die Kamerakonfiguration, sowie die Profilverwaltung.

Zum Konfigurieren der Wi-Fi Funktionen, klicken Sie auf „Wi-Fi“.

Informationen zu den Kontaktdaten, der Software und des Herstellers erreichen Sie via „Über“.

Sie können die Menüleiste jederzeit verbreitern, was insbesondere bei hochauflösenden Monitoren zur besseren Les- und Bedienbarkeit führt. Zum Verbreitern klicken Sie auf das entsprechende Symbol am Ende der Menüleiste.

6.2 Stapeln (Stacking)

Das ist die zentrale Steuerseite, um alle Fahrbewegungen des StackMaster Revolution zu erreichen.

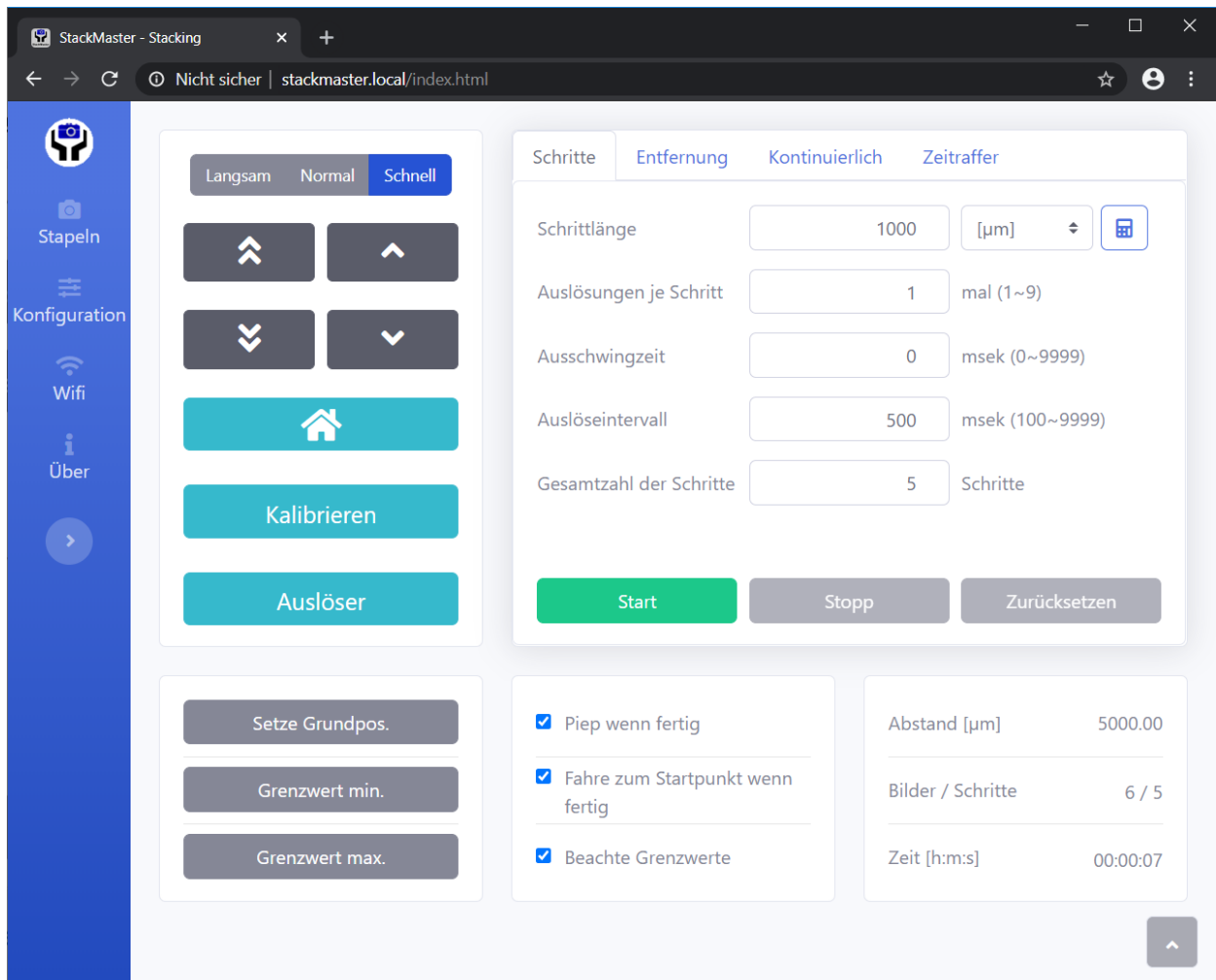


Abbildung 7: Startseite

Die einzelnen Funktionen sind in sogenannten Kacheln oder Paneelen voneinander getrennt und zu Funktionsgruppen zusammengefasst, die auf den folgenden Seiten im Einzelnen erklärt werden.

6.2.1. Manuelle Steuerung

Über den oberen Reiter kann jederzeit, im sogenannten Handbetrieb, die Fahrgeschwindigkeit des Schlittens geändert werden. Die einzelnen Geschwindigkeiten in der manuellen Betriebsart können in den Konfigurationseinstellungen unter „Manuell“ entsprechend angepasst werden.



Auswahl der Fahrgeschwindigkeit.

Bewegt den Schlitten zurück in Richtung Motor.

Bewegt den Schlitten nach vorne, vom Motor weg.

Fährt den Schlitten in die gespeicherte Grundstellung.

Führt einen Kalibrierungszyklus durch. Der Schlitten fährt dazu um das Maß des Schlupfes zurück und wieder zur Startposition vor.

Löst den Kameraverschluss manuell aus.

Abbildung 8: Panel – Manuell

	<p>Greifen Sie während der Fahrbewegung des Schlittens nicht an die Spindel bzw. in den Spindelbereich, um Quetschungen und Verletzungen zu vermeiden.</p>
	<p>Halten Sie den StackMaster Revolution während der Fahrbewegung immer im Auge, um Beschädigungen am Gerät und an Ihrem Equipment zu vermeiden.</p>

Hinweis: Automatische Fahrfunktionen, wie 0-Punkt und Referenzfahrt, 1-Schritt vor bzw. zurück und Kalibrieren, können jederzeit durch Aktivieren einer anderen manuellen Fahrfunktion gestoppt werden.

Hinweis: Während des Automatikzyklus sind die manuellen Fahrfunktionen deaktiviert. Mit Ausnahme der „Grundstellungsfahrt“ und der „Auslöser“ Funktion. Wird die Schaltfläche „Grundstellungsfahrt“ während des Automatikzyklus ausgelöst, wird der Fahrzyklus automatisch unterbrochen und beendet. Der Schlitten fährt in die gespeicherte Grundstellung.

• **Manuelle Schlittenfahrt**

Solang die entsprechende Schaltfläche gedrückt wird, fährt der Schlitten, entsprechend, der vorgewählten Geschwindigkeit vor- bzw. zurück.



Bewegt den Schlitten zurück in Richtung Motor.



Bewegt den Schlitten nach vorne, vom Motor weg.

Abbildung 9: Manuelle Schlittenfahrt

• **0-Punkt anfahren**

Zum Aktivieren der 0-Punkt- oder auch Grundstellungs- bzw. Referenzfahrt, drücken Sie auf die entsprechende Schaltfläche:



Wenn Sie das Gerät einschalten wird die Position des Schlittens automatisch als 0-Punkt bzw. Grundposition gespeichert. Das ist auch die Position, die der Schlitten bei der Grundstellungsfahrt anfährt. Sie können diese Grundposition jederzeit ändern, drücken Sie dazu die Menüleiste „Setze Grundposition“ Siehe dazu die Beschreibung der 6.2.2 Soft-Limits.

• **Einzelstrittfahrt**

Durch Drücken der entsprechenden Schaltfläche, fährt der Schlitten, entsprechend der vorgewählten Geschwindigkeit einen Schritt vor- bzw. zurück. Die Schrittweite bzw. -länge wird definiert über das Eingabefeld Schrittlänge im aktiven Automatikprogramm.



Bewegt den Schlitten um eine Schrittlänge zurück, in Richtung Motor.



Bewegt den Schlitten um eine Schrittlänge nach vorne, vom Motor weg.

Abbildung 10: Einzelschrittfahrt

6.2.2. Soft-Limits

Um Ihr Equipment vor Beschädigung zu schützen, können Sie Grenzwerte definieren bzw. setzen, um z.B. das Aufsetzen des Objektivs oder der Kamera zu vermeiden. Das Setzen

der Grundposition kann beliebig oft wiederholt werden. Sie geht verloren sobald das Gerät vom Strom getrennt wird. Nach dem Einschalten des Gerätes wird die aktuelle Position als Startwert festgelegt.

Sobald die Grundposition gesetzt wurde, wird die Schaltfläche dauerhaft blau.

Das Klicken der „Grenzwert min.“ bzw. „Grenzwert max.“ aktiviert bzw. deaktiviert die jeweilige Schaltfläche. Aktive Grenzwerte werden durch eine blaue Schaltfläche angezeigt.

Beachten Sie, falls ein manuell eingegebener Grenzwert vor bzw. hinter einem gesetzten Grenzwert liegt, dass der ungültige Grenzwert automatisch deaktiviert wird.



Abbildung 11: Panel Soft-Limits

Hiermit wird die aktuelle Position des Schlittens als neue Grundposition gespeichert.

Setzen des minimalen Grenzwertes. Dieser begrenzt die maximale Rückwärtsbewegung.

Setzen des maximalen Grenzwertes, also der die maximale Vorwärtsbewegung begrenzt.

6.2.3. Automatik

Das Gerät unterstützt vier Methoden den Schlitten automatisch anzusteuern.

Im Reiter „Schritte“ wird, ausgehend von der Startposition, der Schlitten entsprechend der Gesamtzahl der Schritte um den Betrag Schrittlänge bewegt.

Im Reiter „Entfernung“ wird ein Start- und Endpunkt festgelegt. Die Anzahl der Gesamtzahl der Schritte wird über die Schrittlänge automatisch errechnet.

Wie im Modus „Entfernung“ wird im „Kontinuierlich“ Modus ein Start- und Endpunkt festgelegt. Über die Bildrate (fps) errechnet der Schlitten, basierend auf der Schrittlänge, die maximale Geschwindigkeit. Die maximale mögliche Geschwindigkeit des Schlittens ist von den Schlitten-Parametern im Konfigurationsmenü abhängig.

Im Reiter „Zeitraffer“ sind die Zeitrafferfunktionen zusammengefasst. Die Kamera wird hierbei Intervallgesteuert. Wie im Reiter „Entfernung“, kann ein Start- und Endpunkt festgelegt oder die Kamera ohne Fahrbewegung gesteuert werden.

***Tipp:** Stellen Sie sicher, dass vor dem Starten des Automatik-Zyklus die Kamera richtig eingestellt wurde. Bewährt haben sich folgende Einstellungen bzw. Abläufe:*

- Stellen Sie die Kamera auf manuelle Belichtungsmessung (M);
- Deaktivieren Sie alle Automatik-Programme;
- Die Belichtungszeit sollte nicht länger als die Summe der Werte: „Auslöser Pulsdauer“, „Pause (Spiegel - Bild)“ und „Pause (Bild - Bew.)“ sein;
- Schalten Sie die Autofokus-Funktion ab;
- Prüfen Sie die Belichtung an der Start- und End-Position. Achten Sie dabei auf korrekte Ausleuchtung und gleiche Belichtungswerte;
- Stellen Sie die Kamera auf Einzelbild-Modus;
- Schließen oder bedecken Sie das Okular an DSLR-Kameras, um es vor einfallendem Licht zu schützen;
- Reinigen Sie das Objektiv, da im Nahbereich Staub und Verschmutzung auf dem Objektiv deutlich sichtbar ist;
- Machen Sie mit der manuellen Auslösefunktion ein Testbild, um die Funktion zu testen und zur Bildkontrolle. *Tipp: decken Sie dabei das Objektiv mit einem weißen oder dunklen Papier bzw. Karton ab. Dieses Weiß- bzw. Schwarzbild hilft Ihnen später beim Sortieren der Belichtungsreihen;*
- Achten Sie auf einen festen Stand, um Erschütterungen während des Zyklus zu minimieren. Beschweren Sie ggf. das Stativ.
- Prüfen Sie die Kabellänge;
- Fixieren Sie das aufzunehmende Objekt um Bewegungen während der Belichtungsreihe zu vermeiden.
- Achten Sie auf eine gleichmäßige und ausreichende Beleuchtung über die komplette Fahrstrecke;

- Schritte

Über den Reiter „Schritte“ wechselt man zur Methode „Schritte“. Hier befinden sich alle Steuerungselemente um den StackMaster Revolution-Schlitten über die Eingabe der Schrittlänge und Gesamtzahl der Schritte zu steuern.

Schritte	Entfernung	Kontinuierlich	Zeitraffer
Schrittlänge	1000	[µm]	
Auslösungen je Schritt	1	mal (1~9)	
Ausschwingzeit	0	msek (0~9999)	
Auslöseintervall	500	msek (100~9999)	
Gesamtzahl der Schritte	5	Schritte	

Start Stopp Zurücksetzen

Abbildung 12: Fenster für die Steuerung im Modus „Schritte“

Hinweis: Die Werte werden immer modusabhängig gespeichert.

Schrittlänge

In dem Eingabefeld „Schrittlänge“ trägt man die notwendige Schrittgröße ein. Über das Auswahlfeld können Sie die entsprechende Dimension ändern. Es kann Mikrometer (µm), Millimeter (mm) und Zentimeter (cm) gewählt werden. Sollte nach der Änderung der Wert für die Schrittlänge zu groß sein, wird das Feld rot umrandet und muss entsprechend geändert werden. Beim Wechseln der Dimensionen wird die Schrittlänge entsprechend umgerechnet. Zur Berechnung der Schrittlänge steht Ihnen der Schrittlängen-Rechner zur Verfügung. Klicken Sie dazu auf das entsprechende Symbol:



Eine Beschreibung der Berechnung der Schrittlänge finden Sie im Kapitel 6.2.4 Schrittlängen Rechner.

Auslösungen je Schritt

In einem weiteren Eingabefeld „Auslösungen je Schritt“ wird die vorgesehene Anzahl der Fotos, die die Kamera an der neuen Position erstellen soll, eingetragen.

Ausschwingzeit

Die Ausschwingzeit bezeichnet die Zeit, die zwischen dem Anhalten des Schlittens und dem Auslösen der Kamera vergeht. Die Zeitangaben werden in Millisekunden eingegeben.

Auslöseintervall

Hier wird die Wartezeit Nach Betätigen des Verschlusses, zwischen zwei oder mehreren Auslösungen an einer Position, definiert. Die Zeitangaben werden in Millisekunden eingegeben.

Starten des Stacking-Zyklus

Man fährt zum Startpunkt, gibt die Schrittgröße und Anzahl Fotos ein, Hier muss vorher die gesamte Strecke bekannt sein, um die Anzahl der benötigten Fotos zu ermitteln. Es besteht aber auch die Möglichkeit, nach der letzten Aufnahme einfach weitere Aufnahmen anzuhängen, falls die gesamte Strecke noch nicht durchfahren wurde. Anschließend starten Sie den Vorgang durch Betätigen der Taste „Start“. Mit der Taste „Stopp“ kann man den Stackvorgang stoppen und mit der Taste „Zurücksetzen“ den Stackvorgang jederzeit abbrechen.

Durch Betätigen der Taste „Start“ wird der unterbrochene Stackvorgang wieder aufgenommen.

Tipp: Wurde ein Automatikzyklus unterbrochen, können Sie mit der Schaltfläche „Auslöser“ die Kamera auslösen. Halten Sie ein weißes oder schwarzes Papier vor die Frontlinse. Dieses Weiß- bzw. Schwarzbild hilft Ihnen später beim Sortieren der einzelnen Belichtungsreihen.

Hinweis: Während des Automatikzyklus sind die manuellen Fahrfunktionen deaktiviert, mit Ausnahme der „Grundstellungsfahrt“ und der Auslösefunktion der Kamera. Wird die Schaltfläche „Grundstellungsfahrt“ während des Automatikzyklus ausgelöst, wird der Zyklus automatisch unterbrochen und beendet. Der Schlitten fährt in die gespeicherte Grundstellung.

- Entfernung

Über den Reiter „Entfernung“ wechselt man zur Methode „Entfernung“.

Schritte	Entfernung	Kontinuierlich	Zeitraffer
Startpunkt setzen		Fahre zum Startpunkt	
Endpunkt setzen		Fahre zum Endpunkt	
Schrittlänge	1000	[µm]	
Auslösungen je Schritt	1	mal (1~9)	
Ausschwingzeit	0	msek (0~9999)	
Auslöseintervall	500	msek (100~9999)	
Start		Stopp	Zurücksetzen

Abbildung 13: Fenster zur Steuerung im Modus „Entfernung“

Hinweis: Die Werte werden immer modusabhängig gespeichert.

Hier befinden sich ebenfalls alle Steuerungselemente, um den StackMaster Revolution über eine voreingestellte Entfernung zu steuern.

Man bewegt den Schlitten mit Hilfe der Pfeiltasten zum Punkt an welchem mit den Aufnahmen begonnen werden soll und definiert diesen Punkt als Startpunkt. Dazu muss man den Schalter „Startpunkt setzen“ betätigen. Die Schaltfläche „Fahre zum Startpunkt“ wird nun aktiviert.

Die Software speichert diesen Punkt und man kann mit den Pfeiltasten zum Punkt für die letzte Aufnahme des Stacks fahren. Dieser Punkt wird durch Betätigen der Taste „Endpunkt setzen“ als Endpunkt definiert und gespeichert. Nun wird die Schaltfläche „Fahre zum Endpunkt“ aktiviert.

Sollte der neue Startpunkt hinter dem bereits gespeicherten Endpunkt liegen bzw. umgekehrt, wird der entsprechend andere Punkt deaktiviert und muss dementsprechend neu gesetzt werden.

Das Setzen der Start- bzw. Endpunkte kann beliebig oft wiederholt werden. Ein Setzen des Punktes überschreibt automatisch den vorherigen.

Mit „Fahre zum Startpunkt“ bzw. „Fahre zum Endpunkt“ können die entsprechenden Punkte jederzeit kontrolliert werden.

