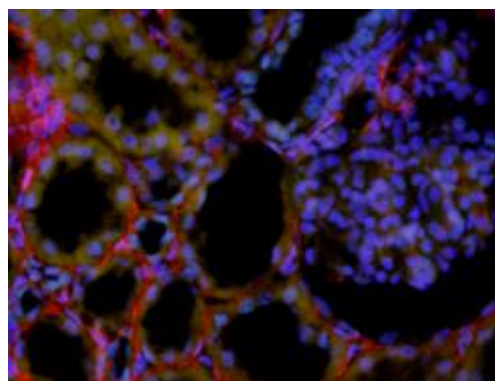
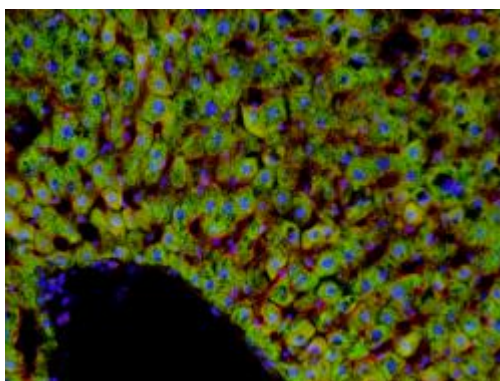
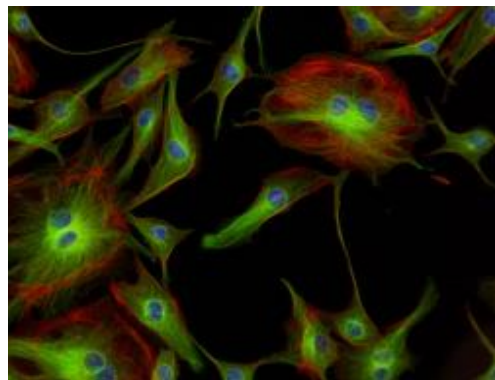
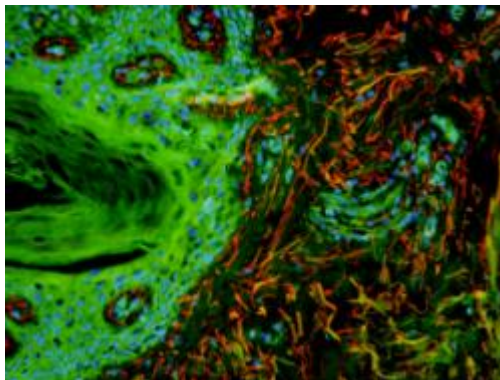
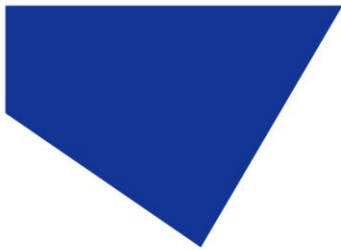


Benutzerhandbuch

pE-4000

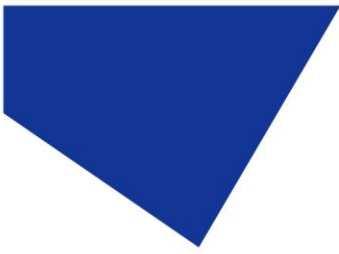
Universelle Fluoreszenzanregungsquelle





Inhaltsübersicht

1.	Einführung.....	3
2.	Sicherheitsvorkehrungen	3
3.	Erste Schritte - Systemkomponenten	6
4.	Installation und Einrichtung	7
5.	LEDs in einem universellen Beleuchtungssystem	9
6.	Zwei Betriebsmodi	11
7.	Manuelle Steuerung Pod.....	12
8.	Initialisierung des Steuerpods und Weiß-Modus.....	13
9.	Erweiterter Modus Pod-Steuerung	18
10.	Voreingestellte Programmierung des weißen Modus	22
11.	Erweiterter Modus Voreingestellte Programmierung	24
12.	Fernsteuerung	25
13.	Einstellung des Analogmodus	28
14.	TTL-Schaltleistung	30
15.	Funktionsgenerator-Modus	31
16.	Einbau von Erregungsfiltern	36
17.	Einstellungen / Zusätzliche Informationen	37
18.	Glasfaser-Optionen	39
19.	Software-Aktualisierungen.....	42
20.	Routinemäßige Pflege und Wartung	42
21.	Produktspezifikationen	43
22.	Produktoptionen und Bestellcodes.....	44
23.	Garantie und Reparaturen	44
24.	Compliance und Umwelt.....	44
25.	Kontaktangaben	45
26.	Anhänge	46



1. Einführung

In diesem Handbuch finden Sie alle Informationen, die Sie für die Installation und den Betrieb Ihrer neuen Lichtquelle benötigen.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter www.coolled.com.

2. Sicherheitsvorkehrungen

Obwohl LEDs ein wesentlich sichereres Beleuchtungssystem sind als die Quecksilber- und Metallhalogenidlampen, die sie in Mikroskopieanwendungen ersetzen, sollten bei diesem Produkt dennoch Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Bitte beachten Sie beim Betrieb und bei der Wartung dieses Produkts stets die folgenden Sicherheitsvorkehrungen. Eine Nichtbeachtung kann zu Verletzungen oder Schäden an anderen Gegenständen führen. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie nur das mitgelieferte Netzteil und Kabel mit diesem Gerät verwenden. Das mit dieser Lichtquelle gelieferte Netzkabel darf nur mit dem mitgelieferten Gerät verwendet werden.

2.1.

Je nach gewählter Version/Wellenlänge kann von diesem Produkt UV-Licht ausgehen. Vermeiden Sie den Kontakt mit Augen und Haut. Schauen Sie niemals direkt in den Lichtausgangsstrahl der Lichtquelle oder des Zubehörs. Die Emissionen könnten die Hornhaut und die Netzhaut des Auges schädigen, wenn das Licht direkt betrachtet wird.

2.2.

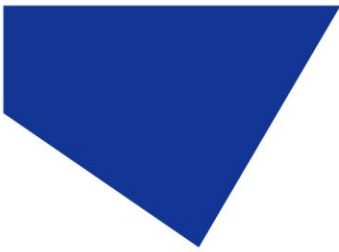
Vergewissern Sie sich stets, dass die Lichtquelle sicher am Mikroskop befestigt ist (je nach Ausführung entweder direkt oder mit einem Lichtleiter und Kollimator), bevor Sie das Gerät einschalten. Dadurch wird das Risiko von Verletzungen und Schäden minimiert.

2.3.

Wenn die Lichtquelle aus irgendeinem Grund betrieben werden muss, ohne dass sie an ein Mikroskop angeschlossen ist, sollte das gesamte Personal einen Augenschutz und Kleidung zum Schutz der Haut tragen.

2.4.

Trennen Sie die Netzversorgung, indem Sie das Netzkabel vom Netzgerät oder der Lichtquelle abziehen. Stecken Sie das Netzkabel erst ein, wenn die Lichtquelle am Mikroskop angebracht ist.



2.5.

Im Inneren der Lichtquelle befinden sich keine zu wartenden Teile. Das Entfernen von Schrauben und Abdeckungen führt zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit der Lichtquelle. Das DC-Netzteil sollte während der gesamten Lebensdauer des Systems regelmäßig überprüft werden.

2.6.

Alle elektronischen Geräte, die an dieses Produkt angeschlossen werden, müssen den Anforderungen der EN/IEC 60950 entsprechen.

2.7.

Verwenden Sie zum Reinigen des Äußeren der Lichtquelle nur ein leicht angefeuchtetes Tuch mit einer einfachen Wasser/Reinigungsmittellösung. Vermeiden Sie die optischen Oberflächen und Linsen. Die Reinigung der Optik sollte nur mit optischen Tüchern und Flüssigkeiten erfolgen. Bitte beachten Sie, dass das DC-Netzteil vor der Reinigung isoliert werden sollte.

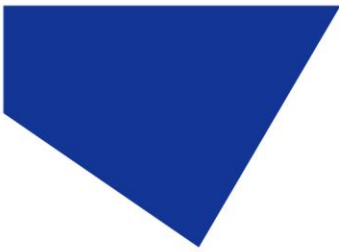
2.8.

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen der folgenden Sicherheitsnormen:

EN/IEC 61010-1:2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
EN62471:2008	Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen/Leitfaden für Herstellungsanforderungen in Bezug auf die Sicherheit optischer Nicht-Laser-Strahlung. Risikogruppe 3.

RISK GROUP 3
WARNING UV emitted from this product. Avoid eye and skin exposure to unshielded product.
WARNING Possibly hazardous optical radiation emitted from this product. Do not look at operating lamp. Eye injury may result.
CAUTION IR emitted from this product. Avoid eye exposure. Use appropriate shielding or eye protection

Je nach verwendeter Version/Wellenlänge sind möglicherweise nicht alle Warnungen zutreffend.



2.9. EMV-Konformität

Dieses Produkt wurde gemäß den Anforderungen der Norm IEC/EN 61326-1 zur elektromagnetischen Verträglichkeit getestet. Es handelt sich um ein Produkt der Klasse A. In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann der Benutzer aufgefordert werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen.

3. Erste Schritte - Systemkomponenten

Die CoolLED pE-4000 Universal-Lichtquelle wird mit den folgenden Komponenten geliefert:

Liquid Light Guide Version

1. Hauptlichtquelle mit optischem Ausgang für 3 mm Flüssigkeitslichtleiter
2. Manuelle Steuerung Pod
3. DC-Stromversorgung Typ GST160A12-R7B
4. IEC-Netzkabel (nicht abgebildet)
5. USB-Kabel (nicht abgebildet)
6. Benutzerhandbuch (nicht abgebildet)



Zusätzlich zu dieser Liste werden wahrscheinlich auch ein Lichtleiter und ein pE-Universalkollimator geliefert, obwohl dies unter bestimmten Umständen nicht notwendig ist, da der Benutzer diese Komponenten bereits besitzt.



Beim Auspacken des Systems ist es wichtig, den Inhalt anhand des Lieferscheins zu überprüfen.

Sollten Komponenten fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte umgehend an CoolLED oder den Händler, der das Gerät geliefert hat.

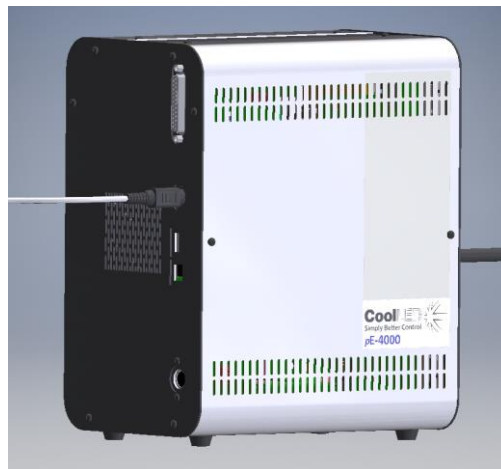
4. Installation und Einrichtung

4.1.

Packen Sie die Komponenten vorsichtig aus den Versandkartons aus.

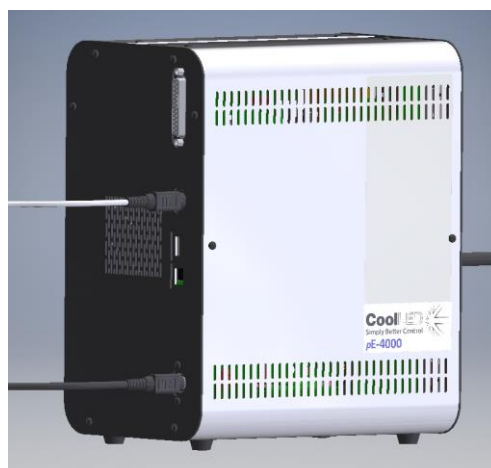
4.2.

Stecken Sie das Podkabel so in die Lichtquelle, dass die flache Seite des Anschlussgehäuses nach außen zeigt.



4.3.

Schließen Sie den Netzstecker des Gleichstromnetzteils wie abgebildet an, und zwar mit der flachen Seite des Steckers nach außen. Schließen Sie zu diesem Zeitpunkt das Netzkabel noch nicht an die Gleichstromversorgung an.



4.4.

Führen Sie den Flüssigkeitslichtleiter wie abgebildet in die Lichtausgangsöffnung an der Vorderseite der Lichtquelle ein. Vergewissern Sie sich, dass das Ende des Lichtleiters vollständig eingeführt ist, und ziehen Sie die Madenschraube vorsichtig an, um ihn in seiner Position zu halten.



Siehe [Abschnitt 18](#) bei Verwendung von Lichtleitern und anderen Lichtleitersystemen.

4.5.

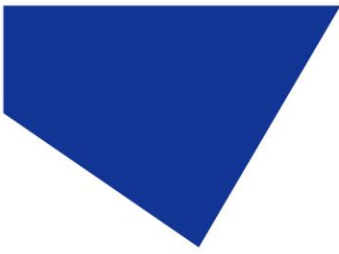
Stellen Sie sicher, dass vor und hinter der Lichtquelle ein freier Luftstrom herrscht, damit das Kühlsystem nicht beeinträchtigt wird. Die Luft wird von vorne durch die beiden Gitter angesaugt und durch das einzelne Gitter auf der Rückseite der Lichtquelle ausgeblasen. Ein Abstand von 200 mm auf jeder Seite ist ausreichend. Alle Abbildungen zeigen die Lichtquelle in der korrekten Ausrichtung auf ihren vier Gummifüßen stehend. Sie sollte nicht auf der Seite liegend oder auf dem Kopf stehend betrieben werden.

4.6.

Schließen Sie das zweite Ende des Flüssigkeitslichtleiters an das zu beleuchtende Mikroskop an. Wenn Sie den pE-Universalkollimator verwenden, lesen Sie das Benutzerhandbuch für die richtige Installation.

4.7.

Wenn der Lichtleiter korrekt zwischen der Lichtquelle und dem Mikroskop angebracht ist, können Sie die Netzstromversorgung anschließen. Schließen Sie das mitgelieferte Netzkabel an eine geeignete Steckdose an, stecken Sie den IEC-Stecker in das Gleichstromnetzteil und schalten Sie den Strom an der Steckdose ein. Das pE-4000 kann nun mit dem Netzschalter an der Vorderseite der Lichtquelle eingeschaltet werden.



5. LEDs in einem universellen Beleuchtungssystem

5.1.

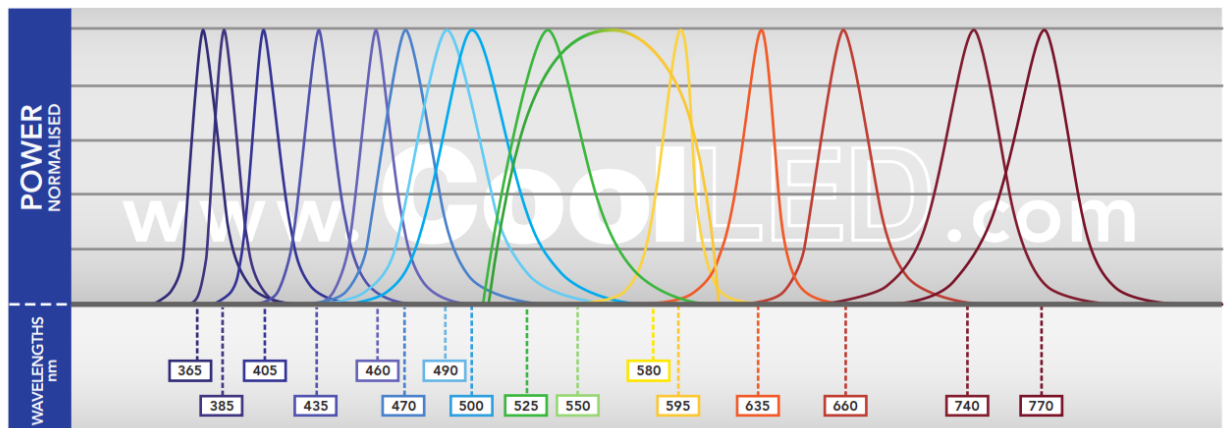
Herkömmliche "Weißlicht"-Quellen für die Fluoreszenzmikroskopie (z. B. Quecksilberlampen) haben ein einzelnes Element, das Licht in einer Reihe von Spitzenwerten über das Spektrum abstrahlt, wodurch der Effekt von weißem Licht entsteht. LEDs unterscheiden sich insofern, als ein einzelnes LED-Element Licht in einer bestimmten Farbe ausstrahlt. Um eine weiße Lichtquelle zu schaffen, die für diese Anwendung geeignet ist, müssen LEDs verschiedener Wellenlängen miteinander kombiniert werden, wobei die Peaks so ausgewählt werden, dass sie zu den vom Biologen verwendeten Fluoreszenzfärbungen passen. Dieser Kombinationsprozess erfordert, dass das Licht einer einzelnen LED-Wellenlänge durch eine Kollimationsoptik gesammelt und dann entweder durch einen dichroitischen Spiegel geleitet oder reflektiert wird. Es ist zwar technisch möglich, mehrere LED-Sätze, Optiken und dichroitische Spiegel zu verwenden, um viele verschiedene Wellenlängen zu kombinieren, aber die Kosten und die Effizienz dieser Komponenten begrenzen die Anzahl der Wellenlängen, die in ein kommerziell nutzbares Produkt aufgenommen werden können. Wenn die Arbeit an einem Fluoreszenzmikroskop auf vier oder sechs verschiedene Färbungen beschränkt ist, wurden LED-Quellen verwendet, aber viele Anwender zögerten, die Vorteile von LEDs zu nutzen, da nur eine begrenzte Anzahl von Färbungen angeregt werden kann. Das pE-4000 Universal Illumination System überwindet diese Einschränkungen.

5.2.

Das pE-4000 ist ein 4-Kanal-Beleuchtungssystem, wobei jeder Kanal eine von vier verschiedenen Wellenlängen hat, die vom Benutzer ausgewählt werden können. Es gibt nur vier Sätze von Optiken, Ansteuerungselektronik und Wärmemanagementelementen und nur drei Dichroika, um die vier Kanäle zu kombinieren. Wenn für einen bestimmten Kanal eine andere Wellenlänge gewählt wird, werden die LEDs durch einen internen Mechanismus automatisch verschoben, so dass der Wechsel der Wellenlängen durch einen einfachen Knopfdruck in weniger als 2 Sekunden erfolgen kann.

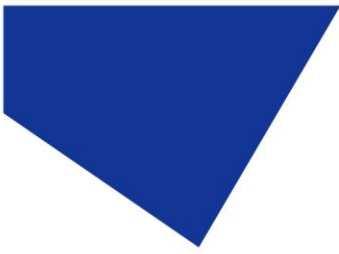
5.3.

Der pE-4000 bietet dem Benutzer 16 wählbare Wellenlängen, verteilt auf 4 separate Kanäle. Jeder Kanal kann individuell gesteuert werden, sowohl in Bezug auf die Intensität als auch auf das schnelle Umschalten.



5.4.

Die Wellenlängen reichen von UV bei 365 nm für DAPI über das sichtbare Spektrum bis hin zu IR bei 770 nm, so dass alle bestehenden und neuen Färbungen mit diesem einzigen Universalbeleuchtungssystem angeregt werden können.



6. Zwei Betriebsmodi

6.1.

Um ein wirklich universelles Beleuchtungssystem zu sein, muss das pE-4000 die Bedürfnisse aller Anwender erfüllen. Diejenigen, die sich mit Fluoreszenzmikroskopie beschäftigen, haben sehr unterschiedliche Bedürfnisse. Es gibt Biologen, die nicht in der Fluoreszenzmikroskopie ausgebildet sind und eine einfach zu bedienende, zuverlässige und wiederholbare Anregungsquelle wünschen. Laborleiter, die mit mehreren Benutzern arbeiten, sind besonders daran interessiert, die Steuerung der Lichtquelle einfach zu halten, damit sie ihre Benutzer leicht unterrichten können. Andere Mikroskopiker sind in der Forschung tätig, wo eine präzise Steuerung der Anregungsquelle von größter Bedeutung ist.

6.2.

Der pE-4000 Control Pod wurde so konzipiert, dass er die Bedürfnisse dieser verschiedenen Gruppen erfüllt, indem er zwei Betriebsarten bietet:

- a: White Mode für Benutzer, die nur die Grundfunktionen benötigen.
- b: Erweiterter Modus, bei dem eine präzise Steuerung der Erregung erforderlich ist.

6.3.

Im Weiß-Modus ist die Funktionalität des Control Pods auf 4 Voreinstellungen, eine Ein-/Aus-Taste und einen Auf-/Abwärtsregler für die Intensität beschränkt. Jede Voreinstellung kann vorprogrammiert werden, um die besten Wellenlängen für die Filterwürfel eines bestimmten Mikroskops zu erhalten. Der Benutzer muss lediglich die entsprechende Voreinstellung wählen und die LEDs bei Bedarf einschalten, wobei er die Gesamtintensität bei Bedarf ändern kann. Die voreingestellten Einstellungen werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt und gehen daher nicht verloren, wenn die Netzversorgung unterbrochen wird.