Schrittlänge

In dem Eingabefeld „Schrittlänge“ trägt man die notwendige Schrittgröße ein. Über das Auswahlfeld können Sie die entsprechende Dimension ändern. Sie können wählen zwischen μm , mm und cm. Sollte nach der Änderung der Wert für die Schrittlänge zu groß sein, wird das Feld rot umrandet und muss entsprechend geändert werden. Beim Wechseln der Dimensionen wird die Schrittlänge entsprechend umgerechnet. Zur Berechnung der Schrittlänge steht Ihnen der Schrittlängen-Rechner zur Verfügung. Klicken Sie dazu auf das entsprechende Symbol:



Eine Beschreibung der Berechnung der Schrittlänge finden Sie im Kapitel 6.2.4 Schrittlängen Rechner

Hinweis: Die Anzahl der Schritte/Positionen die angefahren werden sollen, errechnet sich aus der Differenz zwischen Endposition und Startposition geteilt durch die vorgegebene Schrittlänge. Sollte die Schrittlänge zu groß gewählt werden, überfährt der Schlitten den Endpunkt nicht, z.B.

Differenz Endpunkt – Startpunkt = 4,350 mm

Bei einer Schrittlänge von 1 mm, sind das 4 Positionen, da die 5. Position den vorgegebenen Endpunkt überfahren würde, somit ist die letzte Halteposition 0,350 mm vor dem Endpunkt. Um die komplette Distanz abzudecken und eine Kollision des Objektivs mit dem Objekt zu vermeiden, empfiehlt es sich in diesem Fall den Startpunkt nach hinten zu verschieben.

Auslösungen je Schritt

In einem weiteren Eingabefeld „Auslösungen je Schritt“ wird die vorgesehene Anzahl der Fotos, die die Kamera an der neuen Position erstellen soll, eingetragen.

Ausschwingzeit

Die Ausschwingzeit bezeichnet die Zeit, die zwischen dem Anhalten des Schlittens und dem Auslösen der Kamera vergeht. Die Zeitangaben werden in Millisekunden eingegeben.

Auslöseintervall

Hier wird die Wartezeit nach Betätigen des Verschlusses, zwischen zwei oder mehreren Auslösungen an einer Position, definiert. Die Zeitangaben werden in Millisekunden eingegeben.

Schrittlänge

In dem Eingabefeld „Schrittlänge“ trägt man die notwendige Schrittgröße ein. Über das Auswahlfeld können Sie die entsprechende Dimension ändern. Sie können wählen zwischen μm , mm und cm. Sollte nach der Änderung der Wert für die Schrittlänge zu groß sein, wird das Feld rot umrandet und muss entsprechend geändert werden.

Starten des Stacking-Zyklus

Das Starten des Stacking-Zyklus ist erst möglich, wenn ein Start- und Endpunkt gesetzt ist.

Schritte	Entfernung	Kontinuierlich	Zeitraffer
<input type="button" value="Startpunkt setzen"/>	<input type="button" value="Fahre zum Startpunkt"/>		
<input type="button" value="Endpunkt setzen"/>	<input type="button" value="Fahre zum Endpunkt"/>		
Schrittlänge	<input type="text" value="1000"/>	<input type="text" value="[µm]"/>	<input type="button" value="📅"/>
Auslösungen je Schritt	<input type="text" value="1"/>	mal (1~9)	
Ausschwingzeit	<input type="text" value="0"/>	msek (0~9999)	
Auslöseintervall	<input type="text" value="500"/>	msek (100~9999)	
<input type="button" value="Start"/>	<input type="button" value="Stopp"/>	<input type="button" value="Zurücksetzen"/>	

Abbildung 14: Fenster zur Steuerung im Modus „Entfernung“

Mit Aktivieren der „Start“-Taste fährt der Schlitten immer zuerst zum Startpunkt, bevor der Automatikzyklus, also das eigentliche Stacking, startet.

Nach Betätigen des Buttons „Start“ verfährt der Schlitten selbständig um 0,5 mm über den vorher definierten Startpunkt hinweg, um das theoretische Umkehrspiel zu beseitigen. Anschließend verfährt der Schlitten zum Startpunkt und macht die erste Aufnahme. Danach verfährt der Schlitten um die eingetragene Schrittgröße und es wird nach jedem Schritt ein weiteres Foto gemacht bis der vorher definierte Endpunkt erreicht ist.

Mit der Taste „Stopp“ kann man den Stackvorgang stoppen und mit der Taste „Zurücksetzen“ den Stackvorgang jederzeit abbrechen.

Durch Betätigen der Taste „Start“ wird der gestoppte Stackvorgang wieder aufgenommen.

***Tipp:** Wurde ein Automatikzyklus unterbrochen, können Sie mit der Schaltfläche „Auslöser“ die Kamera auslösen. Halten Sie ein weißes oder schwarzes Papier vor die Frontlinse. Dieses Weiß- bzw. Schwarzbild hilft Ihnen später beim Sortieren der einzelnen Belichtungsreihen.*

Hinweis: Während des Automatikzyklus sind die manuellen Fahrfunktionen deaktiviert, mit Ausnahme der „Grundstellungsfahrt“ und der Auslösefunktion. Wird die Schaltfläche „Grundstellungsfahrt“ während des Automatikzyklus ausgelöst, wird

der Zyklus automatisch unterbrochen und beendet. Der Schlitten fährt in die gespeicherte Grundstellung.

- **Kontinuierlich**

Über den Reiter „Kontinuierlich“ wechselt man zum kontinuierlichen Fahrmodus.

Schritte	Entfernung	Kontinuierlich	Zeitraffer
Startpunkt setzen		Fahre zum Startpunkt	
Endpunkt setzen		Fahre zum Endpunkt	
Schrittlänge	1000	[µm]	
Bildrate	1	fps (1~240)	
Geschwindigkeit	870	[Schritte/sek]	
Betriebsart	Photo		
Start		Stopp	Zurücksetzen

Abbildung 15: Fenster zur Steuerung im „Kontinuierlich“ Modus

Hinweis: Die Werte werden immer modusabhängig gespeichert.

Der kontinuierliche Modus unterscheidet zwischen den zwei Betriebsarten: „Video“ und „Foto“.

Betriebsart: Video

Im Video Modus wird ein Video aufgenommen, während der Schlitten vom Start- zur End-Position fährt. Dazu wird die Video-Aufnahme Funktion zu Beginn der Fahrbewegung ein- und am Ende wieder ausgeschaltet.

Betriebsart: Foto

Im Gegensatz zur Betriebsart Video wird in diesem Modus beim Erreichen der Schrittlänge die Kamera für ein Einzelbild ausgelöst. Diese Betriebsart entspricht im Wesentlichen der Betriebsart „Video“, mit dem Unterschied, dass der Schlitten nicht anhält. Die Fahrgeschwindigkeit wird bestimmt durch die Auslösezeit des Auslösers. Erlaubt die Kamera kürzere Auslöseimpulse erhöht sich automatisch die Fahrgeschwindigkeit. Diese Betriebsart macht nur Sinn, wenn kurze Belichtungszeiten möglich sind, da es sonst unweigerlich zu Bewegungsunschärfe kommt.

Start- und Endpunkt Setzen

Man bewegt den Schlitten mit Hilfe der Pfeiltasten zum Punkt an welchem mit den Aufnahmen begonnen werden soll und definiert diesen Punkt als Startpunkt. Dazu muss man den Schalter „Startpunkt setzen“ betätigen. Die Schaltfläche „Fahre zum Startpunkt“ wird nun aktiviert.

Die Software speichert diesen Punkt und man kann mit den Pfeiltasten zum Punkt für die letzte Aufnahme des Stacks fahren. Dieser Punkt wird durch Betätigen der Taste „Endpunkt setzen“ beim Endpunkt definiert und gespeichert. Nun wird die Schaltfläche „Fahre zum Endpunkt“ aktiviert.

Sollte der neue Startpunkt hinter dem bereits gespeicherten Endpunkt liegen bzw. umgekehrt, wird der entsprechend andere Punkt deaktiviert und muss dementsprechend neu gesetzt werden.

Das Setzen der Start- bzw. Endpunkte kann beliebig oft wiederholt werden. Ein Setzen des Punktes überschreibt automatisch den vorherigen.

Mit „Fahre zum Startpunkt“ bzw. „Fahre zum Endpunkt“ können die entsprechenden Punkte jederzeit kontrolliert werden.

Schrittlänge

In dem Eingabefeld „Schrittlänge“ trägt man die notwendige Schrittgröße ein. Über das Auswahlfeld können Sie die entsprechende Dimension ändern. Sie können wählen zwischen μm , mm und cm. Sollte nach der Änderung der Wert für die Schrittlänge zu groß sein, wird das Feld rot umrandet und muss geändert werden. Beim Wechseln der Dimensionen wird die Schrittlänge entsprechend umgerechnet. Zur Berechnung der Schrittlänge steht Ihnen der Schrittlängen-Rechner zur Verfügung. Klicken Sie dazu auf das entsprechende Symbol:



Eine Beschreibung der Berechnung der Schrittlänge finden Sie im Kapitel 6.2.4 Schrittlängen Rechner

Bildrate

Geben Sie die verwendete Video Bildrate an. Der Schlitten versucht anhand der vorgegebenen Werte die optimale Geschwindigkeit zu errechnen. Ein Ändern dieses Wertes überschreibt den Wert für die Geschwindigkeit.

Geschwindigkeit

Der Schlitten versucht anhand der vorgegebenen Werte die optimale Geschwindigkeit zu errechnen. Der Geschwindigkeitswert kann jederzeit manuell überschrieben werden. Ein ändern der Schrittweite bzw. der Bildrate überschreibt den Wert für die Geschwindigkeit.

Betriebsart

Hier wird die Betriebsart zwischen Video- und Foto-Modus umgeschaltet.

Wie wird die Geschwindigkeit berechnet

Um die Berechnung der Geschwindigkeit zu verstehen machen wir folgendes Gedankenexperiment:

Wir haben eine Tiefenschärfe von 2 mm und eine Distanz von 10 mm zu fahren. Für eine optimale Überlappung wählen wir 1 mm Schrittlänge.

Unsere Kamera ist in der Lage mit 25 fps zu filmen. Idealerweise möchten wir mit jedem neuen Frame um jeweils 1 mm gefahren sein.

Somit ergibt sich eine Fahrzeit von $t = \text{Fps} * \text{Fahrweg} / \text{Schrittlänge}$;

mit unseren Werten: $1/25 \text{ [Sek.]} * (10 \text{ [mm]} / 1 \text{ [mm]}) = 0,4 \text{ [Sek.]}$

Die Geschwindigkeit errechnet sich aus $v = s / t$;

mit $v = \text{Geschwindigkeit}$, $s = \text{Strecke}$, $t = \text{Zeit}$.

Somit erhalten wir mit $10 \text{ [mm]} / 0,4 \text{ [Sek.]} = 25 \text{ [mm/Sek.]}$

Über „Konfiguration“ > „Schlitten“ > „Maximale Geschwindigkeit“ wird die maximale Geschwindigkeit des Schlittens definiert, die in der Regel 4000 Schritte pro Sekunde ist.

Die maximale Fahrgeschwindigkeit errechnet sich aus:

$v = ((\text{Max. Impulsen pro Sekunde}) / (\text{Impulse pro Umdrehung})) * \text{Vorschub}$

Das ergibt mit Werten $(4000 / 1600) * 1 = 2,5 \text{ [mm pro Sek]}$

Daraus folgernd ist der Schlitten nicht in der Lage die geforderte Geschwindigkeit von 25 mm pro Sekunde zu erreichen. Unberücksichtigt bleibt in diesem Gedankenspiel die Zeit für die Beschleunigung und Abbremsung.

Sollte also die geforderte Geschwindigkeit die maximale mögliche Geschwindigkeit überschreiten, wird die Geschwindigkeit so berechnet, dass die Schrittlänge erst nach dem zweiten Frame erreicht wird. Somit verdoppelt sich die Fahrzeit gegenüber der idealen Zeit.

In unserem Beispiel von 0,4 auf 4 [Sek.].

Wie lange ist die Stacking-Zeit

Die Stacking-Zeit startet mit dem Drücken des „Start“ Schalters und berechnet sich aus der Zeit zum Setzen des Auslöseimpulses an die Kamera. Die gesamte Impulsdauer ist Impulsdauer für den Autofokus + Impulsdauer für den Auslöser, in der Regel ist diese Zeit zusammengerechnet 300 ms. Die Video-Funktion ist nun aktiviert und der Schlitten fährt mit der eingestellten Geschwindigkeit zur Endposition, nun wird die Aufnahme mit einem Auslöseimpuls beendet. Somit addiert sich zur Fahrzeit zweimal die Auslöseimpulsdauer und die Zeit zum Erreichen der maximalen Geschwindigkeit und die Abbremszeit. Die Beschleunigungs- und Bremszeiten werden errechnet aus dem Wert der unter Konfiguration“ > „Schlitten“ > „Maximale Beschleunigung“ vorgegeben ist.

Starten des Stacking-Zyklus

Das Starten des Stacking-Zyklus ist erst möglich, wenn ein Start- und Endpunkt gesetzt ist.

Mit dem Aktivieren der „Start“-Taste fährt der Schlitten immer zuerst zum Startpunkt, bevor der Automatikzyklus, also das eigentliche Stacking, startet.

Schritte	Entfernung	Kontinuierlich	Zeitraffer
Startpunkt setzen		Fahre zum Startpunkt	
Endpunkt setzen		Fahre zum Endpunkt	
Schrittlänge	1000	[µm]	
Bildrate	25	fps (1~240)	
Geschwindigkeit	4000	[Schritte/sek]	
Betriebsart	Video		
Start		Stopp	Zurücksetzen

Abbildung 16: Fenster zur Steuerung im „Kontinuierlich“ Modus

Nach Betätigen des Buttons „Start“ verfährt der Schlitten selbständig um 0,5 mm über den vorher definierten Startpunkt hinweg, um das theoretische Umkehrspiel zu beseitigen. Anschließend verfährt der Schlitten zum Startpunkt und macht die erste Aufnahme. Danach verfährt der Schlitten vom Start- zum Endpunkt.

Mit der Taste „Stopp“ kann man den Stackvorgang stoppen und mit der Taste „Zurücksetzen“ den Stackvorgang jederzeit abbrechen.

Durch Betätigen der Taste „Start“ wird der unterbrochene Stackvorgang wieder aufgenommen.

Hinweis: Während des Automatikzyklus sind die manuellen Fahrfunktionen deaktiviert, mit Ausnahme der „Grundstellungsfahrt“. Wird die Schaltfläche „Grundstellungsfahrt“ während des Automatikzyklus ausgelöst, wird der Zyklus automatisch unterbrochen und beendet. Der Schlitten fährt in die gespeicherte Grundstellung.

• Zeitraffer

Über den Reiter „Zeitraffer“ wechselt man zur Methode „Zeitraffer“.

The screenshot shows the 'Zeitraffer' control interface. It features a tabbed header with 'Schritte', 'Entfernung', 'Kontinuierlich', and 'Zeitraffer'. The 'Zeitraffer' tab is selected. Below the tabs are four buttons: 'Startpunkt setzen', 'Fahre zum Startpunkt', 'Endpunkt setzen', and 'Fahre zum Endpunkt'. The 'Fahre zum Startpunkt' and 'Fahre zum Endpunkt' buttons are highlighted in grey. Below these are input fields for 'Anzahl der Intervalle' (100), 'Auslöser pro Intervall' (1), and 'Interval' (00:01). There is also a 'Start-Optionen' dropdown set to 'Geplant mit Bewe...' and a date/time picker set to '00.00.0000 00:00'. At the bottom are three buttons: 'Start', 'Stopp', and 'Zurücksetzen'.

Abbildung 17: Fenster zur Steuerung im Modus „Zeitraffer“

Hinweis: Die Werte werden immer modusabhängig gespeichert.

Hier befinden sich ebenfalls alle Steuerungselemente, um den StackMaster Revolution im Zeitraffer-Modus zu steuern.

Man bewegt den Schlitten mit Hilfe der Pfeiltasten zum Punkt an welchem mit den Aufnahmen begonnen werden soll und definiert diesen Punkt als Startpunkt. Dazu muss man den Schalter „Startpunkt setzen“ betätigen. Die Schaltfläche „Fahre zum Startpunkt“ wird nun aktiviert.

Die Software speichert diesen Punkt und man kann mit den Pfeiltasten zum Punkt für die letzte Aufnahme des Stacks fahren. Dieser Punkt wird durch Betätigen der Taste „Endpunkt setzen“ beim Endpunkt definiert und gespeichert. Nun wird die Schaltfläche „Fahre zum Endpunkt“ aktiviert.

Sollte der Startpunkt hinter dem Endpunkt liegen bzw. umgekehrt, wird der entsprechend andere Punkt deaktiviert und muss neu gesetzt werden.

Das setzen der Start- bzw. Endpunkte kann beliebig oft wiederholt werden. Ein Setzen des Punktes überschreibt automatisch den vorherigen.

Mit „Fahre zum Startpunkt“ bzw. „Fahre zum Endpunkt“ können die entsprechenden Punkte jederzeit kontrolliert werden.

Anzahl der Intervalle

Hier wird die Anzahl der Intervalle, also die Anzahl der Auslösungen, die die Kamera erstellen soll, eingegeben.

Auslösungen pro Intervall

In diesem Eingabefeld wird die vorgesehene Anzahl der Fotos, die die Kamera an der neuen Position erstellen soll, eingetragen.

Intervall

Hier wird die Wartezeit zwischen den einzelnen Auslösungen voreingestellt. Die einzelnen Felder entsprechen von links nach rechts: Stunden, Minuten und Sekunden.

Start-Optionen

Sie können hier die entsprechende Betriebsart für den Zeitraffer-Modus wählen. Zur Auswahl stehen:

„Sofort ohne Bewegung“: In dieser Betriebsart wird der Zeitraffer-Modus „Sofort“ gestartet. Es wird dabei keine Fahrbewegung des Schlittens durchgeführt.

„Geplant ohne Bewegung“: In dieser Betriebsart wird der Zeitraffer-Modus „Zeitgesteuert“ gestartet. Es wird dabei keine Fahrbewegung des Schlittens durchgeführt. Das Starten des Stacking-Zyklus ist erst möglich, wenn ein Startzeitpunkt in der Zukunft gesetzt wurde.

„Sofort mit Bewegung“: In dieser Betriebsart wird der Zeitraffer-Modus „Sofort“ gestartet. Der Schlitten wird nun so gesteuert, dass er mit dem letzten Bild die voreingestellte Endposition erreicht hat. Sollte das Verhältnis zwischen Intervall und Fahrstrecke so gewählt sein, dass die Fahrzeit des Schlittens länger ist als die Intervallzeit, so verlängert sich diese automatisch und damit auch die Gesamtzeit. Um den Zeitraffer-Modus zu starten, muss erst ein Start- und Endpunkt gesetzt sein.