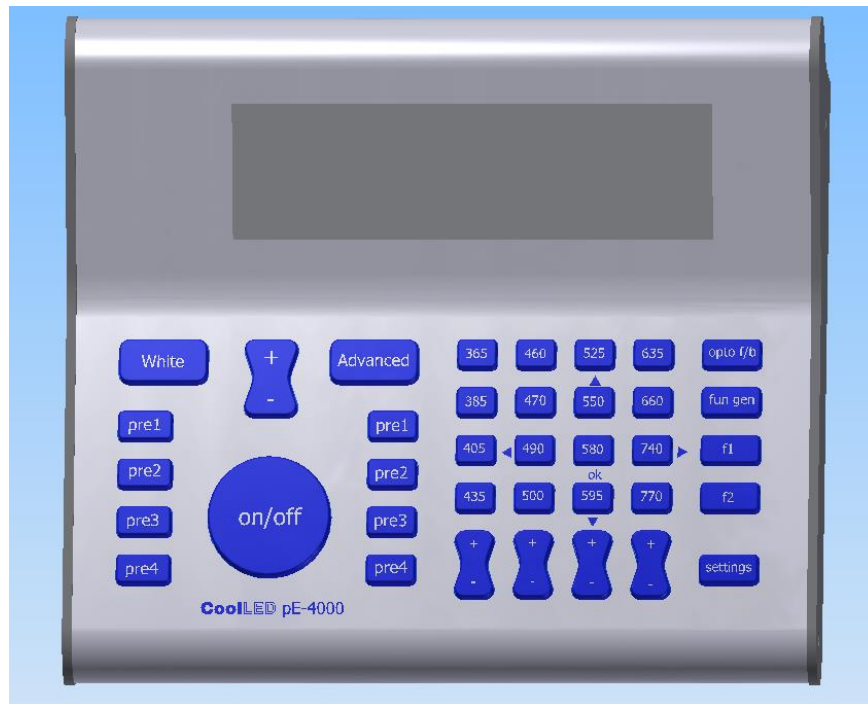
6.4.

Im erweiterten Modus hat der Benutzer die volle Kontrolle über die Auswahl der Wellenlängen, die individuelle Intensitätssteuerung und eine breite Palette zusätzlicher Funktionen, mit denen die Leistung der Lichtquelle an die jeweilige Fluoreszenzarbeit angepasst werden kann. Eine vollständige Beschreibung dieser Funktionen finden Sie in späteren Abschnitten dieses Benutzerhandbuchs.

7. Manuelle Steuerung Pod

7.1.

Der manuelle Control Pod wurde entwickelt, um dem Benutzer eine einfache Steuerung der LEDs in der Lichtquelle zu ermöglichen. Es gibt eine Reihe von Drucktastenschaltern und eine große LCD-Anzeige, die Informationen über den Status der LEDs liefert.



7.2.

Mit dem Control Pod kann der Benutzer das System in einem der beiden in [Abschnitt 6](#) beschriebenen Modi betreiben. Durch Drücken der White-Taste wird die Lichtquelle in den White-Modus versetzt. Durch Drücken der Advanced-Taste wechselt der Modus in den Advanced-Modus.

7.3.

Beim Einschalten startet das System immer im weißen Modus.

7.4.

Der Control Pod verfügt zwar über viele Tasten, diese sind jedoch so angeordnet, dass sie eine einfache und intuitive Steuerung der Lichtquelle ermöglichen. In den nächsten Abschnitten dieses Handbuchs finden Sie eine Anleitung zur Bedienung des Control Pods. Wenn Sie die Lichtquelle zum ersten Mal in Betrieb nehmen, empfiehlt es sich, die Sequenzen durchzugehen, um sich mit den Bedienelementen vertraut zu machen und zu sehen, wie einfach es ist, Änderungen vorzunehmen. Da die Lichtquelle als Universallichtquelle konzipiert wurde, deckt sie ein breites Spektrum an Anwendungen ab. Dennoch handelt es sich im Grunde um ein einfaches System, und die meisten Benutzer sollten sich in kurzer Zeit mit den Bedienelementen vertraut machen können.

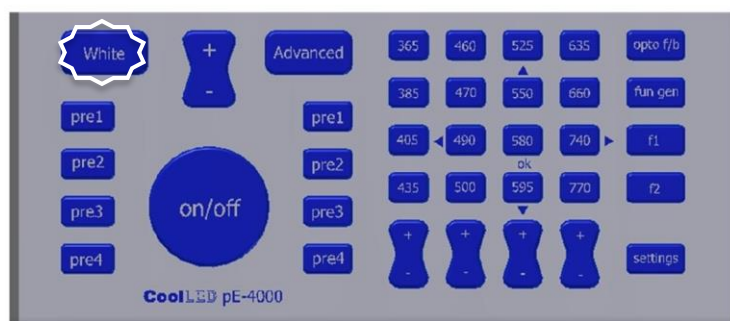
8. Steuerpod-Initialisierung und Weiß-Modus

8.1.

Wenn der pE-4000 zum ersten Mal eingeschaltet wird, erscheint ein anfänglicher Produkterkennungsbildschirm, gefolgt von der folgenden Anzeige. Dies dauert so lange, wie es für die Initialisierung der Schrittmotoren und des Systems notwendig ist - normalerweise etwa 5 Sekunden. Während dieser Zeit sind alle Tasten deaktiviert.

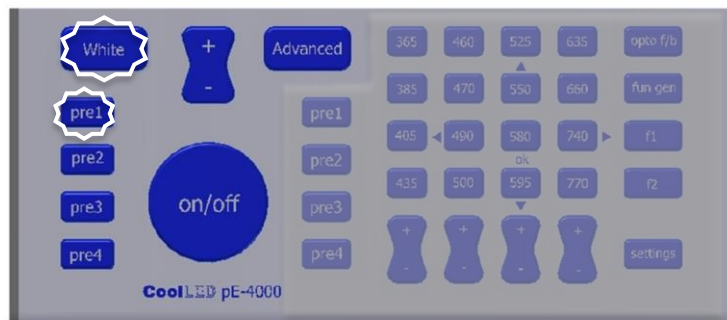
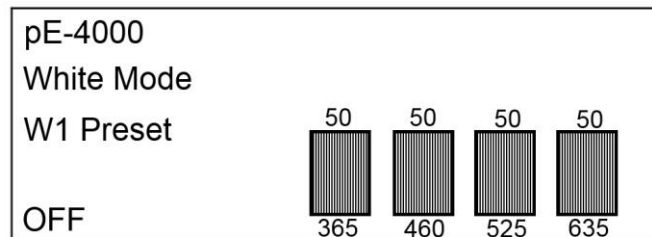
pE-4000
White Mode
Loading LED...

OFF



8.2.

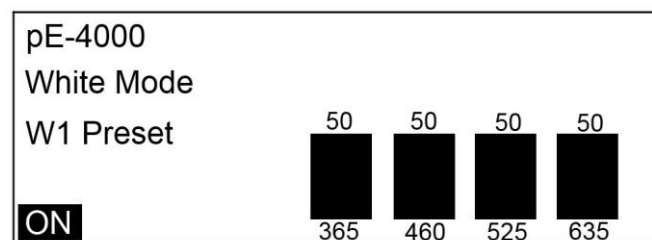
Nach der Initialisierung befindet sich das System standardmäßig im Weiß-Modus und in der Voreinstellung 1. Die aktiven Tasten sind hintergrundbeleuchtet. Im Weiß-Modus sind alle erweiterten Tasten deaktiviert (außer "Erweitert"). Auf dem Display werden die ausgewählten



Wellenlängen und deren Intensitäten für die aktive Voreinstellung angezeigt.

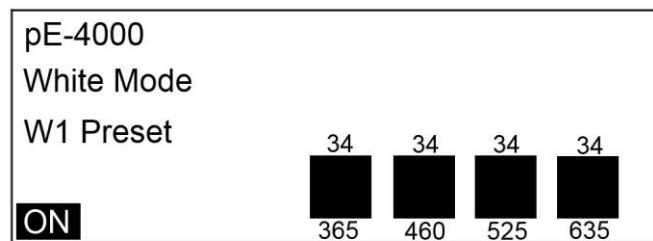
8.3.

Drücken Sie einmal auf die Taste On/Off, um die LEDs einzuschalten. Die Anzeigebalken leuchten, um anzuzeigen, dass die voreingestellten LEDs eingeschaltet sind.



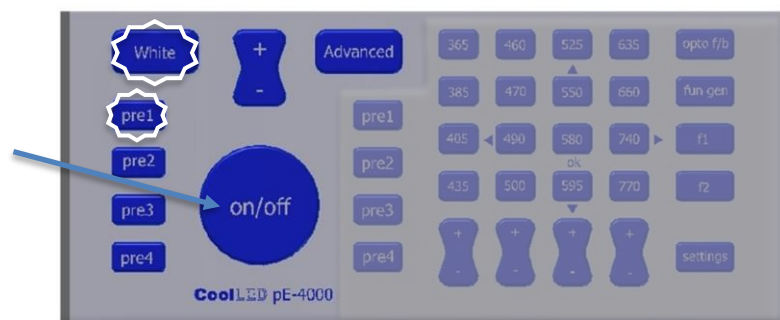
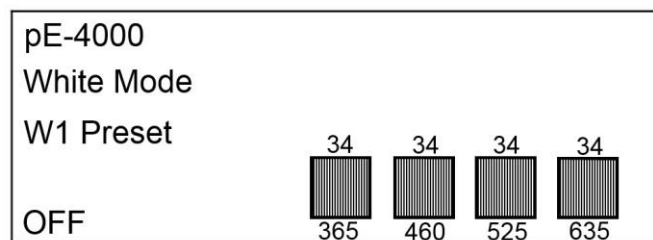
8.4.

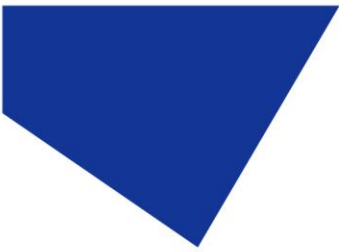
Verwenden Sie den Master-Intensitätsregler, um alle Intensitäten in 1 %-Schritten zu variieren. Das Display zeigt die Abweichung vom voreingestellten Wert an. Wenn die Intensitäten auf unterschiedliche Werte eingestellt sind, wird das Gleichgewicht zwischen den Kanälen beibehalten. Der Einstellbereich ist so begrenzt, dass die niedrigste Intensität 0 % und die höchste Intensität 100 % erreicht.



8.5.

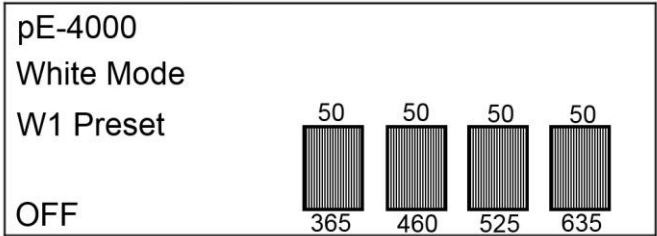
Drücken Sie die Ein/Aus-Taste erneut, um die LEDs auszuschalten.





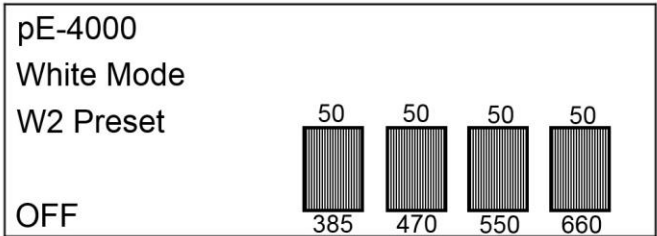
8.6.

Drücken Sie die Taste pre1, um zu den voreingestellten Intensitätseinstellungen 1 zurückzukehren.



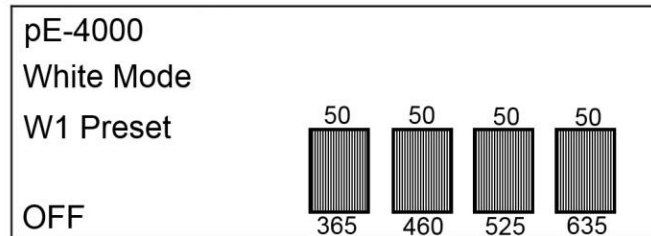
8.7.

Drücken Sie eine andere voreingestellte Taste, um zu einem weißen Licht zu wechseln, das einem anderen Filterwürfelsatz entspricht.



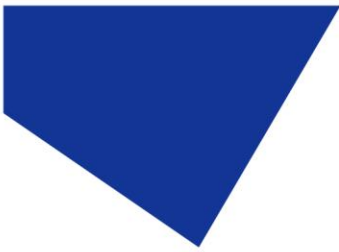
8.8.

Um zur Voreinstellung 1 zurückzukehren, drücken Sie einfach erneut die Taste pre1.



8.9.

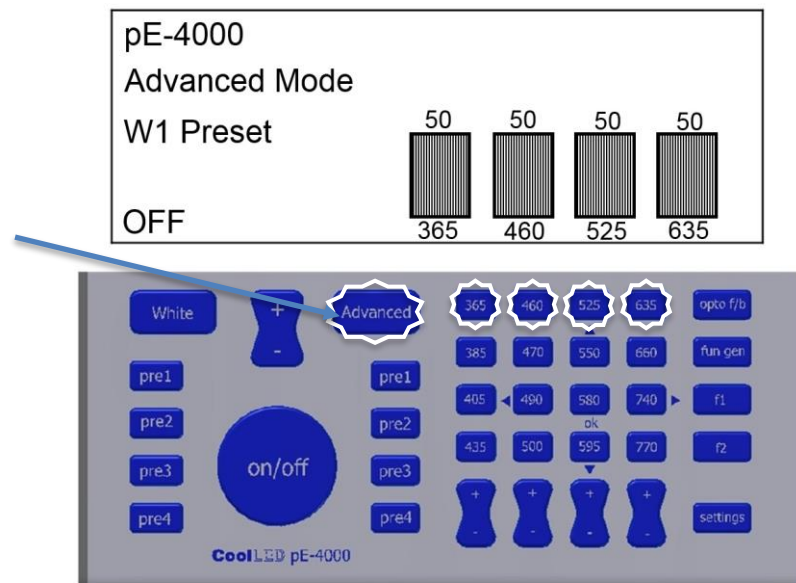
Eine Anleitung zur Programmierung der Voreinstellungen finden Sie in [Abschnitt 10](#).



9. Erweiterter Modus Pod-Steuerung

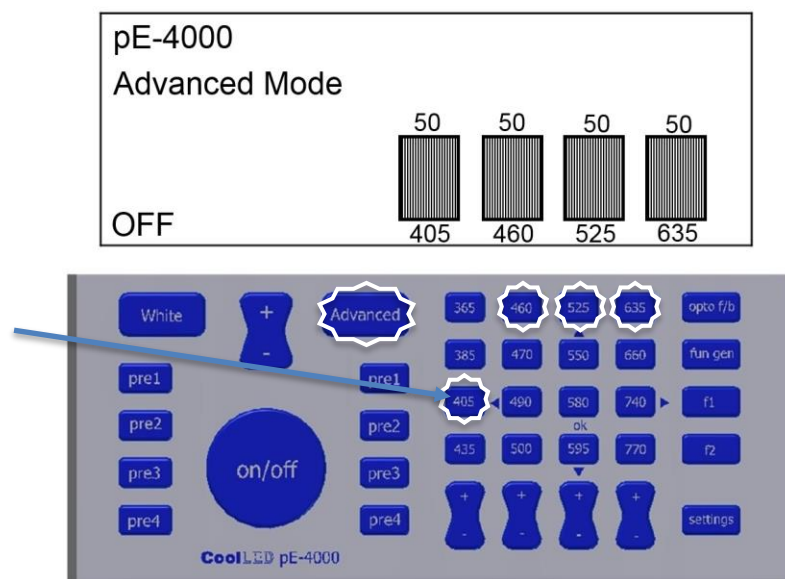
9.1.

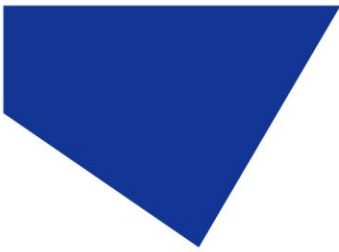
Drücken Sie die Taste **Erweitert**, um in den erweiterten Modus zu wechseln. Alle Tasten sind nun aktiviert. Frühere Einstellungen bleiben beim Wechsel von Weiß zu Erweitert unverändert, einschließlich des Status der Ein/Aus-Taste. Wenn die LEDs im White-Modus eingeschaltet waren, bleiben sie beim Drücken der Advanced-Taste eingeschaltet und umgekehrt.



9.2.

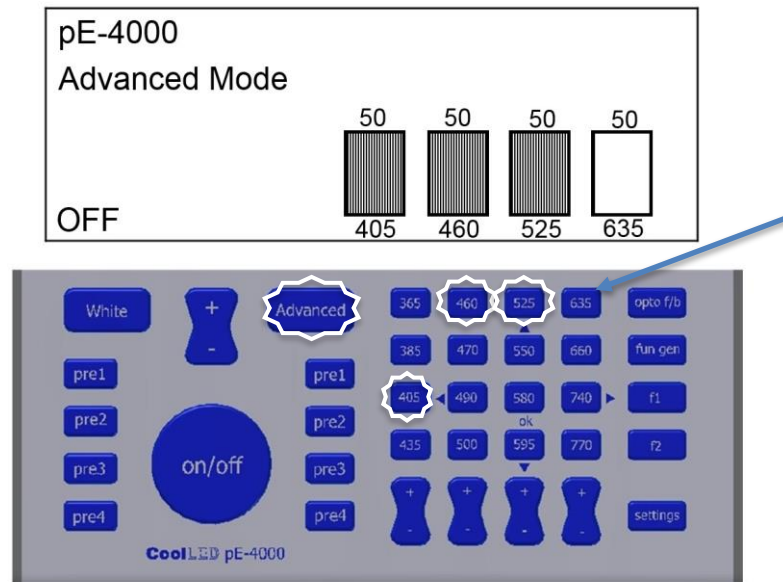
Drücken Sie eine andere Wellenlänge, um die Kanalauswahl zu ändern. Die Intensität der neu ausgewählten Wellenlänge ist die gleiche wie bei der letzten Auswahl im erweiterten Modus.





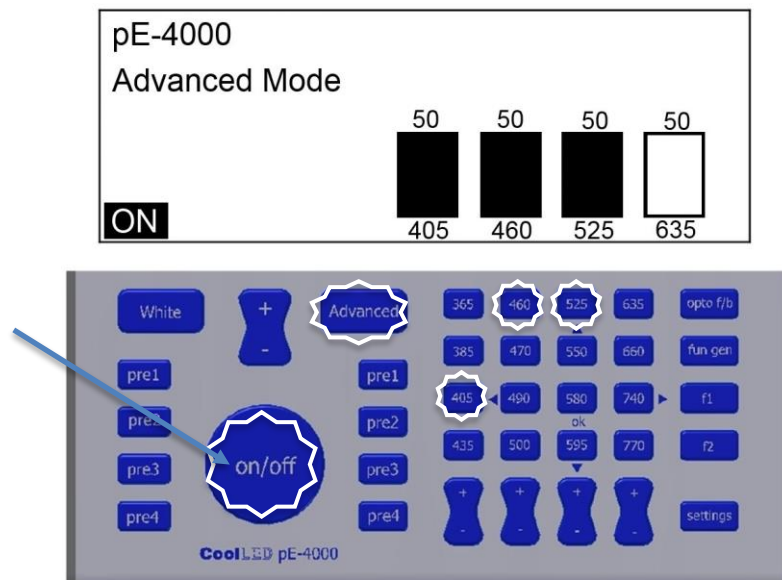
9.3.

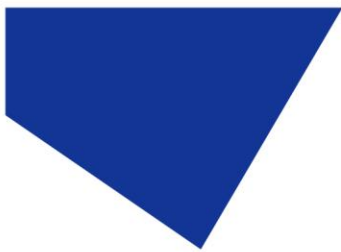
Drücken Sie eine Wellenlängentaste, um sie abzuwählen.



9.4.