„Geplant mit Bewegung“: In dieser Betriebsart wird der Zeitraffer-Modus „Zeitgesteuert“ gestartet. Der Schlitten wird nun so gesteuert, dass er mit dem letzten Bild die voreingestellte Endposition erreicht hat. Sollte das Verhältnis zwischen Intervall und Fahrstrecke so gewählt sein das die Fahrzeit des Schlittens länger ist als die Intervallzeit, so verlängert sich diese und damit auch die Gesamtzeit. Das Starten des Stacking-Zyklus ist erst möglich, wenn ein Start- und Endpunkt und ein Startzeitpunkt in der Zukunft gesetzt wurden.

• Setzen des Startzeitpunktes

Klicken Sie auf die Schaltfläche:



Um das Eingabefenster für den Startzeitpunkt zu öffnen.

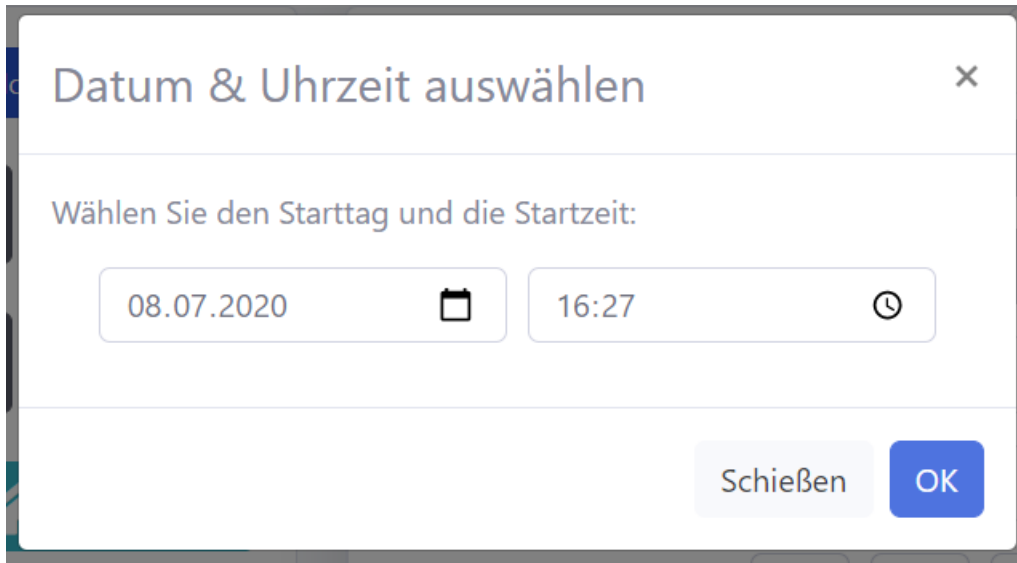


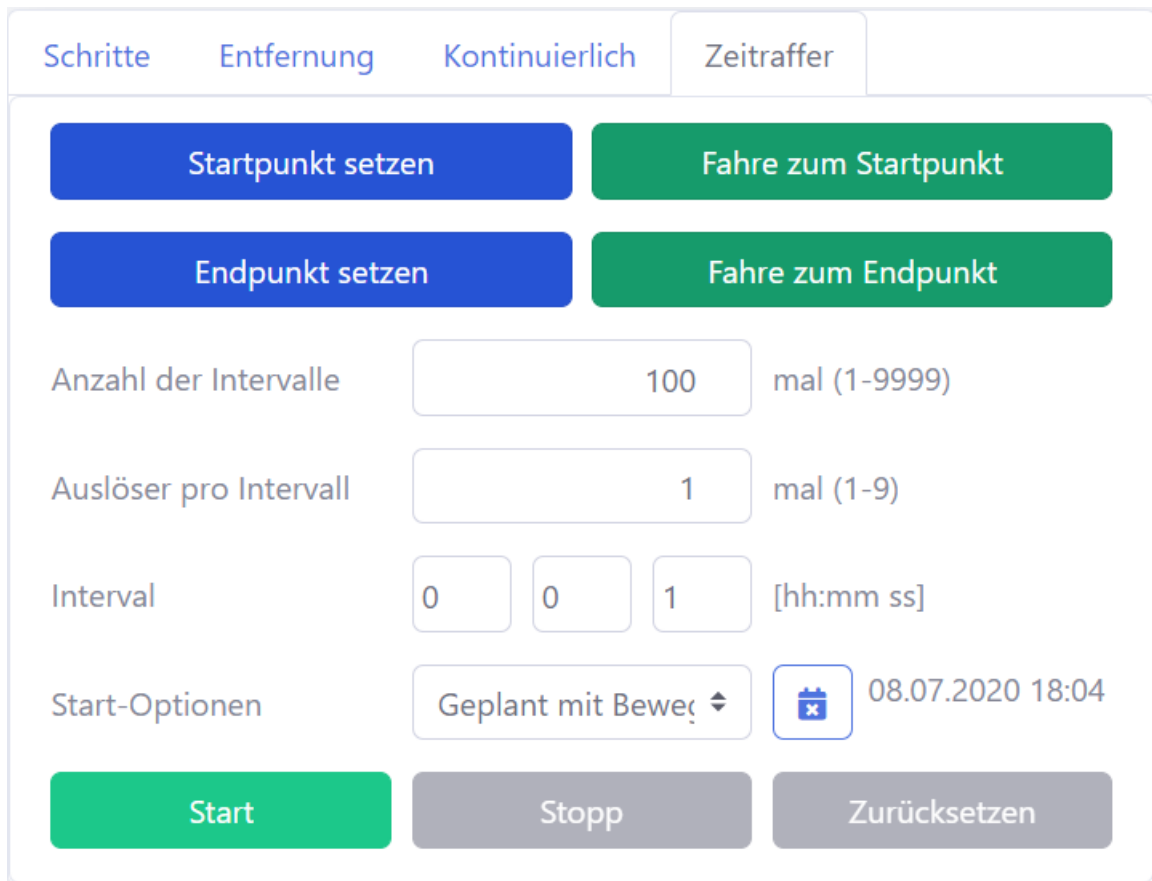
Abbildung 18: Datum & Uhrzeit Auswahlfenster

Klicken Sie in das jeweilige Eingabefeld, um das Datum bzw. die Uhrzeit auszuwählen. Wenn Sie mit der Eingabe fertig sind klicken Sie auf die Schaltfläche „OK“ um die Auswahl zu übernehmen und das Eingabefenster zu schließen. Die Schaltfläche „Schließen“ beendet die Eingabe ohne die neuen Werte zu übernehmen.

Starten des Stacking-Zyklus

Das Starten des Stacking-Zyklus ist erst möglich, wenn ein Start- und Endpunkt gesetzt ist.

Mit dem Aktivieren der „Start“-Taste fährt der Schlitten immer zuerst zum Startpunkt, bevor der Automatikzyklus, also das eigentliche Stacking, startet. Das Starten des Stacking-Zyklus ist erst möglich, wenn ein Start- und Endpunkt gesetzt ist.



Schritte Entfernung Kontinuierlich Zeitraffer

Startpunkt setzen Fahre zum Startpunkt

Endpunkt setzen Fahre zum Endpunkt

Anzahl der Intervalle mal (1-9999)

Auslöser pro Intervall mal (1-9)

Interval [hh:mm ss]

Start-Optionen

Start Stopp Zurücksetzen

Abbildung 19: Fenster zur Steuerung im Modus „Zeitraffer“

Mit dem Aktivieren der „Start“-Taste fährt der Schlitten immer zuerst zum Startpunkt, bevor der Automatikzyklus, also das eigentliche Stacking, startet.

Nach Betätigen des Buttons „Start“ verfährt der Schlitten selbständig um 0,5 mm über den vorher definierten Startpunkt hinweg, um das theoretische Umkehrspiel zu beseitigen. Anschließend verfährt der Schlitten zum Startpunkt und macht die erste Aufnahme. Danach verfährt der Schlitten um die eingetragene Schrittgröße und es wird nach jedem Schritt ein weiteres Foto gemacht bis der vorher definierte Endpunkt erreicht ist.

Mit der Taste „Stopp“ kann man den Stackvorgang stoppen und mit der Taste „Zurücksetzen“ den Stackvorgang jederzeit abbrechen.

Durch Betätigen der Taste „Start“ wird der unterbrochene Stackvorgang wieder aufgenommen.

***Tipp:** Wurde ein Automatikzyklus unterbrochen, können Sie mit der Schaltfläche „Auslöser“ die Kamera auslösen. Halten Sie ein weißes oder schwarzes Papier vor die Frontlinse. Dieses Weiß- bzw. Schwarzbild hilft Ihnen später beim Sortieren der einzelnen Belichtungsreihen.*

Hinweis: Während des Automatikzyklus sind die manuellen Fahrfunktionen deaktiviert, mit Ausnahme der „Grundstellungsfahrt“ und der Auslösefunktion. Wird die Schaltfläche „Grundstellungsfahrt“ während des Automatikzyklus ausgelöst, wird der Zyklus automatisch unterbrochen und beendet. Der Schlitten fährt in die gespeicherte Grundstellung.

6.2.4. Schrittlängen Rechner

Das System stellt Ihnen einen Assistenten zum Berechnen der Schrittlänge zu Verfügung. Klicken auf das entsprechende Symbol neben dem Schrittlängen Eingabefeld:



Es öffnet sich nun der Schrittlängen-Rechner:

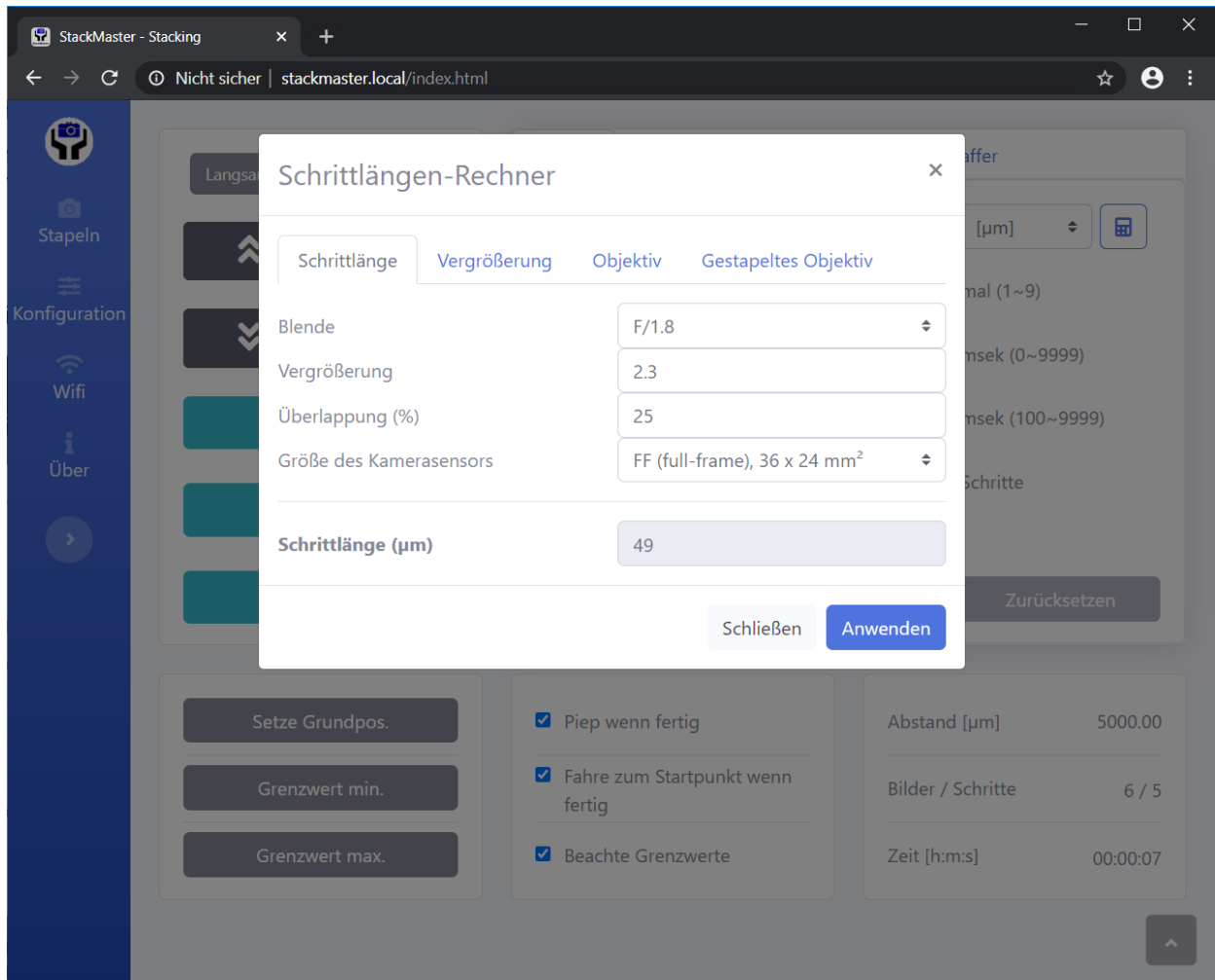


Abbildung 20: Schrittlängen-Rechner

- **Schrittlänge**

Klicken Sie auf den Reiter „Schrittlänge“ um die Schrittlänge, unter Verwendung des Vergrößerungsfaktors und der Blende, zu berechnen.

Schrittlängen-Rechner

Schrittlänge Vergrößerung Objektiv Gestapeltes Objektiv

Blende F/1.8

Vergrößerung 2.3

Überlappung (%) 25

Größe des Kamerasensors FF (full-frame), 36 x 24 mm²

Schrittlänge (µm) 49

Schließen Anwenden

Abbildung 21: Formular Schrittlänge

Um die Berechnung durchführen zu können werden folgende Werte benötigt:

- die eingestellte Blende am Objektiv;
- der Vergrößerungsfaktor;
- das Maß der Überlappung der Schärfenebene zwischen den einzelnen Bildern;
- und abschließend die Größe des Sensors der verwendeten Kamera, zur Berechnung des Streukreisdurchmessers.

Sollten Sie den Vergrößerungsfaktor nicht kennen, klicken Sie nun auf den Reiter „Vergrößerung“ um diesen Wert zu Berechnen.

Die Schrittlänge wird bei jeder Änderung eines Wertes automatisch neu berechnet.

Mit „Schließen“ beenden Sie den Schrittlängen-Rechner, mit Drücken auf die Schaltfläche „Anwenden“ wird der errechnete Wert in das entsprechende Schrittlängengebiet übernommen.

• Vergrößerung

Zum Berechnen des Vergrößerungsfaktors, klicken Sie nun auf den Reiter „Vergrößerung“:

Schrittlänge	Vergrößerung	Objektiv	Gestapeltes Objektiv
Brennweite (mm)	105		
Fokus Abstand (mm)	1000		
Blende	F/1.8		
Zwischenring (mm)	0		
Größe des Kamerasensors	FF (full-frame), 36 x 24 mm ²		
Überlappung (%)	25		
Vergrößerung	0.01 = 1 : 93.2		
Schrittlänge (µm)	786649		

Schließen Anwenden

Abbildung 22: Formular Vergrößerung

Um den Vergrößerungsfaktor und die Schrittlänge zu berechnen geben Sie nun die folgenden Werte ein:

- die verwendete Brennweite des Objektivs in Millimeter;
- die Distanz zwischen dem Objektiv und dem zu fotografierenden Objekt in Millimeter;
- die eingestellte Blende am Objektiv;
- falls Zwischenringe zum Einsatz kommen, deren Länge in Millimeter;
- die Größe des Sensors der verwendeten Kamera zur Berechnung des Streukreisdurchmessers;
- Abschließend das Maß der Überlappung der Schärfeebene zwischen den einzelnen

Bildern;

Die Schrittlänge wird bei jeder Änderung eines Wertes automatisch neu berechnet.

Mit „Schließen“ beenden Sie den Schrittlängen-Rechner, mit Drücken auf die Schaltfläche „Anwenden“ wird der errechnete Wert in das entsprechende Schrittlängenfeld übernommen.

- **Objektiv**

Zum Berechnen der Schrittlänge werden hier die Objektiv-Parameter als Basis für die Berechnung verwendet:

Parameter	Value
Unendlich Rohrlänge (mm)	160
Objektiv-Vergrößerung	4
Objektiv Numerische Apertur	0.1
Überlappung (%)	25
Blende (F/)	20
Brennweite (mm)	40
Schrittlänge (µm)	41

Abbildung 23: Formular Objektiv

Um die Schrittlänge zu ermitteln, geben Sie nun die folgenden Werte ein:

- die Länge des Zwischenrohrs in Millimeter;
- den Vergrößerungsfaktor des verwendeten Objektivs;
- die Numerische Apertur (NA) des Objektivs, in der Regel zwischen 0 und 1; z.B.

- 0,25;
- das Maß der Überlappung der Schärfeebene zwischen den einzelnen Bildern;

Mit „Schließen“ beenden Sie den Schrittlängen-Rechner, ohne den neuen Wert zu übernehmen, mit Drücken auf die Schaltfläche „Anwenden“ wird der errechnete Wert in das entsprechende Schrittlängenfeld übernommen.

- Gestapeltes Objektiv**

Zum Berechnen der Schrittlänge werden hier die Objektiv-Parameter des Mikroskopobjektiv's welches auf ein Teleobjektiv montiert ist als Basis für die Berechnung verwendet:

Schrittlänge	Vergrößerung	Objektiv	Gestapeltes Objektiv
Brennweite (mm)			200
Objektiv-Vergrößerung			4
Objektiv Numerische Apertur			0.1
Überlappung (%)			25
Vergrößerung	4.44	=	4.4 : 1
Schrittlänge (µm)	33		

Abbildung 24: Formular Vergrößerung

Um die Schrittlänge zu ermitteln, geben Sie nun die folgenden Werte ein:

- die Brennweite des Teleobjektives welches an die Kamera angeflanscht ist in Millimeter;
- den Vergrößerungsfaktor des verwendeten Mikroskop-Objektivs;
- die Numerische Apertur (NA) des Objektivs, in der Regel zwischen 0 und 1; z.B. 0,25;

- das Maß der Überlappung der Schärfeebene zwischen den einzelnen Bildern;

Mit „Schließen“ beenden Sie den Schrittlängen-Rechner, ohne den neuen Wert zu übernehmen, mit Drücken auf die Schaltfläche „Anwenden“ wird der errechnete Wert in das entsprechende Schrittlängenfeld übernommen.