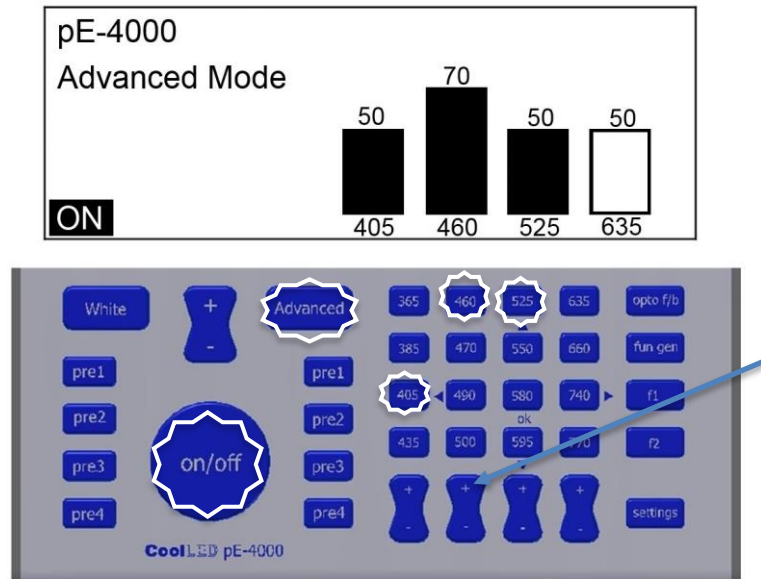
Drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um die ausgewählten LEDs einzuschalten.





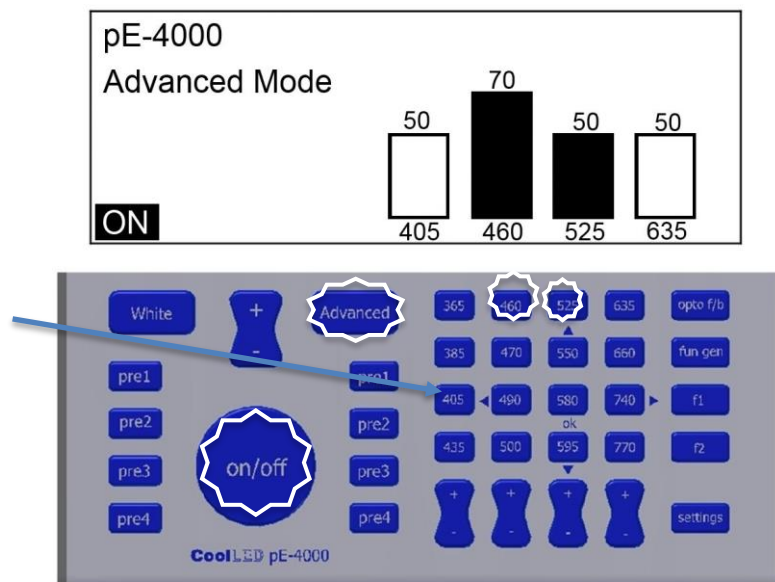
9.5.

Variieren Sie die Intensität einer im Kanal ausgewählten Wellenlänge in 1 %-Schritten.



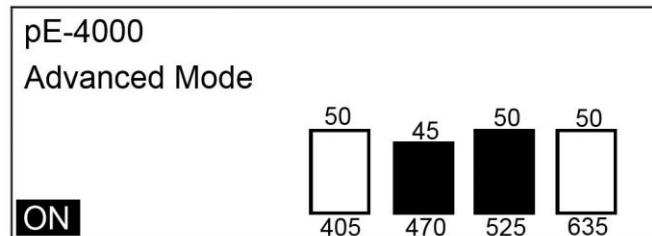
9.6.

Drücken Sie die Taste der ausgewählten Wellenlänge, um diese Wellenlänge auszuschalten.



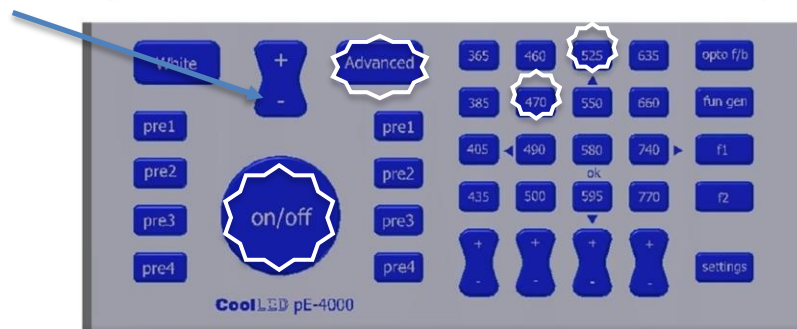
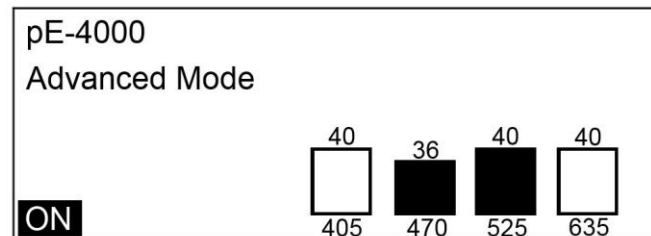
9.7.

Ändern Sie die in einem Kanal ausgewählte Wellenlänge. Die Intensität der neuen Wellenlänge wird auf den zuletzt verwendeten Wert eingestellt, wenn sie im erweiterten Modus ausgewählt wurde.



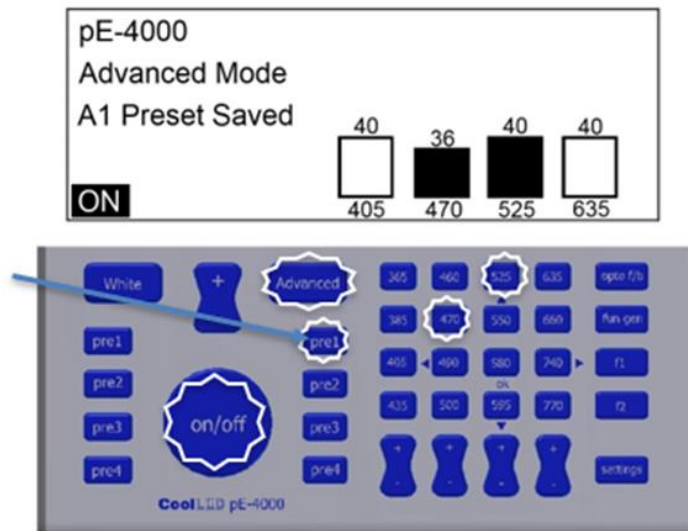
9.8.

Verringern Sie die Intensität aller Kanäle in 1 %-Schritten mit Hilfe der Master-Intensitätstaste. Das Gleichgewicht zwischen den Kanälen wird beibehalten.



9.9.

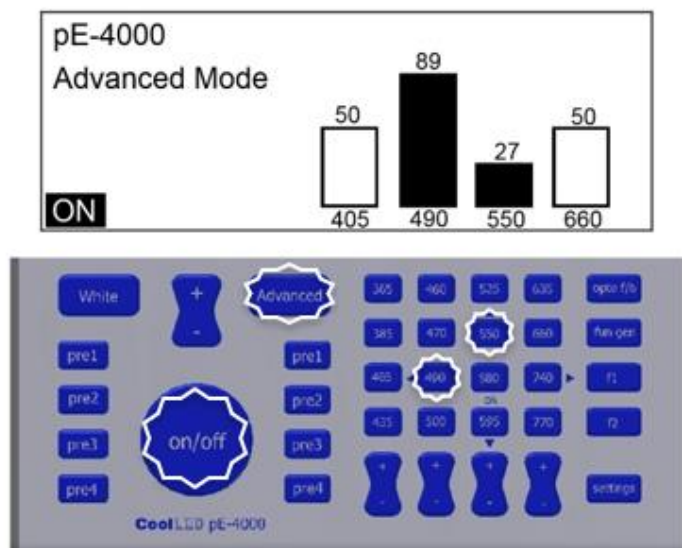
Um die Auswahl der Wellenlänge und Intensität zu speichern, halten Sie eine der Tasten für die erweiterte Voreinstellung 3 Sekunden lang gedrückt. Auf dem Display wird angezeigt, sobald die Auswahl unter der jeweiligen Voreinstellungstaste gespeichert wurde.



10. Weiß-Modus Voreinstellung Programmierung

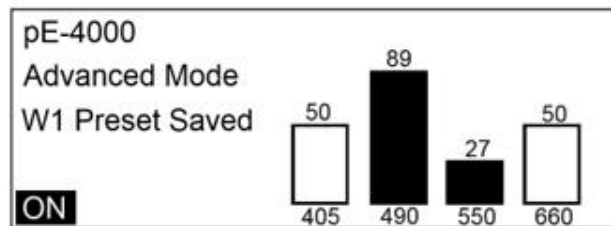
10.1.

Die Programmierung der Voreinstellungen für den Weißmodus erfolgt über den erweiterten Modus. Rufen Sie den erweiterten Modus auf und stellen Sie die Wellenlängen und Intensitäten so ein, dass sie mit den am Mikroskop verwendeten Filtersätzen übereinstimmen.



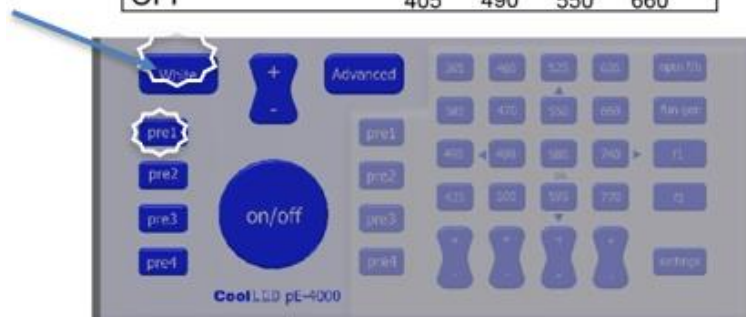
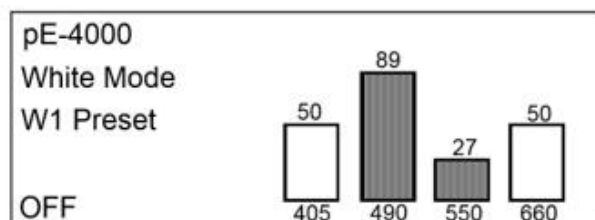
10.2.

Halten Sie eine Taste für die Voreinstellung des Weißmodus 3 Sekunden lang gedrückt. Wenn Sie die Taste loslassen, zeigt das Display vorübergehend an, dass die Auswahl in dieser spezifischen Weißmodus-Voreinstellung gespeichert wurde.



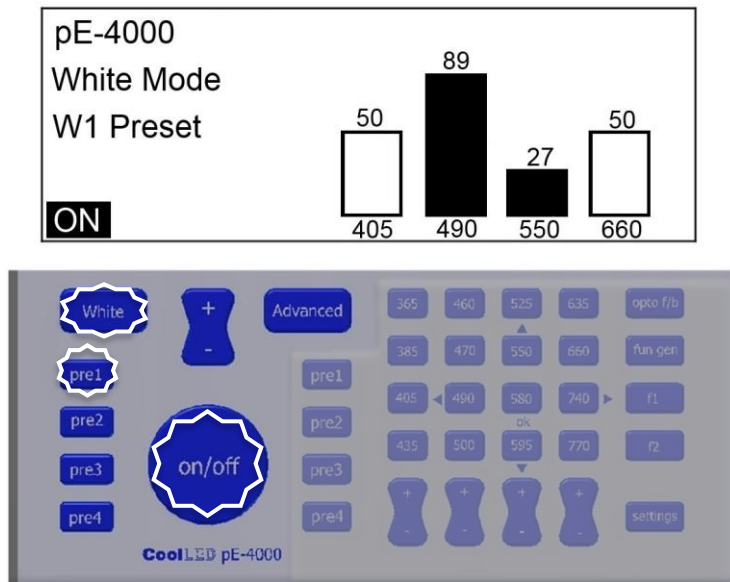
10.3.

Drücken Sie die Taste "Weiß", um in den Weiß-Modus zu wechseln. Die zuletzt verwendete Voreinstellungstaste wird zur ausgewählten Taste.



10.4.

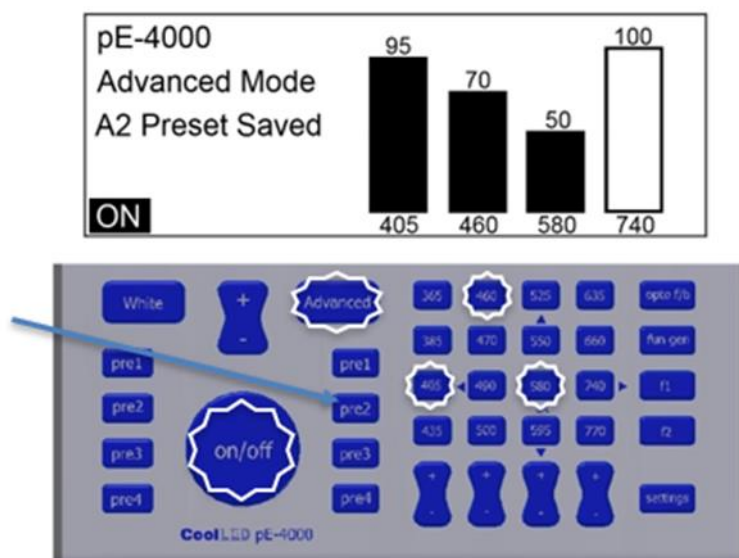
Drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um die LEDs einzuschalten und den Pod gemäß [Abschnitt 8](#) zu bedienen.



11. Erweiterter Modus Voreingestellte Programmierung

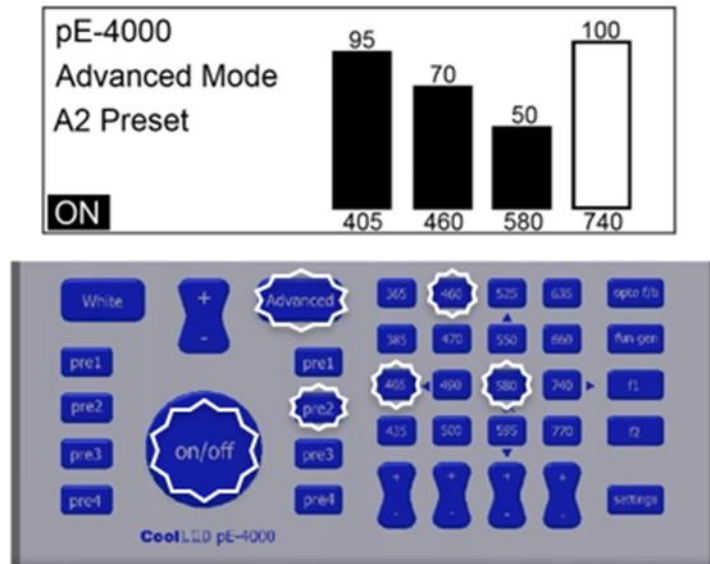
11.1.

Im erweiterten Modus können Sie die Wellenlängenauswahl und die Intensitäten speichern, indem Sie eine der Tasten für die erweiterte Voreinstellung 3 Sekunden lang gedrückt halten.



11.2.

Das System bleibt in der Voreinstellung 2, bis eine Änderung der Intensität, eine Änderung der Wellenlängenauswahl, eine Änderung der Voreinstellung oder eine Änderung des Weißmodus erfolgt.



12. Fernsteuerung

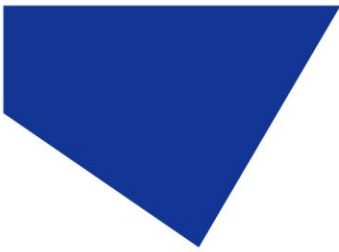
12.1.

Der pE-4000 kann auf verschiedene Arten ferngesteuert werden:

- Unter Softwarekontrolle über eine USB-Schnittstelle.
- Über digitale TTL-Signale.
- Über analoge Spannungen.

12.2.

An der Rückseite der Lichtquelle befindet sich eine USB-B-Buchse. Die Schnittstelle ist eine Art "virtueller COM-Port", und es ist ein Einstellungsverfahren erforderlich, um die Kommunikation zwischen einem PC und der Lichtquelle zu ermöglichen. Siehe [Anhang 1](#) für weitere Einzelheiten.



12.3.

Über einen 25-poligen D-Steckverbinder auf der Rückseite der Lichtquelle steht ein umfangreiches Angebot an TTL-Eingängen und TTL-Ausgängen zur Verfügung. [In Abschnitt 5](#) dieses Benutzerhandbuchs wird beschrieben, wie der pE-4000 aus vier Kanälen besteht, die als Kanal A, Kanal B, Kanal C und Kanal D bezeichnet werden. Jeder Kanal verfügt über einen individuellen TTL-Eingang und einen gespiegelten TTL-Ausgang. Darüber hinaus gibt es einen einzigen TTL-Eingang, der parallel zum Ein/Aus-Schalter arbeitet, so dass ein "High" an diesem Eingang alle LEDs einschaltet, die auf dem Pod ausgewählt sind. Ergänzend zu diesem TTL-Eingang gibt es einen gespiegelten TTL-Ausgang, der als "Sync Out" bezeichnet ist und zum Auslösen von Kameras usw. verwendet werden kann.

12.4.

Für Benutzer, die die Intensität der LEDs modulieren oder fernsteuern möchten, ist jeder der vier Kanäle mit einem Analogeingang ausgestattet. Durch Variieren dieser Eingänge zwischen 0-10 V werden die Ausgangsintensitäten von 0 bis 100 % gesteuert (siehe [Abschnitt 13](#) für Anweisungen zur Einstellung dieser Betriebsart).

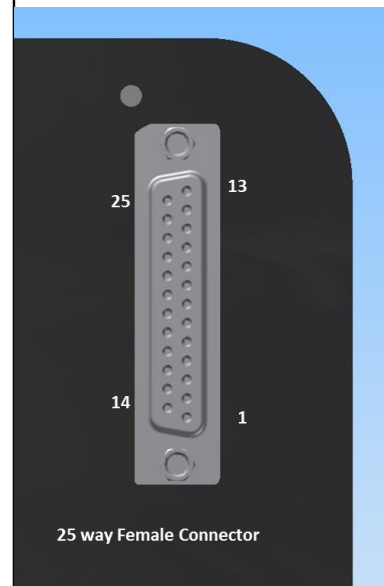
12.5.

Um die Möglichkeiten zur Integration des pE-4000 in bildgebende Systeme und Anwendungen zu erweitern, stehen vier zusätzliche Steuerkanäle zur Verfügung, die Kanäle E, F, G und H. Jeder Kanal hat sowohl einen TTL- als auch einen Analogausgang, die von externer Bildgebungssoftware über die USB-Schnittstelle des pE-4000 eingestellt werden können. Diese Signale können zur Steuerung zusätzlicher Lichtquellen, z. B. der CoolLED pT-100 für Durchlichtbeleuchtung, oder anderer Elemente des Mikroskop-Bildgebungssystems verwendet werden.

12.6.

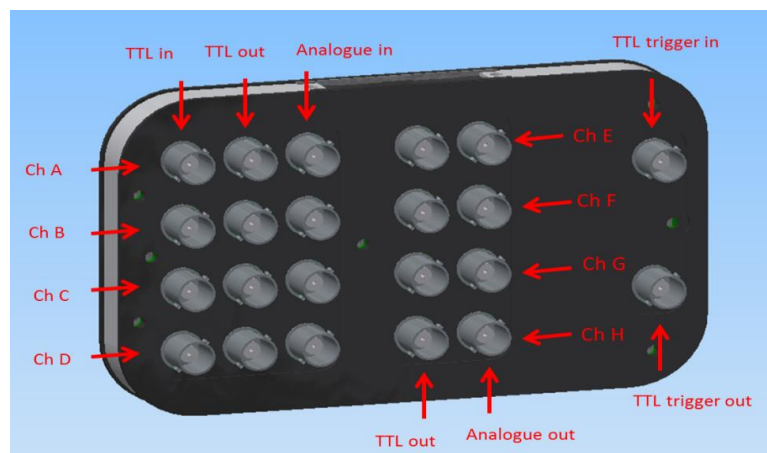
Alle TTL- und Analogeingangs- und -ausgangsanschlüsse werden über eine 25-polige D-Buchse bereitgestellt. Die Anschlüsse sind wie folgt:

Pin No	Pin Function
1	Channel H Analogue Output
2	Channel F Analogue Output
3	Channel D Analogue Input
4	Channel B Analogue Input
5	Gnd
6	TTL Trigger Output
7	Channel H TTL Output
8	Channel F TTL Output
9	Channel D TTL Output
10	Channel B TTL Output
11	Channel D TTL Input
12	Channel B TTL Input
13	5 V
14	Channel G Analogue Output
15	Channel E Analogue Output
16	Channel C Analogue Input
17	Channel A Analogue Input
18	Gnd
19	TTL Trigger Input
20	Channel G TTL Output
21	Channel E TTL Output
22	Channel C TTL Output
23	Channel A TTL Output
24	Channel C TTL Input
25	Channel A TTL Input



12.7.

Für Anwender, die BNC-Kabel verwenden möchten, ist eine zusätzliche 25-polige pE-Expansion Box erhältlich, die auf die Rückseite des pE-4000 passt.



13. Einstellung des Analogmodus

13.1.