6.2.5. Steuer-Panel

Über das Steuer-Panel werden generelle Funktionen für den Automatikbetrieb und die Nutzung der Grenzwerte aktiviert.



Abbildung 25: Steuer-Panel

Nach dem Beenden des Automatikprogramms wird ein kurzes akustisches Quittierungssignal gesetzt.

Nach dem Beenden des Automatikprogramms fährt der Schlitten zur Start-Position.

Aktivierung der Grenzwerte, sofern gesetzt, für die manuellen Fahrbewegungen als auch für die Automatik Programme.

6.2.6. Info-Panel

Im Info-Panel wird Ihnen vor dem Aktivieren des Automatiklaufs, die zu fahrende Distanz, die Anzahl der anzufahrenden Positionen und die zu erwartende Laufzeit angezeigt.

Abstand [µm]	5000.00
Bilder / Schritte	6 / 5
Zeit [h:m:s]	00:00:07

Zeigt den Fahrweg vom Start- bis zum Endpunkt an.

Zeigt die Anzahl der Haltepositionen und Aufnahmen an.

Die Zeit zeigt die noch verbleibende Restzeit bis zum Abschluss des Automatiklaufs an.

Abbildung 26: Info-Panel

Nach dem Starten des Automatiklaufs werden Ihnen die Restwerte bis zum Beenden des Zyklus angezeigt. Am Ende des Zyklus werden die Werte automatisch auf den Startwert zurückgesetzt.

6.3 Konfiguration

Um die Konfigurationseinstellungen zu erreichen, klicken Sie bitte auf das Symbol „Konfiguration“ in der Menüleiste. Es öffnet sich nun die folgende Seite:

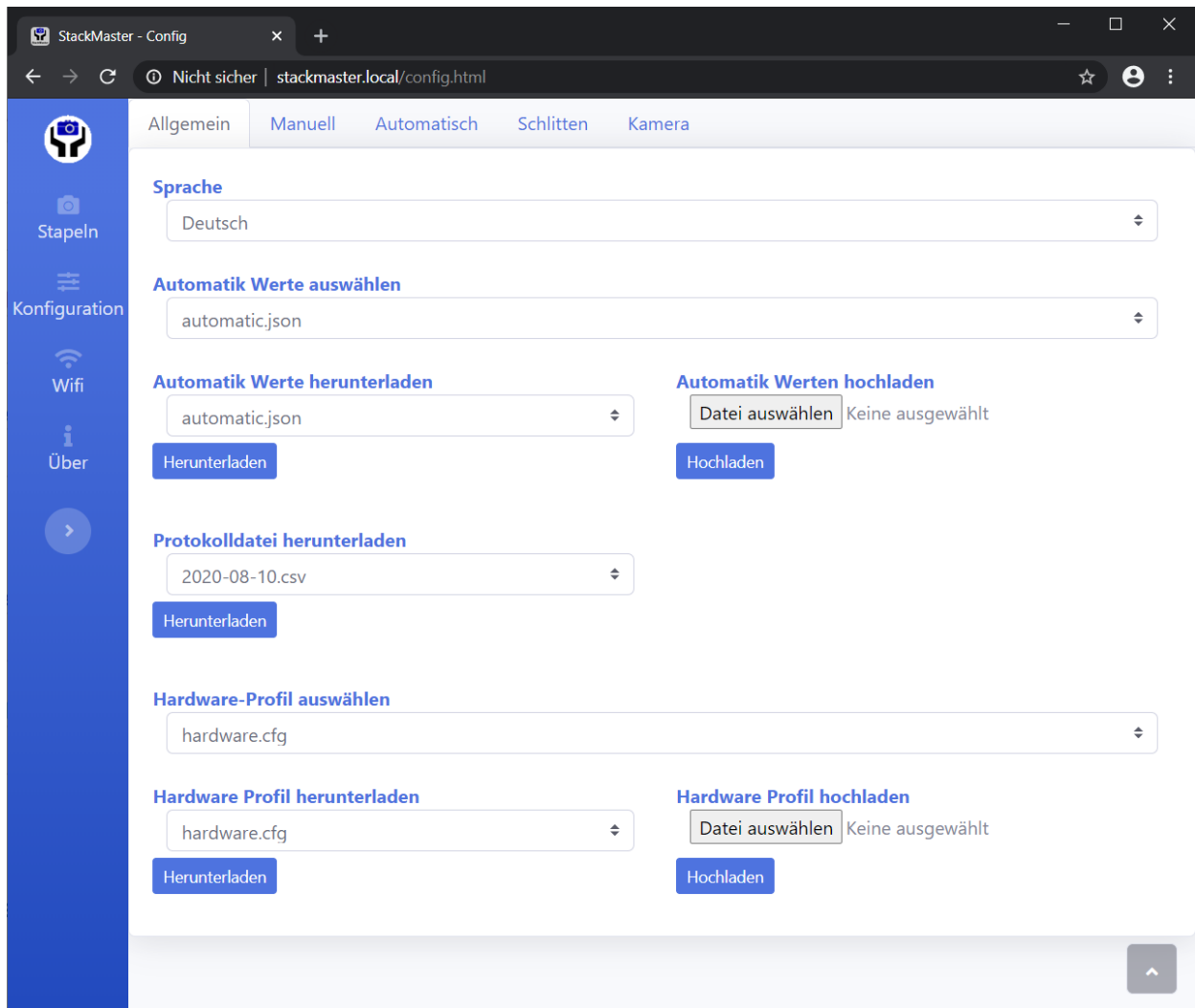



Abbildung 27: Konfigurationsseite

Hier können Änderungen bzw. Einstellungen zum Verhalten des Schlittens und der Kamera-Ansteuerung vorgenommen werden.

	<p>Das System wird mit sinnvollen Voreinstellungen ausgeliefert. Bitte nehmen Sie Einstellungen wie z.B. Geschwindigkeiten und Beschleunigungen nur in kleinen sinnvollen Schritten vor.</p> <p>Insbesondere bei der Verwendung von schwerem Equipment kann es sonst zu Beschädigungen des Systems kommen.</p>
---	--

Über die einzelnen Reiter erreichen Sie weitere Einstellungen, die auf den nun folgenden Seiten im Detail erklärt werden.

6.3.1. Allgemeine Einstellungen

In diesem Untermenü werden die allgemeinen Einstellungen verwaltet. Neben der Spracheinstellung, können hier Hardware- und Automatik-Profile gespeichert und aktualisiert werden.

Allgemein | Manuell | Automatisch | Schlitten | Kamera

Sprache

Deutsch
▾

Automatik Werte auswählen

automatic.json
▾

Automatik Werte herunterladen

automatic.json
▾

Herunterladen

Automatik Werten hochladen

Datei auswählen

Keine ausgewählt

Hochladen

Protokolldatei herunterladen

2020-08-10.csv
▾

Herunterladen

Hardware-Profil auswählen

hardware.cfg
▾

Hardware Profil herunterladen

hardware.cfg
▾

Herunterladen

Hardware Profil hochladen

Datei auswählen

Keine ausgewählt

Hochladen

Abbildung 28: Allgemeine Einstellungen

Sprache

Um die Anzeigesprache zu ändern, klicken Sie auf das Auswahlfeld „Sprache“ (Bild 20):

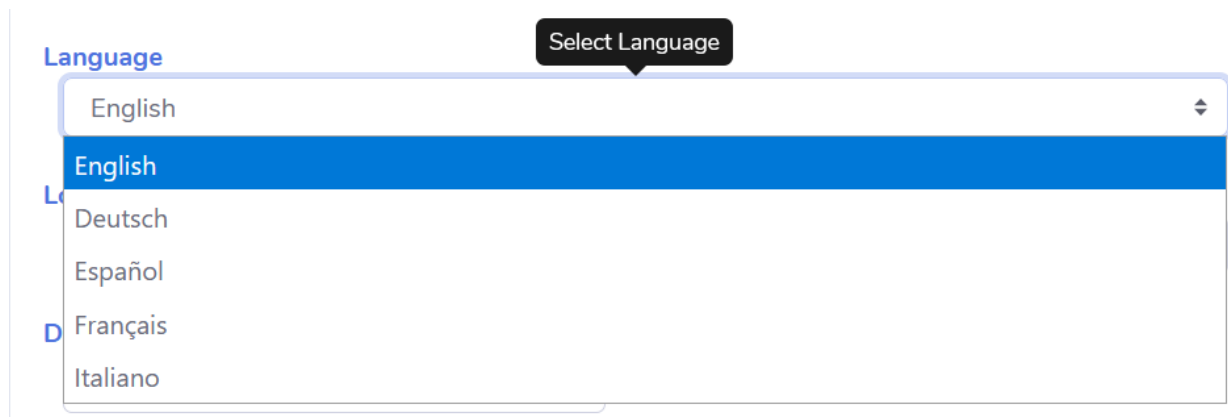


Abbildung 29: Sprachumschaltung

Wählen Sie nun die gewünschte Sprache aus der Liste aus. Die Sprache wird nun sofort umgestellt. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden und wird browserabhängig gespeichert.

Automatik-Werte auswählen

Mit jedem neuen Automatik-Lauf werden die entsprechenden Parameter, abhängig vom Datum, gespeichert. Es werden maximal 50 Dateien gespeichert. Sollte dieser Wert überschritten werden, wird die jeweils älteste Datei gelöscht. Das Dateiformat wird aus dem aktuellen Datum zusammengesetzt. Das Format ist MODE_YYYYMMDDhhmmss.json, mit:

MODE = STEPS, DISTANCE, VIDEO, PHOTO & TIMELAPSE

YYYY = Jahr; MM = Monat; DD = Tag;

hh = Stunde; mm = Minute; ss = Sekunde

Klicken Sie auf die Auswahlliste, um alle gespeicherten Dateien anzuzeigen.

Automatik Werte auswählen

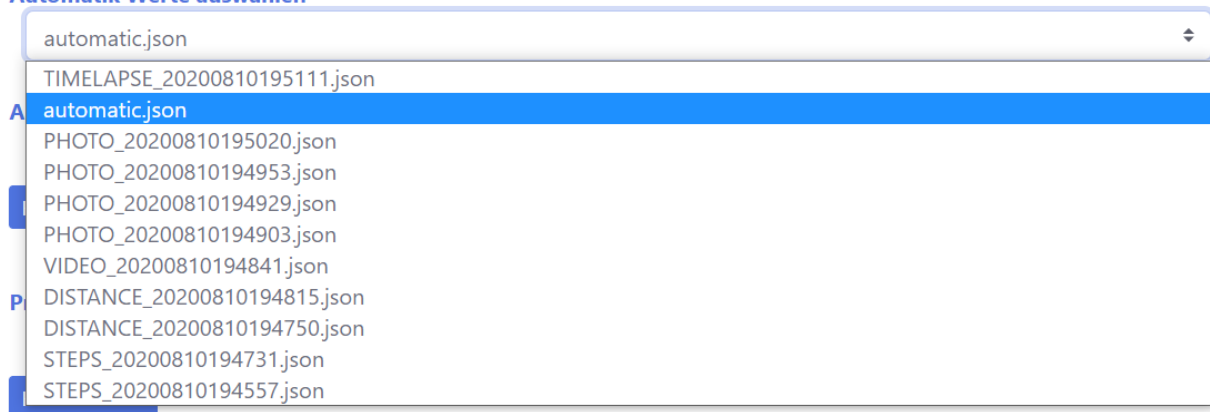


Abbildung 30: Auswahlliste Automatik Werte

Wählen Sie das entsprechende Profil aus. Die Werte werden nun im „Stapeln“ Fenster aktualisiert.

Automatik-Werte herunterladen

Mit jedem neuen Automatik-Lauf werden die entsprechenden Parameter, abhängig vom Datum, gespeichert. Das Dateiformat wird aus dem aktuellen Datum zusammengesetzt. Das Format ist MODE_YYYYMMDDhhmmss.json, mit:

MODE = STEPS, DISTANCE, VIDEO, PHOTO & TIMELAPSE

YYYY = Jahr; MM = Monat; DD = Tag;

hh = Stunde; mm = Minute; ss = Sekunde

Klicken Sie auf die Auswahlliste um das gewünschte Profil:

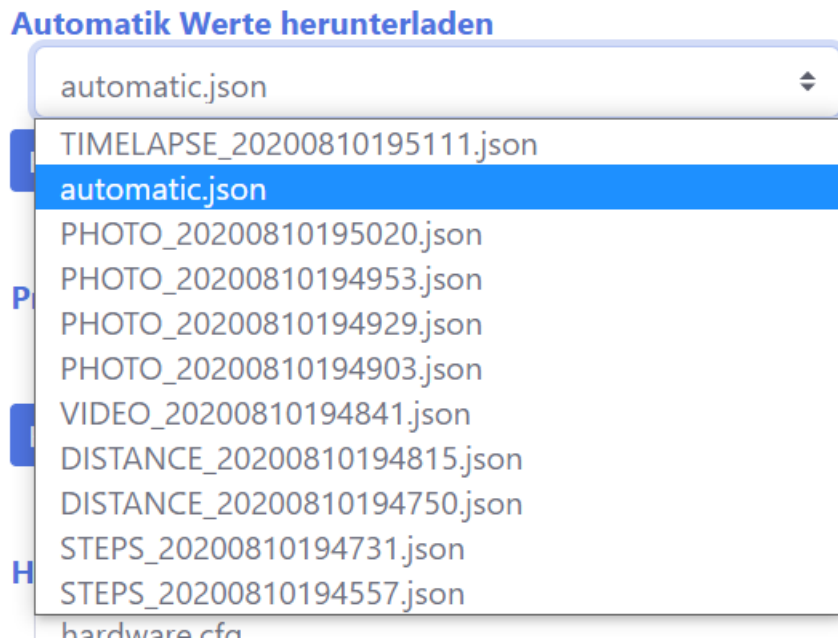


Abbildung 31: Auswahlliste Automatik Werte

Wählen Sie die entsprechende Datei aus die, Sie gerne herunterladen und sichern wollen. Klicken Sie nun auf „Herunterladen“ um den Speichervorgang zu starten. Die Datei wird nun auf dem verwendeten Endgerät abgelegt.

Automatik-Werte hochladen

Um ein lokal gespeichertes Profil zum Gerät hochzuladen, klicken Sie auf „Durchsuchen“ und wählen die auf Ihrem Gerät gespeicherte Datei aus.

Anschließend wird durch klicken auf „Hochladen“ das Profil zum StackMaster Revolution hochgeladen.

Automatik-Werten hochladen

Keine Datei ausgewählt.

Abbildung 32: Automatik Werte hochladen

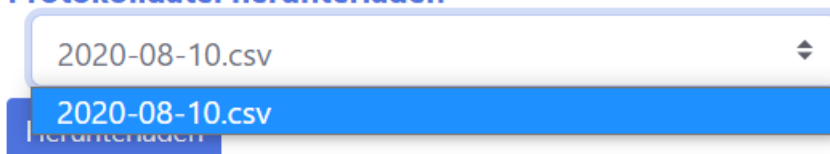
Die Werte werden nun im „Stapeln“ Fenster aktualisiert.

Protokolldatei herunterladen

Mit jedem neuen Automatik-Lauf werden die entsprechenden Parameter, Datumsabhängig, in einer Protokolldatei gespeichert.

Klicken Sie auf die Auswahlliste um die entsprechende Protokolldatei auszuwählen, welches Sie herunterladen wollen.

Protokolldatei herunterladen



Wählen Sie die entsprechende Datei aus, die Sie gerne herunterladen und sichern möchten. Klicken Sie nun auf „Herunterladen“ um den Speichervorgang zu starten. Die Datei wird nun auf dem verwendeten Endgerät abgelegt.

Es handelt sich dabei um eine Semikolon-getrennte Textdatei, die Sie mit den gängigen Tabellenkalkulationsprogrammen öffnen und bearbeiten können.

Hardware-Profil auswählen

Klicken Sie auf die Auswahlliste um alle gespeicherten Hardware-Profile anzuzeigen.

Hardware-Profil auswählen

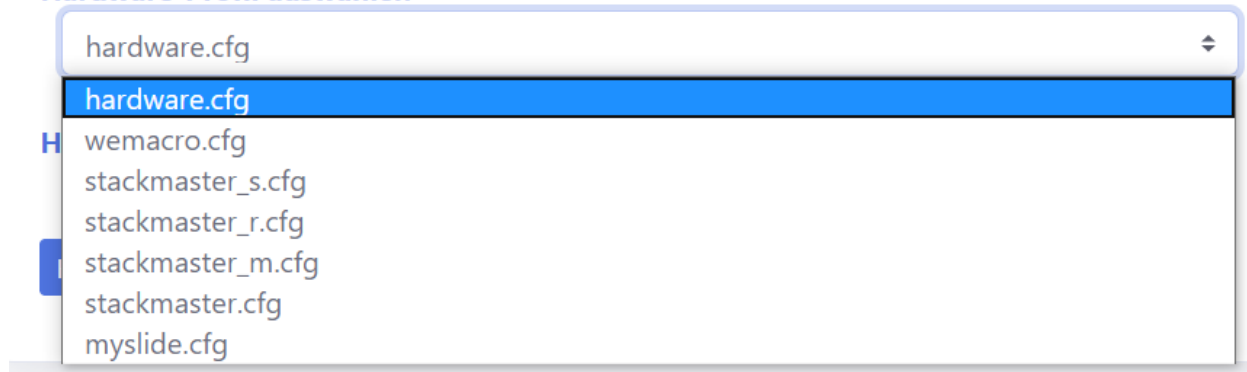


Abbildung 33: Hardware-Profil auswählen

Wählen Sie das entsprechende Profil aus. Die Konfigurationswerte werden unmittelbar aktualisiert.

Hardware-Profil herunterladen

Klicken Sie auf die Auswahlliste um alle gespeicherten Dateien anzuzeigen.

Wählen Sie die entsprechende Datei aus, die Sie gerne herunterladen und sichern wollen. Klicken Sie nun auf „Herunterladen“ um den Speichervorgang zu starten.