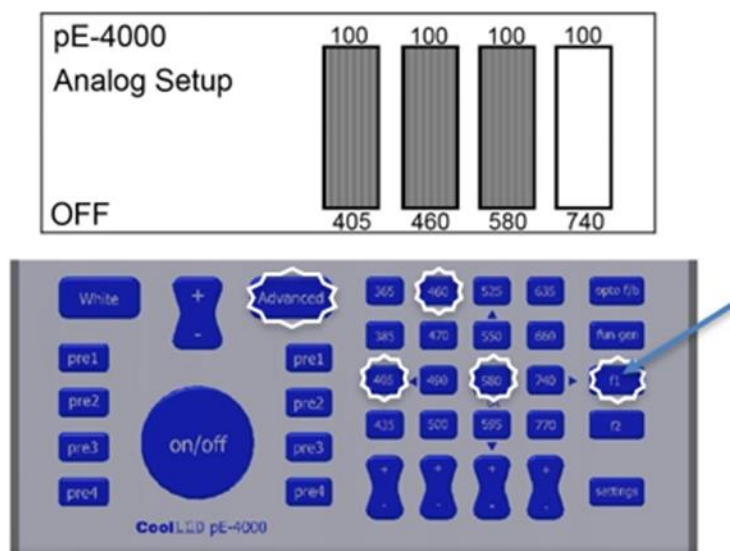
Jede Wellenlänge kann so eingestellt werden, dass sie über eine analoge Eingangsspannung gesteuert wird und nicht über die Pod-Regler oder die TTL-Eingänge der einzelnen Kanäle. Der Zugriff auf den Einrichtungsprozess erfolgt über den erweiterten Modus.

13.2.

Drücken Sie die Taste Erweitert, um den erweiterten Modus aufzurufen.

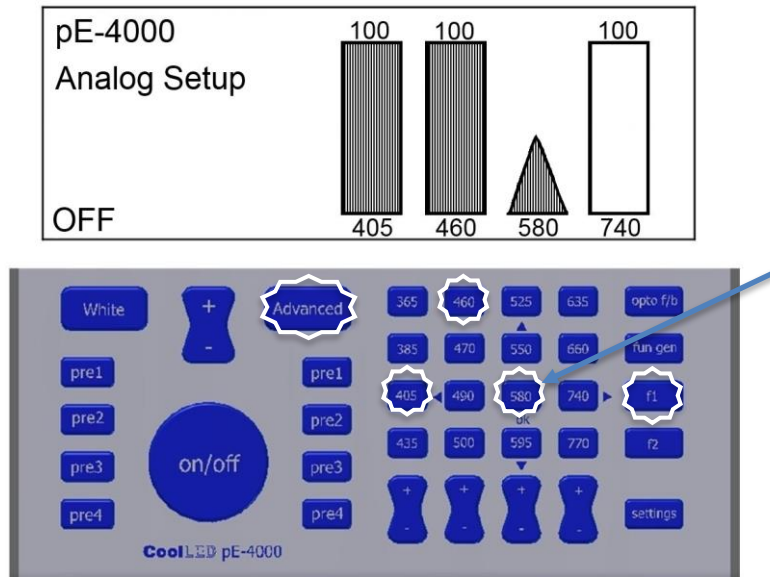
13.3.

Drücken Sie die Taste f1, um die Einstellungen für die Analogeingänge aufzurufen.



13.4.

Drücken Sie die Wellenlängentaste, die der Wellenlänge entspricht, die unter analoger Kontrolle sein soll. Das Symbol auf dem Bildschirm ändert sich in ein Symbol für die analoge Steuerung.



Drücken Sie die Taste f1, um zum erweiterten Modus zurückzukehren, wobei jedoch die spezifische Wellenlänge für die analoge Steuerung eingestellt ist. Im gezeigten Beispiel kann die 580-nm-LED jetzt nur noch mit einer Spannung zwischen 0 und 10 V gesteuert werden, die an den Analogeingangspin von Kanal C des 25-poligen Steckers angelegt wird. Damit die LED funktioniert, muss zusätzlich die Ein/Aus-Taste gedrückt werden.

13.5.

Es ist möglich, eine Mischung aus LEDs mit analoger Steuerung und Standard-Pod-Steuerung gleichzeitig zu verwenden.

13.6.

Um eine Wellenlänge von der analogen Steuerung zurück zur Standard-Pod-Intensitätssteuerung zu ändern, drücken Sie im erweiterten Modus die Taste f1 und anschließend die Wellenlängentaste. Die Anzeige kehrt zu den vertikalen Balken zurück. Drücken Sie die Taste für den erweiterten Modus erneut, um zum erweiterten Modus zurückzukehren.

14. TTL-Schaltleistung

14.1.

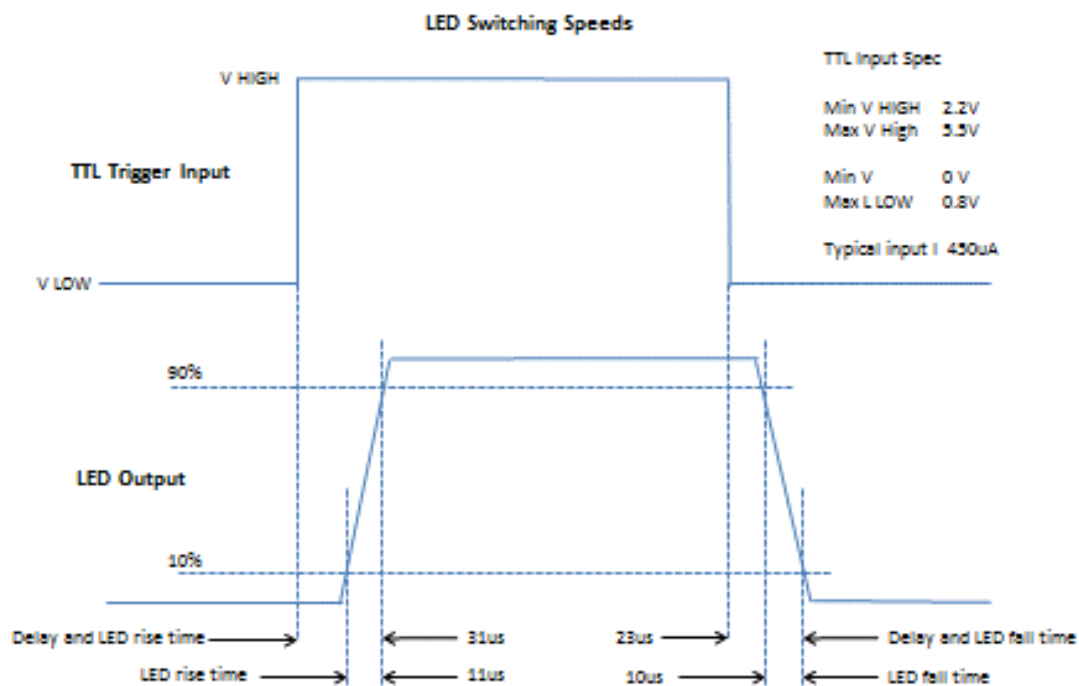
Für Anwendungen, bei denen schnellste Schaltzeiten der LEDs erforderlich sind, sollten TTL-Signale verwendet werden, da sie nicht durch die Betriebsgeschwindigkeit der USB-Verbindung und der Software begrenzt sind.

14.2.

Die Wellenlängen und ihre Intensitäten sollten vom Pod manuell ausgewählt werden. Alternativ können die Intensitäten über den USB-Anschluss mit der entsprechenden Bildgebungssoftware gesteuert werden.

14.3.

Das folgende Diagramm zeigt die Schwellenwerte für den TTL-Eingang zusammen mit den Schaltgeschwindigkeiten. Es ist wichtig, dass der maximale Eingang von 5,5 V nicht überschritten wird, da dies zu einer Beschädigung der



internen Schaltung führen könnte.

14.4.

Bei schnellen, sich wiederholenden Schaltvorgängen kann die Pod-Anzeige nicht mit der gleichen Geschwindigkeit reagieren und dadurch aus der Synchronisation geraten. Wenn die Anzeige des Pods nach einer Reihe von Schaltvorgängen anzeigt, dass die LEDs eingeschaltet sind, obwohl sie in

Wirklichkeit ausgeschaltet sind, drücken Sie einfach die Ein/Aus-Taste, um die Anzeige korrekt zurückzusetzen.

15. Funktionsgenerator-Modus

Der pE-4000 verfügt über einen eingebauten Funktionsgenerator, der es dem Benutzer ermöglicht, Rampen, Impulse und Sinuswellen zu erzeugen, ohne dass zusätzliche Hardware benötigt wird. Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie diese Funktion nutzen können.

Dieser Modus ist erst ab Firmware-Version 2.0.0 verfügbar (siehe [Abschnitt 17.2](#) für Anweisungen zur Ermittlung der installierten Firmware-Version).

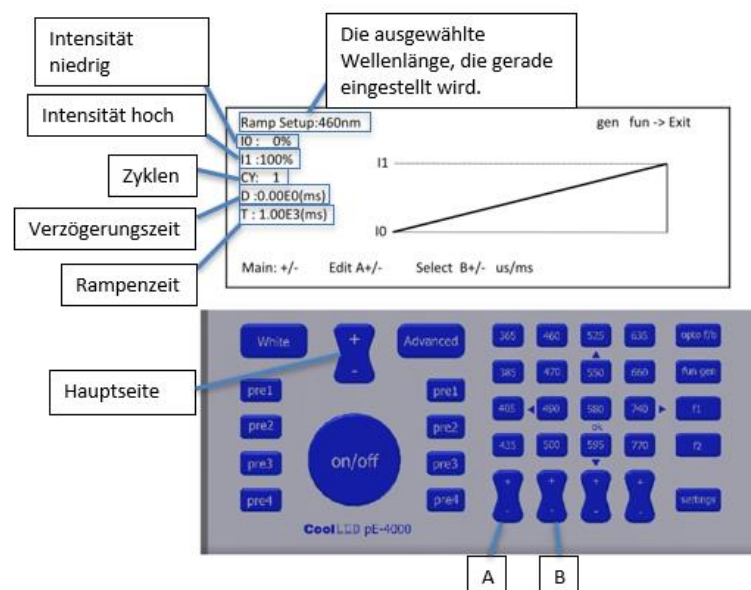
15.1. Zugriff auf den Funktionsgeneratormodus

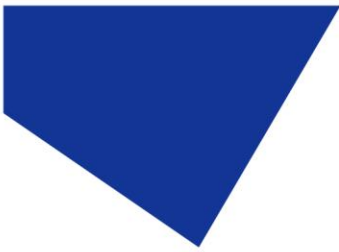
Um den pE-4000 in den Funktionseinstellungsmodus zu schalten, drücken Sie einmal die Taste "fun gen" auf dem Control Pod. Wenn Sie sich im Funktionseinstellungsmodus befinden, können Sie durch wiederholtes Drücken der Taste einer ausgewählten Wellenlänge eine Rampe, einen Impuls oder eine Sinuswelle auswählen. Diese Optionen werden durch Unterschiede in der Intensitätsleiste auf dem Control Pod-Display angezeigt.