Hardware Profil herunterladen

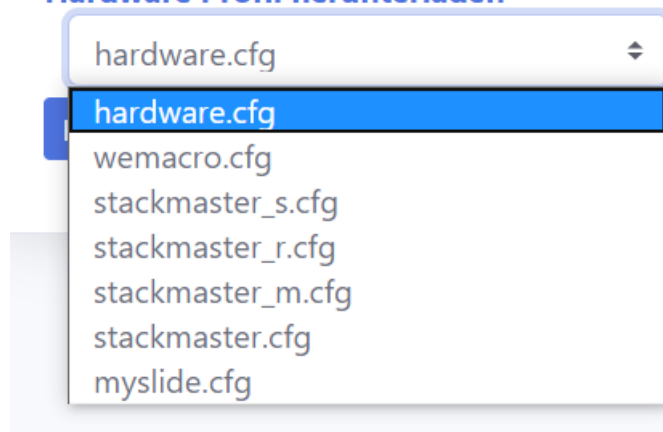


Abbildung 34: Hardware-Profil herunterladen

Die Datei wird nun auf dem verwendeten Endgerät abgelegt.

Hardware-Profil hochladen

Um ein lokal gespeichertes Profil zum Gerät hochzuladen, klicken Sie auf „Durchsuchen“ und wählen die auf Ihrem Gerät gespeicherte Datei aus.

Anschließend wird durch klicken auf „Hochladen“ das Profil zum StackMaster Revolution hochgeladen. Die Konfigurationswerte werden anschließend automatisch aktualisiert.

Hardware Profil hochladen

Keine ausgewählt

Abbildung 35: Hardware Profil hochladen


6.3.2. Manuell

In diesem Menü (Bild 36) lassen sich die unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Schlittens im Detail einstellen. Diese Einstellungen sollten Sie ohne Kenntnisse des eingesetzten Motors nicht verändern. Die voreingestellten Daten sind für den vorhandenen Motor ideal eingestellt und sollten deshalb nicht verändert werden.

Arbeitet man mit einem anderen Motor, so kann man hier bei Bedarf (nur dann) die Geschwindigkeiten anpassen.

Allgemein	Manuell	Automatisch	Schlitten	Kamera
Einstellungen für die Rückwärtsgeschwindigkeit				
Schnell		8100	[Schritte/sek]	
Normal		3100	[Schritte/sek]	
Langsam		1100	[Schritte/sek]	
Einstellungen für die Vorwärtsgeschwindigkeit				
Schnell		8100	[Schritte/sek]	
Normal		3100	[Schritte/sek]	
Langsam		1100	[Schritte/sek]	
Max. Beschleunigung		6000	[Schritte/sek ²]	
Einstellungen speichern				

Abbildung 36: Untermenü „Manuell“

	<p>Das System wird mit sinnvollen Voreinstellungen ausgeliefert. Bitte nehmen Sie Einstellungen wie z.B. Geschwindigkeiten und Beschleunigungen nur in kleinen sinnvollen Schritten vor.</p> <p>Insbesondere bei der Verwendung von schwerem Equipment kann es sonst zu Beschädigungen des Systems kommen.</p>
---	--

Einstellungen für die Rückwärtsgeschwindigkeit**Schnell**

Alle Werte in Schritte/Sek. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Normal

Alle Werte in Schritte/Sek. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Langsam

Alle Werte in Schritte/Sek. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Einstellungen für die Vorwärtsgeschwindigkeit**Schnell**

Alle Werte in Schritte/Sek. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Normal

Alle Werte in Schritte/Sek. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Langsam

Alle Werte in Schritte/Sek. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Max. Beschleunigung

Alle Werte in Schritte/sek.². Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

6.3.3. Automatisch

Allgemein
Manuell
Automatisch
Schlitten
Kamera

Geschwindigkeitseinstellungen

Max. Geschwindigkeit [Schritte/sek]

Max. Beschleunigung [Schritte/sek²]

E/A-Einstellungen

Externen Schalter verwenden


Automatischer Modus

Schwellwert

Sensorwert

Umgekehrte Logik

Abbildung 37: Untermenü „Automatisch“

	<p>Das System wird mit sinnvollen Voreinstellungen ausgeliefert. Bitte nehmen Sie Einstellungen wie z.B. Geschwindigkeiten und Beschleunigungen nur in kleinen sinnvollen Schritten vor.</p> <p>Insbesondere bei der Verwendung von schwerem Equipment kann es sonst zu Beschädigungen des Systems kommen.</p>
---	--

Geschwindigkeitseinstellungen

Max. Geschwindigkeit

Alle Werte in Schritte pro Sekunde. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Max. Beschleunigung

Alle Werte in Schritte pro Sekunde². Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Externen Schalter verwenden

Wenn Ihr Gerät mit einem externen Sensor-Eingang ausgerüstet ist, kann hierüber die Verwendung desselben aktiviert bzw. deaktiviert werden. Möchten Sie einen externen Sensor verwenden, stecken Sie diesen vor dem Einschalten des Gerätes in die dafür vorgesehene 3,5 mm Klinkenstecker-Buchse. Schalten Sie das Gerät vor dem Entfernen des Sensorsteckers aus.

Sobald die Verwendung des externen Schalters aktiviert wurde, wartet der Schlitten nach dem Starten des Automatiklaufs auf das Auslösen des Sensors. Es können hier entsprechende Sensoren wie z.B. Näherungsschalter, Lichtschranken, etc. verwendet werden. Sollte diese Option ausgewählt sein, ohne dass ein Sensor eingesteckt wurde oder dieser manuell überbrückt werden, drücken Sie einfach den „Start“-Button ein zweites Mal.

Automatischer Modus

Hier haben Sie die Wahl über den externen Schalter einen Einzel-Zyklus zu starten (Einzellauf). Oder über den Modus „Wiederholen bis zum Stopp“, den Automatik-Zyklus durch den externen Sensor\Schalter zu Starten bis zum Abbruch durch den Benutzer.

Schwellwert

Mit Hilfe des Schiebers können Sie den Schwellwert einstellen. Beim Überschreiten des Sensorwertes wird der Startvorgang aktiviert. Sobald der Sensorwert den Schwellwert über- bzw. unterschreitet. Sollte die Sensorlogik über die Einstellung „Umkehrung der Logik „ gedreht sein, wird der Schwellwertbalken rot dargestellt. Zur Kontrolle leuchtet die rote Sensorkontroll-LED neben dem Sensor-Eingang am Gehäuse.

Schwellwert



Sensorwert



Abbildung 38: Schwellwert Anzeige

Sensorwert

Hier wird der aktuelle Sensorwert des Sensors angezeigt.

Umgekehrte Logik

Durch aktivieren des Schalters „Umgekehrte Logik“ wird die Sensorlogik umgekehrt. Somit wird ein Unterbrechen einer Lichtschranke als Start-Signal interpretiert.

Schwellwert



Sensorwert



Umgekehrte Logik

Abbildung 39: Umgekehrte Sensorlogik

6.3.4. Schlitten


In dem Untermenü „Schlitten“ (Bild 28) hat man die Möglichkeit die Geschwindigkeiten auf die eigenen Bedürfnisse einzustellen. Die voreingestellten Geschwindigkeiten sind bereits die sinnvollen Geschwindigkeiten, um den StackMaster Revolution zu steuern. Bei zu hoch eingestellten Geschwindigkeiten kann es zu Problemen kommen, weshalb man diese Einstellungen nicht verändern sollte.

Möchte man die Software z.B. mit einem Schlitten eines anderen Herstellers oder Hardware betreiben, hat man hier die Möglichkeit die entsprechenden Einstellungen vorzunehmen.

Dies sollte unbedingt in Zusammenarbeit mit dem Hersteller der Software und dem Hersteller des eingesetzten Schlittens geschehen.

Allgemein	Manuell	Automatisch	Schlitten	Kamera
Hardwareeinstellungen				
Spindelgradient		1000	[µm/Umdrehung]	
Schritte pro 360°		1600	[Schritte/Umdrehung]	
maximale Länge		115	[mm]	
Wiederholbarkeit		100	[µm]	
<input type="checkbox"/> Benutze Referenzschalter				
<input type="checkbox"/> Richtung drehen				
Motoreinstellungen				
Max. Geschwindigkeit		4000	[Schritte/sek]	
Max. Beschleunigung		6000	[Schritte/sek ²]	
Energy Settings				
Energiesparen		10	[min]	
<input type="button" value="Einstellungen speichern"/>				

Abbildung 40: Untermenü „Schlitten“

	<p>Das System wird mit sinnvollen Voreinstellungen ausgeliefert. Bitte nehmen Sie hier <u>keine Änderungen</u> vor oder <u>kontaktieren Sie vorher unseren Support</u>.</p> <p>Änderungen der Werte können zur Beschädigung der Hardware, Ihrer Kamera und zum Verlust der Garantie führen.</p>
---	---

Wichtiger Hinweis zum Umgang mit dem Stackmaster Revolution.

Zu Beginn einer Foto-Session oder nach längerer Ruhezeit, empfehlen wir, den Schlitten des StackMaster Revolution zuerst ein paar cm nach oben und unten zu verfahren, damit die Gleitkugeln geschmiert werden.

Spindelgradient

Hier wird die Spindelsteigung bzw. -vorschub eingegeben. Dieser Wert darf nicht verändert werden.

Alle Werte in Mikrometer (μm) pro Umdrehung der Spindel.

Schritte pro 360°

Alle Werte in Schritte pro Umdrehung. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

maximale Länge

Geben Sie hier die Länge des maximalen Fahrwegs an.

Alle Werte in Millimeter.

Wiederholbarkeit

Hier wird die Wiederholgenauigkeit angegeben. Das ist der Betrag um den der Schlitten zurück und wieder vorfahren muss, um wieder die gleiche Position zu erreichen. Dieses Maß wird während des Kalibrierungszyklus verfahren und dient zur Eliminierung des Spindelspiels.

Alle Werte in Mikrometer (μm).

Richtung drehen

Hiermit kann die Drehrichtung des Schlittens, wenn nötig, umgekehrt werden.

Max. Geschwindigkeit

Die maximale Geschwindigkeit welche der Schlitten ohne Equipment fahren kann, wird hier eingegeben. Alle Werte in Schritte pro Sekunde. Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg. Also die Anzahl an Impulsen, welche der Schlitten verarbeiten kann ohne zu „stottern“.

Max. Beschleunigung

Neben der maximalen Geschwindigkeit kann auch hier die maximale Beschleunigung voreingestellt werden. Alle Werte in Schritte pro Sekunde². Die Angabe „Schritte“ bezieht sich auf den Schrittmotor und nicht auf den Fahrweg.

Energiesparen

Der Motor wird nach Ablauf der Energiesparzeit abgeschaltet um die Hardware und den Akku zu schonen. Die Zeit startet am Ende jeder Fahrbewegung des Schlittens. Alle Werte in Minuten.

6.3.5. Kamera

In diesem Menü (Bild 41) hat man die Möglichkeit das Auslöseverhalten der Kamera und die Pausen zwischen den einzelnen Ablaufschritten exakt anzugeben. Über die vorhandenen Eingabefelder kann man sehr genau die Zeitabstände einstellen.

Wichtig! Die Eingabe erfolgt immer in Millisekunden.

The screenshot shows the 'Kamera' settings menu with the following configuration:

- Kamera**
 - Kameratyp: DSLR
- Haltezeiten Einstellungen**
 - Pause (Bew. - Spiegel): 500 [ms]
 - Pause (Spiegel - Bild): 500 [ms]
 - Pause (Bild - Bew.): 500 [ms]
- Auslöser Einstellungen**
 - Spiegelvorauslösung
 - Spiegelvorauslösungszeit: 1000 [ms]
 - Autofokus Pulsdauer: 150 [ms]
 - Auslöser Pulsdauer: 300 [ms]
- Video-Einstellungen**
 - Zweimal auslösen

Buttons: Einstellungen speichern

Abbildung 41: Untermenü „Kamera“

Kameratyp

Wählen Sie hier die Art der Kamera, die Sie verwenden möchten aus. Es wird unterschieden zwischen einer spiegellosen Kamera (Mirrorless) und einer klassischen Spiegelreflex Kamera (DSLR). Mit dem Wechseln des Kameratyps werden die Werte: „Pause (Bew. - Spiegel)“, „Pause (Spiegel - Bild)“, „Pause (Bild - Bew.)“, „Autofokus Pulsdauer“ & „Auslöser Pulsdauer“ entsprechend des Kameratyps geändert. Diese Werte können im nach hinein, jederzeit, individuell angepasst werden.

Wurde der Typ: Mirrorless ausgewählt wird die „Spiegelvorauslösung“ automatisch deaktiviert.

Pause (Bew. - Spiegel)

Hier wird angegeben wie viele Millisekunden nach dem Verfahren des Schlittens pausiert werden soll, bevor der Spiegel der Kamera in die Spiegelvorauslösung geht.

Schlitten verfährt - Pause – Spiegelvorauslösung

Alle Zeitangaben in Millisekunden.

Pause (Spiegel - Bild)

Hier wird angegeben wie viele Millisekunden nach dem Hochklappen des Spiegels pausiert werden soll, bevor die Kamera die Aufnahme macht.

Spiegel hoch - Pause - Belichtung

Alle Zeitangaben in Millisekunden

Pause (Bild - Bew.)

Hier gibt man an, wie viele Millisekunden nach der Belichtung pausiert werden soll, bevor der Schlitten auf die nächste Position verfährt. Bei dieser Eingabe sind auch die Belichtungszeit und die Speicherzeit der Kamera von Bedeutung bzw. mit einzubeziehen.

Belichtung - Pause - Schlitten verfährt

Alle Zeitangaben in Millisekunden.

Spiegelvorauslösung

Wurde die „Spiegelvorauslösung“ an der Kamera eingestellt, aktivieren Sie die Funktion ebenfalls in diesem Menüpunkt.

Geben Sie auch unter „Spiegelvorauslösungszeit“ die Zeit, die Ihre Kamera anzeigt, ein.

Arbeitet die Kamera mit Spiegelvorauslösung und benötigt dafür einen Impuls, aktiviert man diese Funktion. Klicken Sie auf das Auswahlfeld um die Funktion ein- bzw. auszuschalten.

ACHTUNG! Haben Sie diese Funktion ausgewählt und Ihre Kamera benötigt keinen zweiten Steuerimpuls, werden jedes Mal zwei Aufnahmen erzeugt. Dann bitte unbedingt diese Funktion wieder deaktivieren.

Alle Zeitangaben in Millisekunden.

Spiegelvorauslösungszeit

Sollte die Funktion „Spiegelvorauslösung“ selektiert sein, wird hier angegeben wie viele Millisekunden nach dem Auslösen der Belichtung pausiert werden soll, bevor die „Pause (Spiegel - Bild) [ms]“ startet. Bei dieser Eingabe sind auch die Belichtungszeit und die Speicherzeit der Kamera von Bedeutung bzw. mit einzubeziehen.

Alle Zeitangaben in Millisekunden.

Autofokus Pulsdauer

Hierbei handelt es sich um die Impulszeit welche vorgegeben ist, um den Autofokus der Kamera auszulösen. Hier brauchen Sie in der Regel keine Änderung vorzunehmen. Um den Auslöser sofort auszulösen, kann dieser Wert auch 0 sein. Ob die Kamera 0-Werte akzeptiert ist von Kameramodell abhängig.

Alle Zeitangaben in Millisekunden.

Auslöser Pulsdauer

Hierbei handelt es sich um die Impulszeit für den Auslöseimpuls, um die Kamera auszulösen. Hier brauchen Sie in der Regel keine Änderungen vorzunehmen. Die Auslösezeit startet erst wenn die „Autofokus Pulsdauer“ abgelaufen ist. Der Wert für die Auslöser Pulsdauer sollte nicht 0 und für die meisten Kameras, größer als 100ms sein und ist vom Kameramodell abhängig.

Die gesamte Auslösezeit ist die Summe aus der „Autofokus Pulsdauer“ und der „Auslöser Pulsdauer“. Die maximale Belichtungszeit sollte somit nicht länger als die Summe der Werte: „Auslöser Pulsdauer“, „Pause (Spiegel - Bild)“ und „Pause (Bild - Bew.)“ sein;

Alle Zeitangaben in Millisekunden.

Zweimal auslösen

In der Regel wird die Kamera vor dem Start des Automatikzyklus ausgelöst um die Video-Funktion zu aktivieren und am Ende, um das Video zu beenden. Um die Kamera bzw. den Auslöser während des kompletten Automatikzyklus zu aktivieren, deaktivieren Sie den Schalter „Zweimal auslösen“.

6.4 Wi-Fi

Sie können Ihr Gerät auch direkt mit einem vorhandenen WLAN verbinden. Klicken Sie auf das Symbol „Wi-Fi“. Ihnen wird nun nach kurzer Scan-Zeit die Liste der für das Gerät erreichbare WLAN Netzwerke angezeigt.

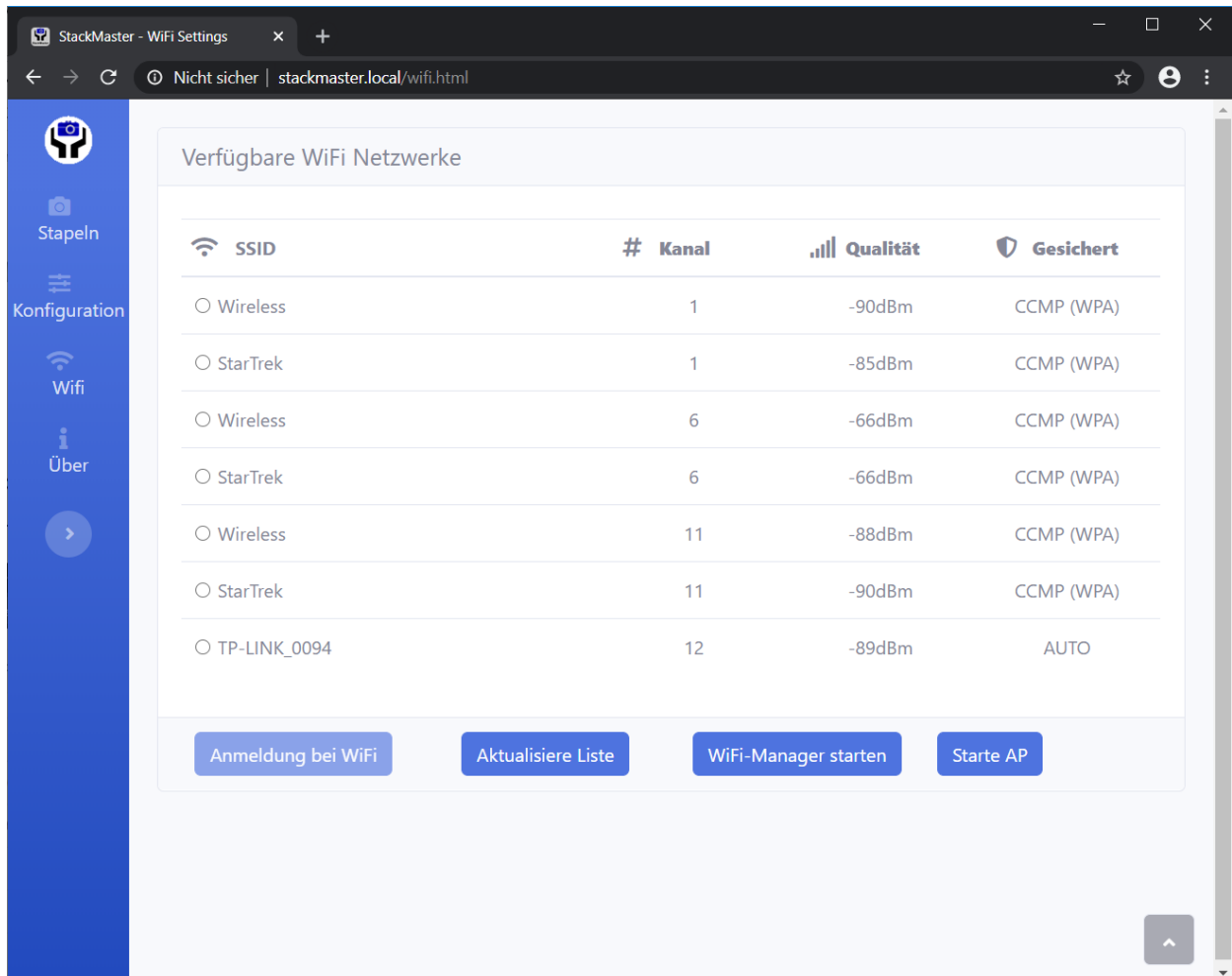


Abbildung 42: Wi-Fi

Selektieren Sie nun das Netzwerk mit dem Sie Ihr Gerät verbinden wollen und klicken Sie nun auf „Anmeldung bei Wi-Fi“, sobald die Schaltfläche freigeschaltet wurde.

6.4.1. Anmelden bei Wi-Fi

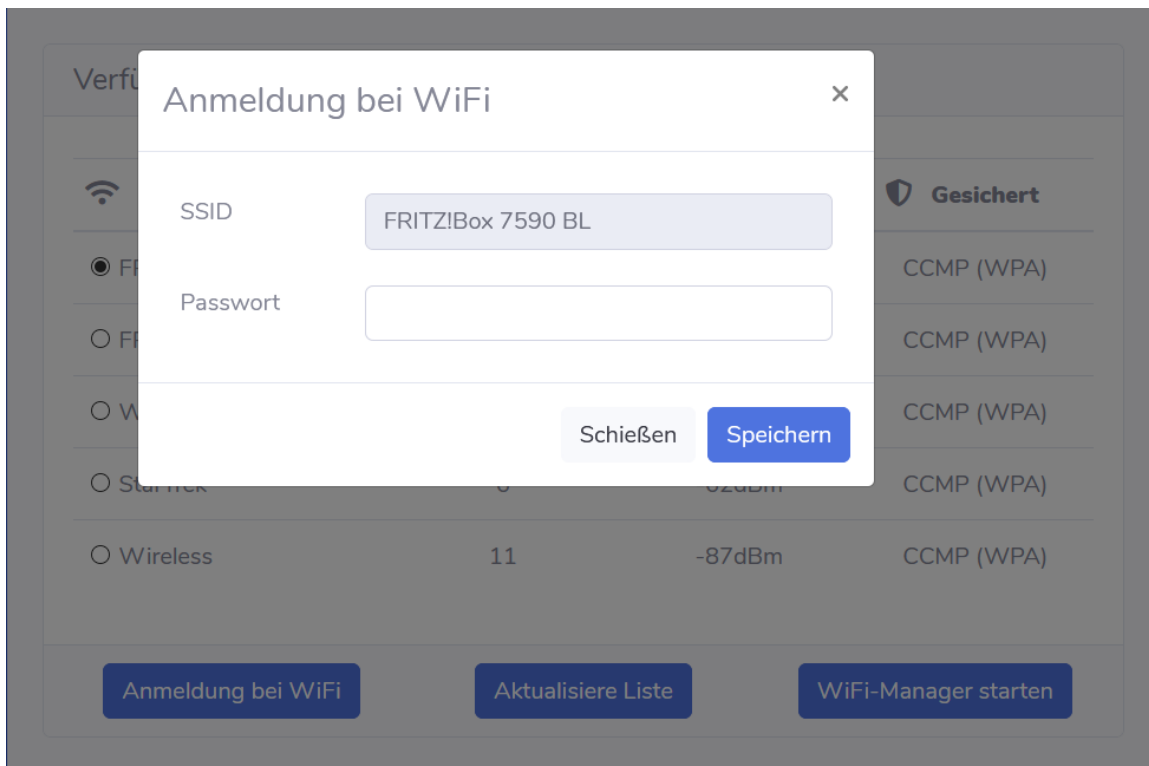


Abbildung 43: Anmeldung bei Wi-Fi

Unter SSID wird die Kennung des Netzwerkes angezeigt. Dieser Wert kann an dieser Stelle, nicht geändert werden. Geben Sie im „Passwort“ Feld das passende Passwort, für das ausgewählte WiFi-Netzwerk ein. Klicken Sie nun auf die Schaltfläche „Speichern“ um den Anmeldevorgang zu starten. Mit „Schließen“ unterbrechen Sie den Anmeldeprozess.

6.4.2. Aktualisiere Liste

Klicken Sie auf „Aktualisiere Liste“ um die verfügbaren WLAN Netzwerke neu zu scannen und die Liste entsprechend zu aktualisieren.

6.4.3. Wi-Fi-Manager starten

Hierüber aktivieren Sie den Wi-Fi-Manager. Das Gerät wechselt nach einem kurzen Dialog, den Sie über „Schließen“ jederzeit abbrechen können, in den Wi-Fi-Manager Modus. Hierzu wird die aktuelle Wi-Fi Verbindung beendet und das Gerät wechselt in den sogenannten Access Point Modus.

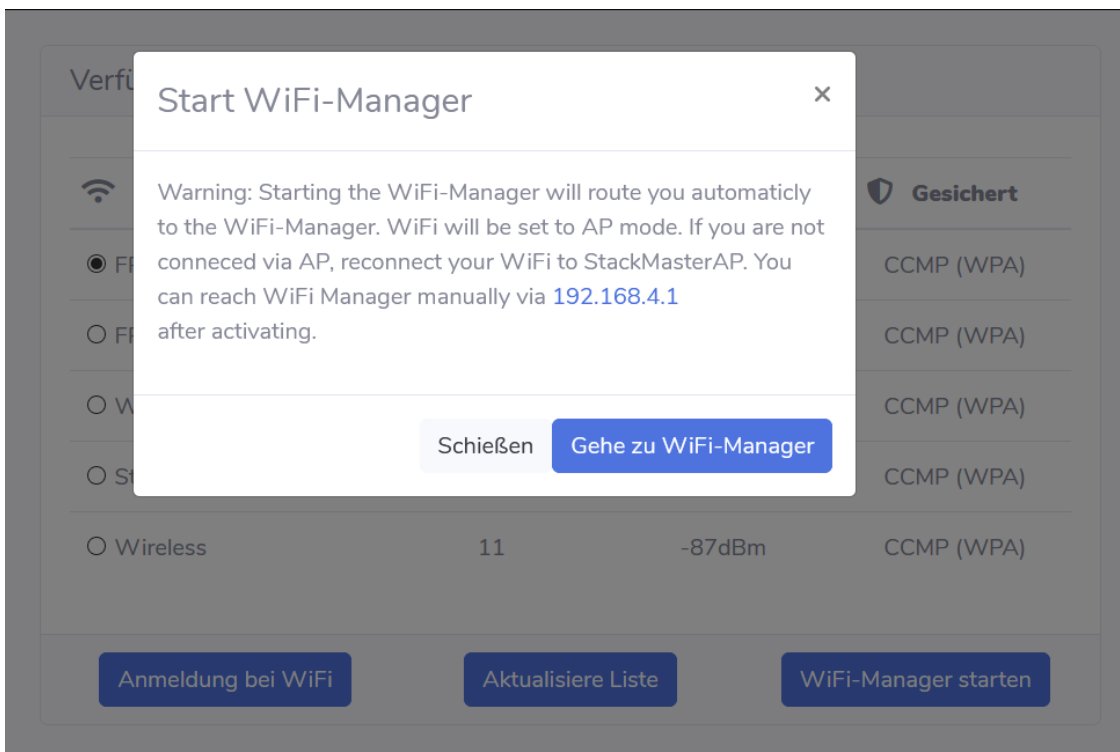


Abbildung 44: Wi-Fi-Manager starten

Nach dem Wechsel in den Wi-Fi-Manager Modus öffnen Sie nun den Wi-Fi Manager Ihres Gerätes und suchen nach einem Netzwerk mit einer SSID, beginnend mit StackMaster:

StackMaster_XXXXXX

XXXXXX steht hier für einen zufälligen Code bestehend aus den Ziffern a-z und den Zahlen 0-9, z.B. StackMaster_d59d22

Wählen Sie nun die entsprechende Netzwerk SSID aus und melden sich mit dem Passwort:

stonemaster

am WLAN an. Öffnen Sie nun einen HTML5 fähigen Webbrowser. In der Regel sind alle aktuellen Webbrowser HTML5 fähig. Von der Verwendung des Internet Explorers raten wir an dieser Stelle ausdrücklich ab, da er nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Verwenden Sie alternativ den Edge-Browser oder besser Firefox, Chrome bzw. Safari.

Zum Starten der Bedienoberfläche geben Sie nun die folgende IP-Adresse in die Adresszeile Ihres Browsers ein: **192.168.4.1**

Sollten Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten ergänzen Sie die Adresse mit

dem vorangestellten Protokoll: http://, also <http://192.168.4.1> oder <http://stackmaster.local>

Sie sehen nun die Startseite des Wi-Fi-Managers:

ESP_702FF3 ~~on HueNet1~~

Configuration

Information

Exit Portal

Your timezone is : **America/New_York**

Configured to connect to access point **HueNet1** but not **currently connected** to network.

Abbildung 45: Wi-Fi-Manager

• Configuration

Hier sehen Sie die Liste der verfügbaren Netzwerke. Um sich an einem der verfügbaren Netze anzumelden selektieren Sie die entsprechende SSID. Geben Sie nun das passende Passwort im Eingabefeld „Password“ ein und schließen die Anmeldung mit „Save“ ab.

Configuration

HueNet	 100%
HueNet2	 98%
bacau	 84%
Access	 40%
HotspotC501	 38%
Z6200_F5CE2	 38%
Oceanlife	 36%
BELL465	 34%
Jessie	 32%

SSID

Password

Abbildung 46: Wi-Fi-Manager Konfiguration

Der WiFi-Manager wird nun beendet und das System führt einen Neustart durch. Das Gerät meldet sich nach dem Neustart im Client Modus im neuen Netzwerk an.

Zum Starten der Bedienoberfläche geben Sie nun die URL des StackMaster Revolution in die Adresszeile ein:

stackmaster.local bzw. **http://stackmaster.local**

Falls Ihr Gerät die Adresse nicht auflösen kann, was bei einigen mobilen Geräten durchaus der Fall sein kann, geben Sie alternativ die IP-Adresse des StackMaster Revolution in die Adresszeile ein:

192.168.4.1 bzw. **http://192.168.4.1**

Diese Adresse ist nur gültig wenn das Gerät im sogenannten Access Point (AP) Modus verbunden ist. Sollte das Gerät im Client Modus verbunden sein, benutzen Sie die Geräteadresse **stackmaster.local** oder die IP Adresse die Ihr Router dem Gerät via DHCP automatisch vergeben hat. Konsultieren Sie dazu die Informationen bzw. die Anleitung Ihres Routers.

Sollten Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten, ergänzen Sie die Adresse zwingend mit dem vorangestellten Protokoll: `http://`, also <http://192.168.4.1> oder <http://stackmaster.local>

- **Information**

Zeigt Ihnen eine Übersicht des WiFi Chip's und die verfügbaren Optionen des WiFi-Managers:

WiFi Information

Configured to connect to access point **HueNet** but not currently connected to network.

Device Data

Name	Value
Chip ID	12162a
Flash Chip ID	164020
IDE Flash Size	4194304 bytes
Real Flash Size	4194304 bytes
Access Point IP	192.168.4.1
Access Point MAC	DE:4F:22:12:16:2A
SSID	HueNet
Station IP	(IP unset)
Station MAC	DC:4F:22:12:16:2A

Available Pages

Page	Function
/	Menu page.
/wifi	Show WiFi scan results and enter WiFi configuration.
/wifisave	Save WiFi configuration information and configure device. Needs variables supplied.
/close	Close the configuration server and configuration WiFi network.
/i	This page.
/r	Delete WiFi configuration and reboot. ESP device will not reconnect to a network until new WiFi configuration data is entered.
/state	Current device state in JSON format. Interface for programmatic WiFi configuration.
/scan	Run a WiFi scan and return results in JSON format. Interface for programmatic WiFi configuration.

Abbildung 47: Wi-Fi-Manager Information

- Exit Portal

Zum Beenden des WiFi-Manager klicken Sie auf „Exit Portal“. Der WiFi-Manager wird nun beendet und das System führt einen Neustart durch.

6.4.4. Starte „Access Point „(AP)

Um die gespeicherten Wi-Fi-Einstellungen zu löschen und das Gerät in den Access Point (AP) Modus zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche „Starte AP“, es öffnet sich nun ein Infofenster:

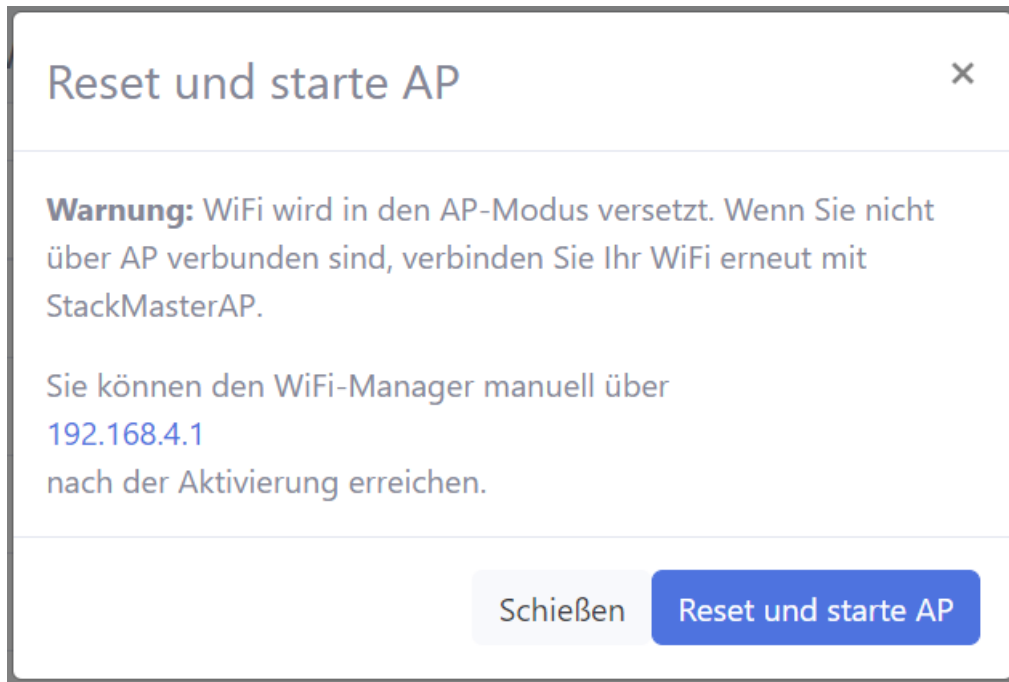


Abbildung 48: Starte AP

Wenn Sie die Schaltfläche „Reset und starte AP“ aktivieren, werden alle gespeicherten WiFi Zugangsdaten gelöscht. Zur Bestätigung ertönt nun ein Quittierungssignal. Das Gerät wird nun neu gestartet. Zum Verbinden folgen Sie der Beschreibung unter 5. Inbetriebnahme

6.5 Über

Hier werden Ihnen die Kontaktdaten und Urheberinformationen Ihres StackMaster Revolution Gerätes angezeigt.

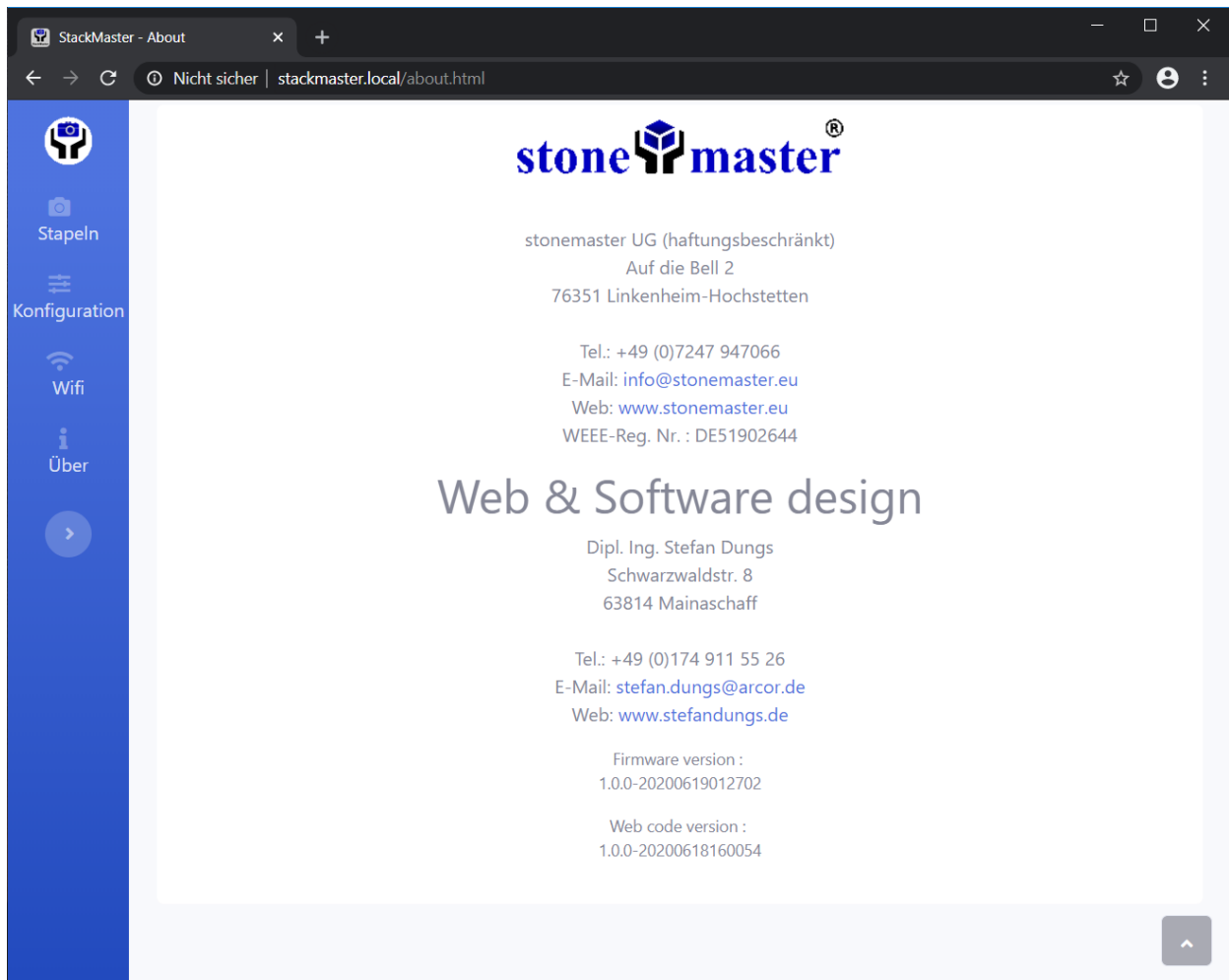


Abbildung 49: Über

7. Anschließen von externen Sensoren

Möchten Sie einen externen Sensor verwenden, stecken Sie diesen vor dem Einschalten in die dafür vorgesehene 3,5 mm Klinkenstecker-Buchse. Als letztes Teil verbinden Sie nun die externe Stromversorgung oder das Netzteil mit dem Steuergerät und im Fall der Verwendung des Netzteils schließen das Netzteil nun an einer haushaltsüblichen Steckdose (230V / 50Hz) an. Das Gerät ist nun einsatzbereit und kann nun über den Ein- / Ausschalter aktiviert werden.

ACHTUNG. WICHTIG! *Um Spannungsschäden am Motor, dem Steuergerät und auch der Kamera zu vermeiden, muss darauf geachtet werden, dass alle Teile entsprechend der Beschreibung „StackMaster Revolution anschließen“ angeschlossen wurden. Erst anschließend die Geräte unter Spannung setzen!*

Schalten Sie das Gerät vor dem Entfernen des Kamera-Verbindungskabels, des Sensorsteckers und des Motorsteuernkabels aus, um Schäden am Gerät und der angeschlossenen Peripherie zu vermeiden.

7.1 PIR Bewegungsmelder HC-SR501

7.1.1. Allgemeines

PIR Bewegungsmelder laufen unter der Bezeichnung "PIR-Sensor", wobei "PIR" für "Passive Infrared" (passiver Infrarot-Sensor) steht. Solche Infrarot-Bewegungsmelder (meist nur "Bewegungsmelder" genannt) dienen oft zum automatischen Einschalten von Beleuchtungen etc. Sie erkennen eine bestimmte Menge an Infrarotstrahlen/Wärme und werten diese Information aus. Schlicht gesagt, reagieren Sie auf die Wärme des menschlichen Körpers (oder auch von Hund, Katze usw.). Damit aber nicht statische Wärmequellen (besonntes Fenster, Heizkörper etc.) den Sensor triggern, reagieren solche Sensoren auf bewegliche Wärmequellen. Damit das funktioniert, ist eine Fresnel-Linse vor dem Sensor angeordnet. Das folgende Bild zeigt den PIR-Sensor mit aufgesteckter Fresnel-Linse.



Abbildung 50: PIR Bewegungsmelder HC-SR501

7.1.2. Anschluss und Einstellung

Die Einstellung des PIR-Moduls erfolgt über zwei Potenziometer und einen Jumper (siehe Bild unten). Mit dem linken Potenziometer ("Time") wird die Haltezeit des Moduls nach dem Erkennen einer Wärmequelle eingestellt. Mit dem rechten Potenziometer ("Sensitive") stellt man die Empfindlichkeit und damit auch die Reichweite des Sensors ein. Der Jumper dient

Anschließen von externen Sensoren

der Einstellung der Arbeitsweise: In der unteren Stellung wird bei jeder erkannten Bewegung ein Impuls erzeugt. Wenn also jemand beispielsweise am Sensor vorbeigeht, gibt es im Sekundenabstand Impulse, solange sich die Person innerhalb der Reichweite des Sensors befindet. In der oberen Stellung des Jumpers liefert der Sensor nur einen Impuls, abhängig von der Dauer der Haltezeit. Dies ist auch meist der Default-Wert.

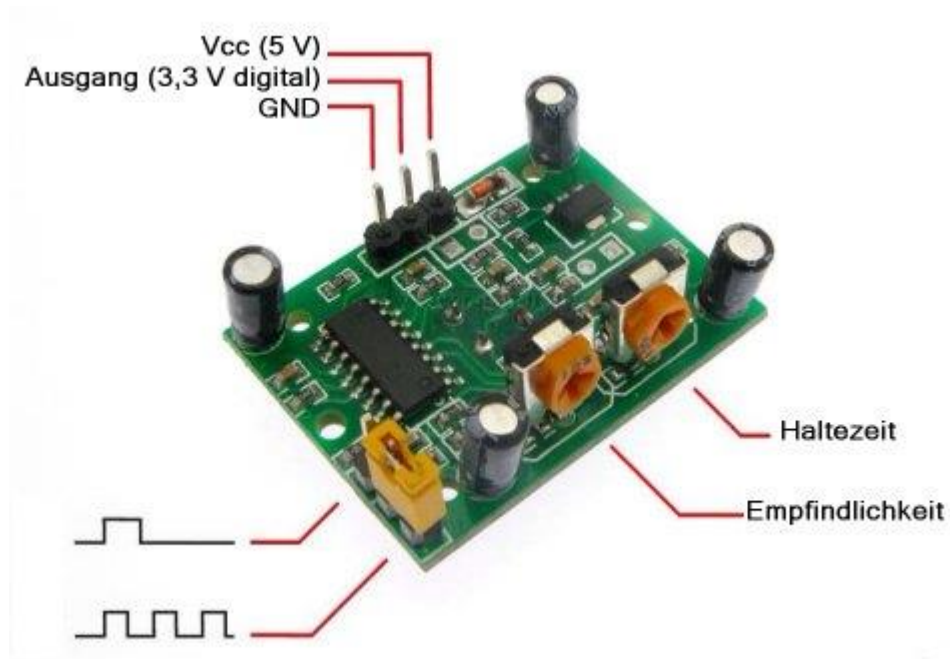


Abbildung 51: PIR Bewegungsmelder HC-SR501 Platine

8. Instandhaltung

8.1 Serviceadresse

stonemaster UG (haftungsbeschränkt)

Auf der Bell 2

D-76351 Linkenheim-Hochstetten

Telefon: +49 7247 947066

E-Mail: info@stonemaster.eu

8.2 Kontrollverfahren und Prüfvorrichtungen

Kontrollieren Sie regelmäßig alle Verschraubungen. Ziehen Sie diese gegebenenfalls nach!

8.3 Beschreibung der Inspektions- und Wartungsarbeiten

Verwenden Sie für die Reinigung niemals aggressive Reinigungs- oder Lösungsmittel!

Am besten eignet sich Cockpit-Spray

Schmieren Sie regelmäßig die beweglichen Teile der Maschine mit einem geeigneten Schmiermittel.

Empfehlung: Tetragun Waffenöl und Tetragun Fett.

Wichtiger Hinweis zum Umgang mit dem StackMaster Revolution

Zu Beginn einer Foto-Session oder nach längerer Ruhezeit empfehlen wir den Schlitten des StackMaster Revolution zuerst ein paar cm nach oben und unten zu verfahren, damit die Gleitkugeln geschmiert werden.

9. FAQ's

9.1 Fragen zum Verbinden und zur Inbetriebnahme

- **Mein Gerät piepst nicht beim Einschalten**

Das Gerät versucht sich beim Starten in bekannte Wi-Fi- Netzwerke anzumelden. Dieser Vorgang kann etwas länger dauern. Sollte sich das Gerät nach ca. 1 Minute nicht melden bzw. die rote Sensor-LED nicht erlöschen, schalten Sie das Gerät aus und nach einer kurzen Zeit wieder ein. Sollte sich das Gerät immer noch nicht melden, kontaktieren Sie bitte unseren Support.

- **Mein Gerät piepst mehrfach beim Einschalten**

Sollte die Hardware-Profil Datei oder die Automatik-Werte Datei beschädigt worden oder nicht lesbar sein, wird sie beim Starten automatisch repariert und neu erzeugt.

- **Mein Gerät braucht sehr lange zum Einschalten**

Das Gerät versucht sich beim Starten in bekannte Wi-Fi-Netzwerke anzumelden. Dieser Vorgang kann etwas länger dauern. Sollte sich das Gerät nach ca. 1 Minute nicht melden bzw. die rote Sensor-LED nicht erlöschen, schalten Sie das Gerät aus und nach einer kurzen Wartezeit von mindestens 10sek. wieder ein. Sollte sich das Gerät immer noch nicht melden, kontaktieren Sie bitte unseren Support.

- **Warum ist meine Anzeigesprache in Englisch**

Die Standardanzeige Sprache ist Englisch. Zum Umschalten der Anzeigesprache folgen Sie den Anweisungen im Kapitel 6.3.1 Sprache

- **Ich kann mich nicht mit meinem Gerät verbinden**

Folgen Sie den Anweisungen zur Inbetriebnahme des Gerätes im Kapitel 1 Inbetriebnahme.

Geben Sie in die Adressleiste nun die IP-Adresse mit vorangestellten Protokoll: also <http://192.168.4.1> oder <http://stackmaster.local> ein, um sich mit dem StackMaster Revolution zu verbinden. Das gilt auch für den Fall wenn Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten.

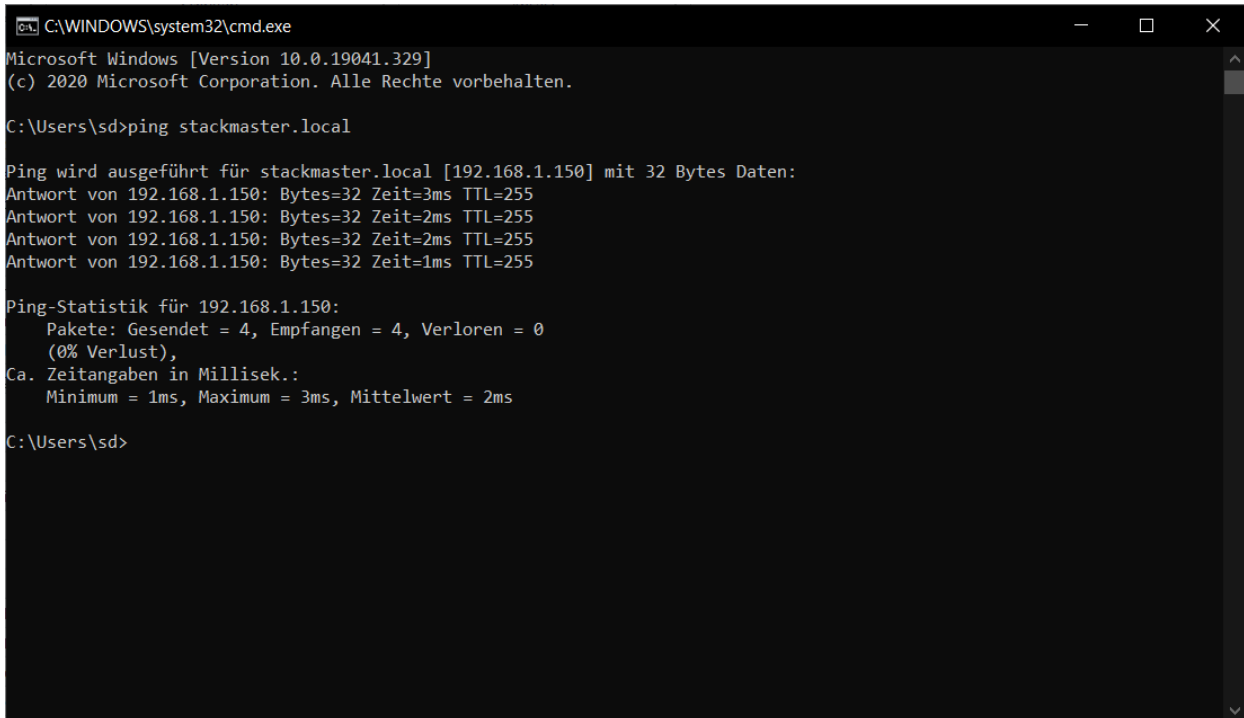
- **Mein Browser leitet mich ins Internet oder auf eine Suchseite wenn ich die Geräteadresse eingebe**

Geben Sie in die Adressleiste nun die IP-Adresse mit vorangestellten Protokoll: also <http://192.168.4.1> oder <http://stackmaster.local> ein, um sich mit dem StackMaster Revolution zu verbinden. Das gilt auch für den Fall wenn Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten.

- **Mein Gerät ist mit dem WLAN verbunden, ich kann es aber nicht finden**

Geben Sie in die Adressleiste nun die IP-Adresse mit vorangestellten Protokoll: <http://stackmaster.local> ein, um sich mit dem StackMaster Revolution zu verbinden. Das gilt auch für den Fall wenn Sie eine Fehlermeldung durch den Browser erhalten.

Starten Sie auf Ihrem Endgerät den Konsolenmodus und geben Sie folgenden Befehl ein:
ping stackmaster.local



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.329]
(c) 2020 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\sd>ping stackmaster.local

Ping wird ausgeführt für stackmaster.local [192.168.1.150] mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 192.168.1.150: Bytes=32 Zeit=3ms TTL=255
Antwort von 192.168.1.150: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=255
Antwort von 192.168.1.150: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=255
Antwort von 192.168.1.150: Bytes=32 Zeit=1ms TTL=255

Ping-Statistik für 192.168.1.150:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Mittelwert = 2ms

C:\Users\sd>
```

Sie erhalten nun die Adresse des Gerätes. In diesem Beispiel 192.168.1.150

Geben Sie nun die URL (für dieses Beispiel): <http://192.168.1.150> in die Adresszeile Ihres Browsers ein.

- **Kann ich mich gleichzeitig mit dem Gerät verbinden und ins Internet „gehen“?**

Ja, Sie können sich gleichzeitig via Wi-Fi mit dem StackMaster Revolution verbinden und parallel mit einem zweiten LAN Netzwerk.

Sie können auch Ihr Smartphone bzw. Tablet im Access Point (AP) Modus betreiben und den StackMaster Revolution mit dem Mobilien Gerät verbinden.

9.2 Fragen zur Bedienung des Geräts

• Kann ich den Automatiklauf stoppen?

Ja, der Automatik-Lauf kann durch Drücken der Schaltflächen: „Stopp“, „Reset“ oder durch Aktivieren der Schaltfläche „Grundstellungsfahrt“:



gestoppt werden.

• Kann ich den Kalibrierungslauf oder die Grundstellungsfahrt unterbrechen bzw. stoppen?

Durch Drücken einer anderen Handfahr-Schaltfläche werden aktivierte Handfahrfunktionen gestoppt.

• Ich habe den Automatiklauf gestartet, möchte aber noch etwas ändern

Parameter bzw. Werte die den Automatikablauf bestimmen können nach dem Starten nicht mehr geändert werden. Folgende Werte sind davon unabhängig, weiterhin änderbar:



• Warum ist die Schaltfläche „Start“ im Modus „Entfernung“, „Kontinuierlich“ oder „Zeitraffer“ nicht aktiv

Erst wenn die Start- und die Endposition gesetzt sind, kann der Automatiklauf gestartet werden. Die Schaltfläche „Start“ wird nun aktiv. Wenn ein neuer Start- bzw. Endpunkt gesetzt wird der ungültig ist, wird die Schaltfläche automatisch deaktiviert.

• Die Restzeit-Anzeige wird nicht aktualisiert

Das Gerät lässt sich problemlos bedienen, aber die Werte im Info-Panel ändern sich nicht. Die Werte im Info-Panel werden direkt von der Steuerelektronik angesteuert. Sollte die Anzeige nicht aktualisiert werden, wurde der Kommunikationskanal unterbrochen. Aktualisieren Sie die Browseranzeige durch einen Refresh. Bei den gängigen Browsern kann das durch Drücken der F5 Taste ausgelöst werden. Ausgelöst wird dieses Verhalten wenn die Steuerbox Aus- bzw. Eingeschaltet wurde.

- **Die Restzeit-Anzeige ist zu früh fertig oder läuft noch nach dem letzten Foto**

Der Wert für die Laufzeit wird bestimmt, durch: die Fahrstrecke, die Fahrzeit, die Warte- und Haltezeiten, die Impulsdauer zum Auslösen der Kamera und die Beschleunigungs- bzw. Bremszeit. Da die Beschleunigungs- bzw. Bremszeiten dynamisch errechnet werden, kann diese Zeit nur Näherungsweise bestimmt werden. Das führt in der Praxis dazu, dass die Restlaufzeit nur einen Näherungswert darstellt.

- **Wie erstelle ich eigene Hardware-Profile?**

Setzen Sie im Konfigurationsfenster alle Parameter so, dass sie mit der Hardware optimal harmonieren. Laden Sie nun die Datei „hardware.cfg“, wie im Kapitel 6.3.1 Hardware-Profil herunterladen beschrieben, herunter. Anschließend benennen Sie die Datei um. Die maximale Dateilänge inklusive Dateiendung darf dabei die Länge von 32 Zeichen nicht überschreiten. Laden Sie nun die umbenannte Datei hoch. Nun ist das neue Profil gesetzt als „hardware.cfg“ Datei und liegt auch als Originaldatei für den späteren Gebrauch vor.

9.3 Fragen zur Verwendung des Geräts

- **Mein Schlitten bleibt im Automatiklauf einfach stehen und das Gerät piep**

Das passiert immer dann, wenn der Schlitten den gesetzten maximalen Grenzwert erreicht und die Funktion „Beachte Grenzwerte“ aktiviert wurde.

- **Der Automatiklauf wurde gestartet aber der Schlitten fährt nicht**

Sollten Sie in der „Konfiguration“ > „Automatisch“ die Verwendung des externen Sensors bzw. Schalters aktiviert haben, wartet der Schlitten auf ein zweites Startsignal. Entweder ausgelöst durch den „Externen Schalter“ oder falls noch nicht eingesteckt, durch ein zweites Drücken der Schaltfläche „Start“.

- **Warum fährt der Schlitten in der Betriebsart „Kontinuierlich“ > „Foto“, so extrem langsam**

Im Gegensatz zur Betriebsart Video wird in diesem Modus beim Erreichen der Schrittlänge die Kamera für ein Einzelbild ausgelöst. Die Fahrgeschwindigkeit wird bestimmt durch die Auslösezeit des Auslösers. Erlaubt die Kamera kürzere Auslöseimpulse, erhöht sich automatisch die Fahrgeschwindigkeit. Die Fahrgeschwindigkeit wird auf den Wert reduziert der sicherstellt, dass die neue Auslöseposition erreicht wird, nachdem der Belichtungsvorgang abgeschlossen ist. Diese Zeit wird durch die Auslösedauer der Kamera definiert.

- **Meine Kamera löst nicht aus**

1. Prüfen Sie, ob das Kamera-Fernsteuerkabel richtig in die Buchse der Steuerbox eingesteckt ist und auch in der entsprechenden Buchse an der Kamera. Achten Sie dabei darauf, dass die 2,5 mm Buchse (unten) für den Kameraausgang und die 3,5 mm Buchse (oben) für den Sensoreingang beschaltet ist
2. Prüfen Sie, ob die Kamera eingeschaltet ist und die entsprechenden Automatikfunktionen, insb. der Autofokus, deaktiviert wurde.
3. Prüfen Sie die Kameraparameter unter „6.3.5 Wichtige grundlegende Informationen“. Einige Kameramodelle erlauben keine 0 Werte für den Autofokusimpuls. Bewährt haben sich für einen DSLR Kamera Werte von jeweils 150 ms für den Autofokus- und Auslöseimpuls. Einzutragen sind also 150 ms für den Autofokus- und 300 ms für den Auslöseimpuls.
Beim Einsatz einer modernen spiegellosen Kamera haben sich die Werte 50 ms für den Autofokus- und Auslöseimpuls bewährt. Einzutragen sind also 50 ms für den Autofokus- und 100 ms für den Auslöseimpuls.

Die gesamte Auslösezeit ist die Summe aus der „Autofokus Pulsdauer“ und der „Auslöser Pulsdauer“. Die maximale Belichtungszeit sollte somit nicht länger als die Summe der Werte: „Auslöser Pulsdauer“, „Pause (Spiegel - Bild)“ und „Pause (Bild - Bew.)“ sein;

- **Meine Kamera macht mehrere gleiche Bilder je Position**

Das passiert immer dann, wenn die Kamera nicht auf Einzelbild Modus umgeschaltet wurde und der Auslöseimpuls ggf. zu lang ist.

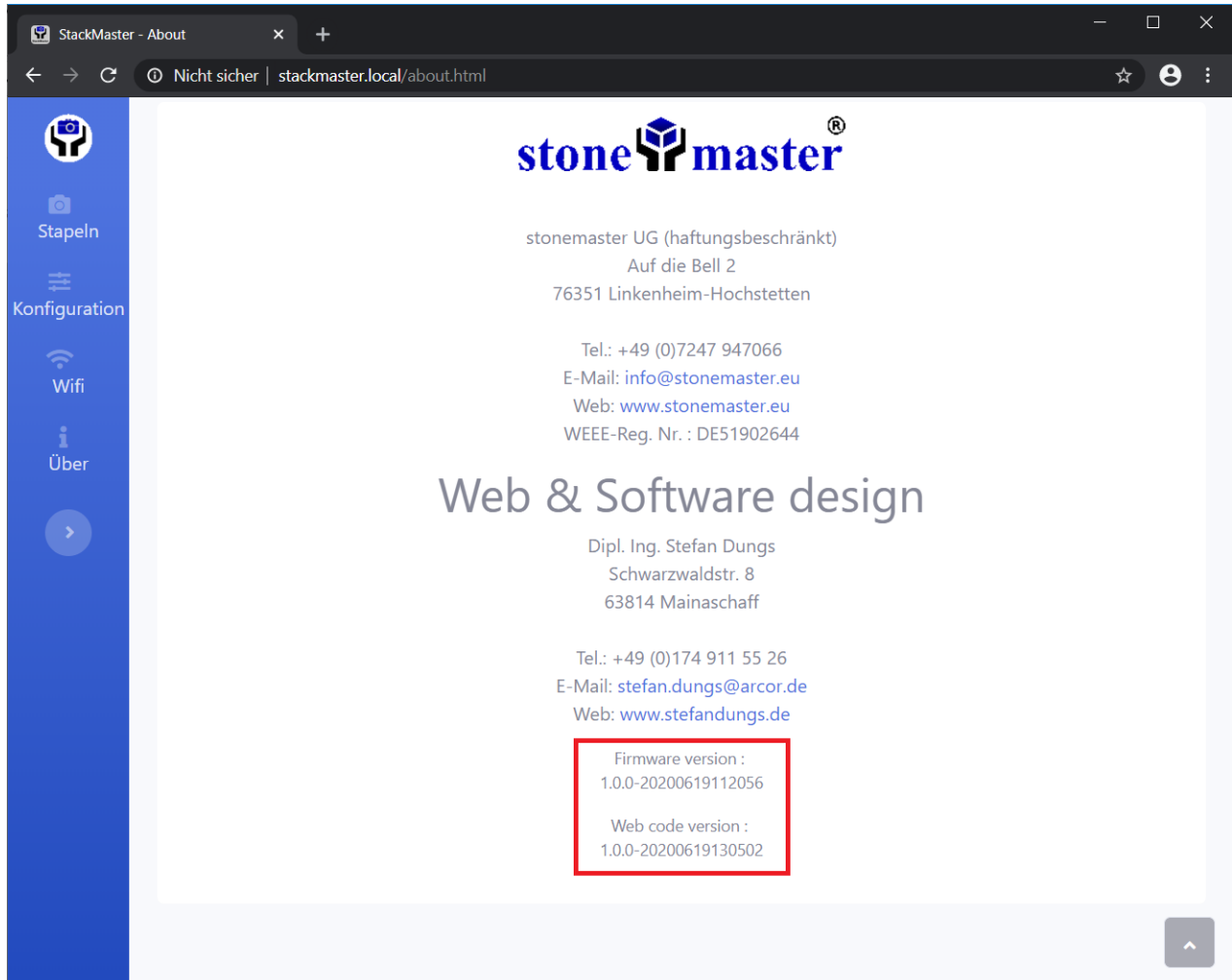
- **Meine Bilder sind alle unscharf**

Die an der Kamera eingestellte Belichtungszeit sollte nicht länger als die Summe der Werte: „Auslöser Pulsdauer“, „Pause (Spiegel - Bild)“ und „Pause (Bild - Bew.)“ sein, da sich sonst der Schlitten während der laufenden Belichtung in Bewegung setzt und es somit zu unscharfen Aufnahmen kommt.

9.4 Allgemeine Fragen zum Gerät

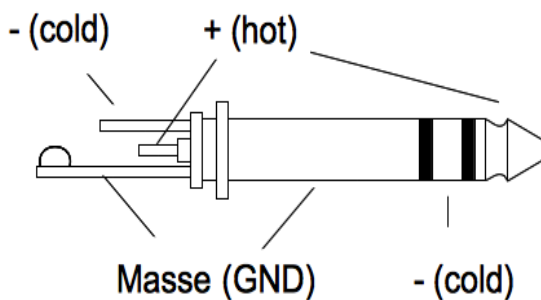
- **Wo finde ich die Firmware Version?**

Klicken Sie auf „Über“. Die Versionsnummern finden Sie unterhalb der Kontaktdaten:



- **Wie ist die Steckerbelegung des externen Sensors?**

Wenn Sie gerne eigene Sensoren verwenden möchten, beachten Sie die korrekte Polung. Die maximale Ausgangs- bzw. Eingangsspannung ist 5 V bzw. 3,3 V, abhängig von der internen Beschaltung des Gerätes.



+ (hot): 5V Ausgangsspannung

- (cold): Sensor Eingang

GND: Masse

Achtung: Verbinden Sie niemals den Pluspol (hot) mit der Masse (GND), da es sonst zur Beschädigung des Gerätes kommt.

- **Kann ich eine externe Powerbank für den mobilen Einsatz verwenden?**

Sie können jede Powerbank mit mindesten 12 V und maximal 24 V Ausgangsspannung verwenden. Achten Sie auf die Polung der Rundsteckers: außen Masse, innen Spannung. Verwenden Sie einen Stecker für einen 2,1mm Innenstift.

- **Wie reinige ich den Schlitten und die Steuerbox?**

Zu Beginn einer Foto-Session oder nach längerer Ruhezeit, empfehlen wir, den Schlitten des StackMaster Revolution zuerst ein paar cm nach vorne und zurück zu verfahren, damit die Gleitkugeln geschmiert werden.

Verwenden Sie zum Reinigen keine scharfen Reinigungsmittel. Wasser und ein Micro-Fasertuch reichen in der Regel aus.

10. Referenzen und Literatur

10.1 Referenzen

- https://de.wikipedia.org/wiki/Focus_stacking
- https://de.wikipedia.org/wiki/Numerische_Apertur
- ESP WROOM-02 Zertifizierung:
 - https://apps.fcc.gov/oetcf/eas/reports/ViewExhibitReport.cfm?mode=Exhibits&RequestTimeout=500&calledFromFrame=Y&application_id=6yGYKyUYPa314PU6Yz1TPw%3D%3D&fcc_id=2ADUIESP-12
 - https://apps.fcc.gov/oetcf/eas/reports/ViewExhibitReport.cfm?mode=Sum&calledFromFrame=Y&RequestTimeout=500&application_id=6yGYKyUYPa314PU6Yz1TPw%3D%3D&fcc_id=2ADUIESP-12
 - https://www.espressif.com/en/support/documents/certificates?keys=&field_product_value%5B%5D=ESP-WROOM-02

10.2 Literatur

- Stefan Groß, Olaf Craasmann: *Fokus-Stacking – Makrofotografie für Profis & Einsteiger!* Traumflieger, Hamburg 2019, [ISBN 978-3-9820474-1-6](#) (297 S.).
- Jürgen Gulbins, Rainer Gulbins: *Multishot-Techniken in der digitalen Fotografie.* dpunkt.verlag, Heidelberg 2017, [ISBN 978-3-86490-462-2](#) (348 S.).
- Kurt Wirz: *Focus Stacking*. 13. Mai 2019 (229 S., focus-stacking.ch [PDF; 11,4 MB; abgerufen am 6. April 2020]).
- Daniel Knop: „*Focus Stacking*“ in der *Biologie – Schärfentiefe nach Maß*. In: [Biologie in unserer Zeit](#). Band 49, Nr. 1, Februar 2019, S. 48–57, [doi:10.1002/biuz.201910667](https://doi.org/10.1002/biuz.201910667)

11. Entsorgung

Im Falle der Entsorgung dieses Gerätes wenden Sie sich bitte an unseren Support oder einen lokalen Wertstoffverwerter.

Entsorgen Sie das Gerät und den mitgelieferten Akku keinesfalls über den normalen Hausmüll!

Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Umwelt.



12. EU-Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II A

Der Hersteller / Inverkehrbringer

stonemaster UG (haftungsbeschränkt)
Rainer Ernst
Auf die Bell 2
76351 Linkenheim-Hochstetten Deutschland

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt Produktbezeichnung:

StackMaster Revolution Makro-Schlitten

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen entspricht.

Folgende weitere EU-Normen wurden angewandt:

EN 1005-2:2003+A1:2008 Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen.

EN 1005-4:2005+A1:2008 Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen.

DIN EN ISO 13854+A1:2008 Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen

EN 60204-1:2019/A1:2009 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005/A1:2008)

EN 60204-1:2019/AC:2010 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005 (modifiziert))

EN 60204-1:2019 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005 (modifiziert))

EN 61310-2:2008 Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen: Rainer Ernst

Ort: Linkenheim-Hochstetten

Datum: 30. April 2020

(Unterschrift)

(Unterschrift Geschäftsführer)

13. CE- Konformitätserklärung

Der Hersteller / Inverkehrbringer

stonemaster UG (haftungsbeschränkt)
Rainer Ernst
Auf die Bell 2
76351 Linkenheim-Hochstetten Deutschland

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: **StackMaster Revolution Controler**

Den folgenden Richtlinien entspricht:

RICHTLINIE 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit behandelt die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln.

RICHTLINIE 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt (Neufassung) (kurz Niederspannungsrichtlinie).

RICHTLINIE 2011/65/EU dient der Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. Sie regelt die Verwendung und das Inverkehrbringen von Gefahrstoffen in Elektrogeräten und elektronischen Bauelementen.

RICHTLINIE 2014/53/EU des europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG ist neben der EMV-Richtlinie und der Niederspannungsrichtlinie das wichtigste Regelungsinstrument für das Inverkehrbringen elektronischer Produkte.

Zur Beurteilung wurden folgende Normen herangezogen:

- **EN 301 489-1 V2.2.0 (2017-03)**
- **EN 301 489-17 v3.2.0 (2017-03)**
- **EN 60950-1 :2006 + A11 :2009 + A1 :2010 + A12 :2011 + A2 :2013**
- **EN 62311 :2008**
- **EN 50581 :2012**
- **EN 300 328 V2.2.1 (2016-11)**

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen: Rainer Ernst

Ort: Linkenheim-Hochstetten

Datum: 30. April 2020

(Unterschrift)

(Unterschrift Geschäftsführer)

CE Zertifizierung für ESP-WROOM-02

Type Examination Certificate



BACL
Bay Area Compliance Labs Corp.

USA: TCB, ISED: FCB
Japan: RCB, OFCA: FCB, IMDA: CAB
Notify Body RED Directive 2014/53/EU
Notify Body EMC Directive 2014/30/EU

DIRECTIVE 2014/53/EU
EU TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
NOTIFIED BODY: 1313

Certificate No.: B2006222
Date of Issue: 2020-07-02
Manufacturer: ESPRESSIF SYSTEMS (SHANGHAI) CO., LTD.
Suite 204, Block 2, 690 Bibo Road, Zhang Jiang Hi-Tech Park,
Shanghai, China
Trade Name: ESPRESSIF
Product
Designation: ESP-WROOM-02
Product
Description: Wi-Fi Internet of Things Module

Essential Requirements		Examined Documentation	Results
RED Article 3.1(a)	Safety	Technical documentation & Test report	Conform
RED Article 3.1(a)	Health	Technical documentation & Test report	Conform
RED Article 3.1(b)	EMC	Technical documentation & Test report	Conform
RED Article 3.2	Radio	Technical documentation & Test report	Conform
RED Article 3.3	Delegated Acts	Technical documentation & Test report	Not Applicable

This EU-Type Examination Certificate is issued in according with Annex III, Module B of Council Directive 2014/53/EU of 16 April, 2014 and is only valid in conjunction with the attached Appendixes.

The scope of EU Type Examination only relates to the submitted documentation.

Marking: The product shall be marked with the CE marking as required in the Council Directive 2014/53/EU

Number of Appendixes to this certificate: 1

Note: This radio module is for professional installation only. When installing this radio module permanently into a host product to a create new radio equipment device; the manufacturer responsible for placing the final radio product on the market in the EU must assess if the combination of this radio module and the host product complies with the essential requirements of the RE Directive 2014/53/EU.

CE

Authorized by: 

Alvin Huang
Certifier



CI021-D



Bay Area Compliance Laboratories Corp. (BACL)
1274 Arroyo Avenue, Sunnyvale, CA 94089, USA
Tel: 1 (408) 732-9162 Fax: 1 (408) 732-9164 Web: www.baclcorp.com

Appendix of Type Examination Certificate
Certificate No.: B2006222

APPENDIX A OF TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

Product Characteristics

TX Frequency:	2412-2472 MHz
RX Frequency:	2412-2472 MHz
ITU Designation:	G1D, D1D
Output Power:	19.29 dBm (802.11b), 17.99 dBm (802.11g), 18.72 dBm (802.11n20)
Modulation:	DSSS, OFDM
Antenna:	Integral Antenna, 2.0 dBi

Conformity Details

Requirement	Standard, Test Report Number, Date & Laboratory
Radio	EN 300 328 V2.2.2 (2019-07) Test Report RSHD200525010-01A issued on 2020-06-09 by BACL, Kunshan
Spectrum	EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11), EN 301 489-17 V3.2.2 (2019-12) Test Report RSHD200525010-02 issued on 2020-06-09 by BACL, Kunshan
EMC	EN 62368-1:2014+A11:2017 Test Report RSHD200525010-SF issued on 2020-06-19 by BACL, Kunshan
Safety	EN 62311:2008 Test Report RSHD200525010-01B issued on 2020-06-09 by BACL, Kunshan

***** End of Appendix *****



Bay Area Compliance Laboratories Corp. (BACL)
1274 Arvilwood Avenue, Sunnyvale, CA 94089, USA
Tel: 1 (408) 732-9162 Fax: 1 (408) 732-9164 Web: www.baclcorp.com

C1021-D



14. WiFi Zertifikation



Wi-Fi CERTIFIED™ Interoperability Certificate

This certificate lists the features that have successfully completed Wi-Fi Alliance interoperability testing. Learn more: www.wi-fi.org/certification/programs



Certification ID: WFA63622 **Page 1 of 2**

Date of Last Certification	December 21, 2015
Company	Espressif Inc.
Product	Internet of Things WiFi Module
Model Number	ESP-WROOM-02
Product Identifier(s)	
Category	Embedded Module
Hardware Version	Product: V2.0.0, Wi-Fi Component: V2.0.0
Firmware Version	Product: V1.3.0, Wi-Fi Component: V1.3.0
Operating System	Proprietary / Other: FreeRTOS , version: V7.5.2
Frequency Band(s)	2.4 GHz

Summary of Certifications

CLASSIFICATION	PROGRAM
Connectivity	Wi-Fi CERTIFIED™ b, g
	WPA™ – Enterprise, Personal
	WPA2™ – Enterprise, Personal
Access	Wi-Fi Protected Setup™



Wi-Fi CERTIFIED™ Interoperability Certificate



Certification ID: WFA63622 **Page 2 of 2**

Security
WPA™ – Enterprise, Personal WPA2™ – Enterprise, Personal EAP Type(s) EAP-TLS
Wi-Fi CERTIFIED™ b
Wi-Fi CERTIFIED™ g
Wi-Fi Protected Setup™
PIN Push-Button (PBC)