Wenn Sie eine Funktion ausgewählt haben, halten Sie die entsprechende Wellenlängentaste auf dem Control Pod gedrückt. Dadurch wechselt die Anzeige zu einem Setup-Bildschirm für die gewählte Funktion.

15.2. Rampe einrichten

Wenn Sie die Schritte in Abschnitt 15.1 ausführen und eine Rampe auswählen, wird der folgende Bildschirm auf dem Control Pod angezeigt.





Drücken Sie die "+"- oder "-"-Taste des Intensitätsreglers von Kanal A, um durch die Einstellmöglichkeiten auf dem Display zu blättern. Der Wert des aktuell ausgewählten Feldes erscheint schattiert auf dem Control Pod-Display.

Um den Wert des ausgewählten Feldes einzustellen, drücken Sie die Taste "+" oder "-" auf dem globalen Intensitätsregler (in der obigen Abbildung mit "Main" bezeichnet).

Um die Einheiten der Felder "Verzögerungszeit" und "Rampenzeit" zwischen Millisekunden (ms) und Mikrosekunden (μ s) zu ändern, drücken Sie die Taste "+" oder "-" des Intensitätsreglers von Kanal B. Siehe Abschnitt 15.5 für Bedienungsanweisungen.

Nachstehend finden Sie kurze Definitionen der einstellbaren Felder, die in diesem Modus verwendet werden:

Geringe Intensität:

Intensität hoch:

Die Intensitätsstufe, bei der die Rampe endet.

Zyklen:

Die Anzahl der Wiederholungen, die die Rampe haben soll. In diesem Feld können Sie zwischen 1 und 999 oder eine unendliche Wiederholung (∞) einstellen.

Verzögerungszeit:

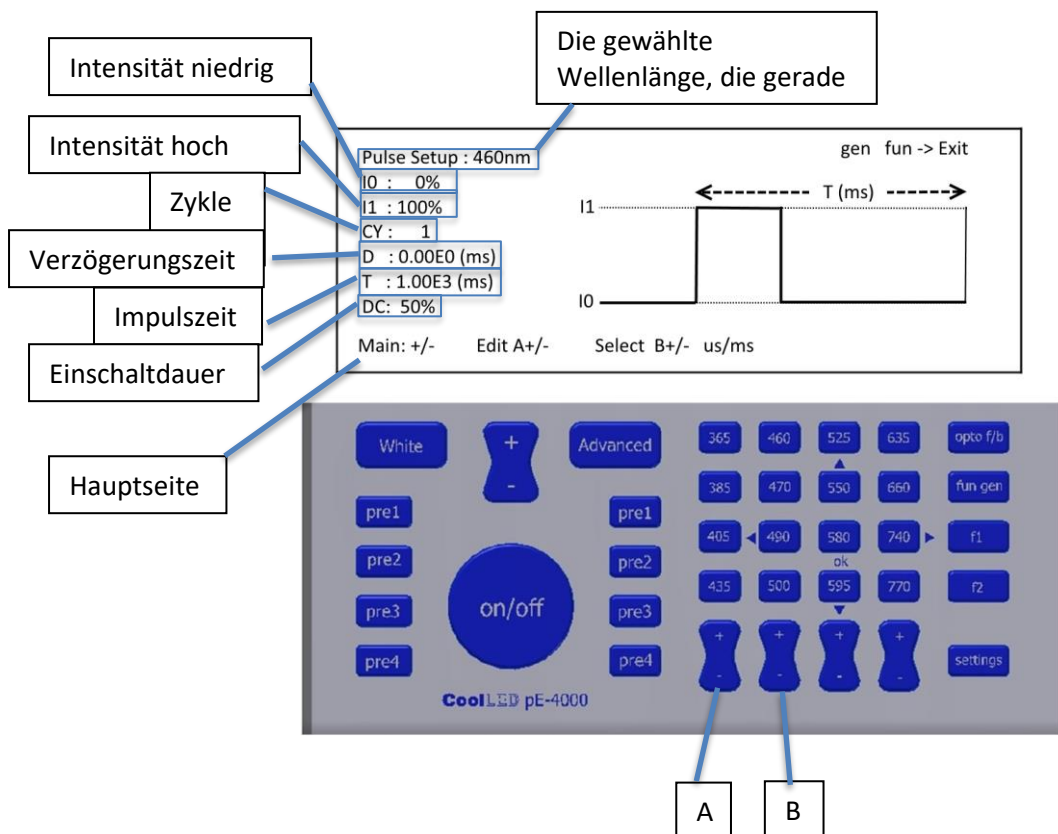
Die Zeitverzögerung, bevor die Rampe beginnt.

Rampenzeit:

Die Zeitdauer, die die Rampe benötigt, um von der niedrigen auf die hohe Intensität zu gelangen.

15.3. Impuls-Setup

Wenn Sie die Schritte in Abschnitt 15.1 ausführen und einen Impuls auswählen, wird der folgende Bildschirm auf dem Control Pod angezeigt.



Drücken Sie die "+"- oder "-"-Taste des Intensitätsreglers von Kanal A, um durch die Einstellmöglichkeiten auf dem Display zu blättern. Der Wert des aktuell ausgewählten Feldes erscheint schattiert auf dem Control Pod-Display.

Um den Wert des ausgewählten Feldes einzustellen, drücken Sie die Taste "+" oder "-" auf dem globalen Intensitätsregler (in der obigen Abbildung als "Main" bezeichnet).

Um die Einheiten der Felder "Verzögerungszeit" und "Impulszeit" zwischen Millisekunden (ms) und Mikrosekunden (μ s) zu ändern, drücken Sie die Taste "+" oder "-" des Intensitätsreglers von Kanal B. Siehe Abschnitt 15.5 für Bedienungsanweisungen.

Einschaltdauer: Das Verhältnis zwischen der Dauer, in der sich der Impuls im Zustand hoher Intensität befindet, und der gesamten Periode (z. B. würde eine Periode mit einem Tastverhältnis von 50 % bedeuten, dass sich das Licht während der Hälfte der Zeit im Zustand hoher Intensität befindet).

aktuell ausgewählten Feldes erscheint schattiert auf dem Control Pod-Display. Um den Wert des ausgewählten Feldes einzustellen, drücken Sie die Taste "+" oder "-" auf dem globalen Intensitätsregler (in der obigen Abbildung als "Main" bezeichnet). Um die Einheiten des Feldes "Verzögerungszeit" zwischen Millisekunden (ms) und Mikrosekunden (μ s) zu ändern, drücken Sie die Taste "+" oder "-" des Intensitätsreglers von Kanal B. Siehe Abschnitt 15.5 für Bedienungsanweisungen. Nachstehend finden Sie kurze Definitionen der einstellbaren Felder, die in diesem Modus verwendet werden:

Geringe Intensität: Der Intensitätspegel des niedrigen Signals der Sinuswelle.

Intensität hoch: Der Intensitätspegel des hohen Signals der Sinuswelle.

Zyklen: Die Anzahl der Wiederholungen, die die Sinuswelle haben soll. In diesem Feld können Sie einen Wert zwischen 1 und 999 oder eine unendliche Wiederholung (∞) einstellen.

Verzögerungszeit: Die Zeitverzögerung, bevor die Sinuswelle beginnt.

Häufigkeit: Die Frequenz, mit der die Sinuswelle laufen soll, in Hertz.

15.5. Bedienung der Funktionseinstellungen

Nachdem Sie eine Rampe, einen Impuls oder eine Sinuswelle ausgewählt und eingestellt haben, drücken Sie einmal die Taste "fun gen", um zur Hauptanzeige des Control Pod zurückzukehren.

Um den Betrieb zu starten, drücken Sie einmal die Taste "on/off".

Wurde bei der Einrichtung eine Anzahl von Zyklen ausgewählt, wird eine Prozentzahl mit dem Fertigstellungsgrad angezeigt. Sobald die gewählte Anzahl von Zyklen abgeschlossen ist, zeigt das Display "fertig" an.

Wenn die Anzahl der Zyklen auf unendlich eingestellt ist, wird der Betrieb fortgesetzt, bis die Taste "Ein/Aus" zum Anhalten gedrückt wird.

16. Einbau von Erregungsfiltern

16.1.

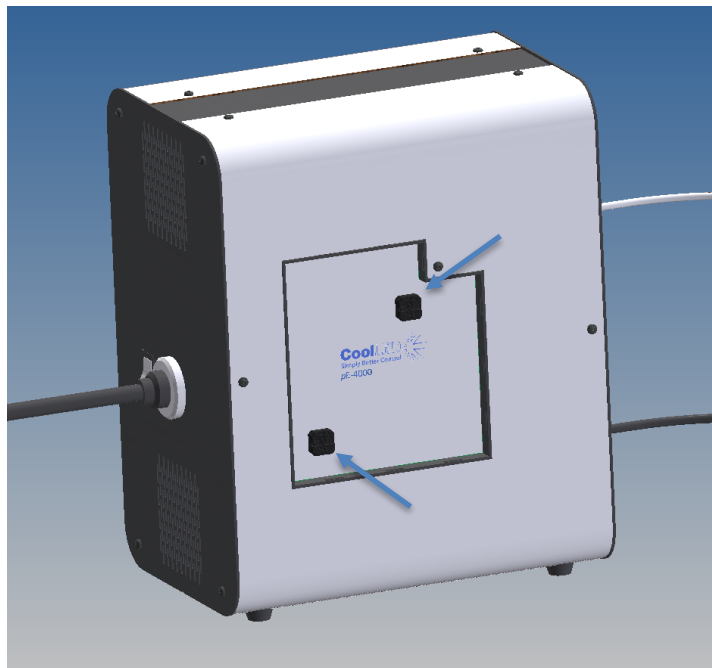
Für jeden der vier Kanäle können Anregungsfilter hinzugefügt werden, bevor sie durch die internen Dichroika kombiniert werden. Dies bedeutet, dass einfache Einbandfilter für jede Wellenlänge in einem Multiband-Bildgebungssystem verwendet werden können.

16.2.

Die Filterschieber sind nicht im Lieferumfang enthalten, können aber entweder beim Kauf des pE-4000 oder zu einem späteren Zeitpunkt separat erworben werden. Siehe Bestellnummern in [Abschnitt 22](#).

16.3.

Um an die Schlitz für die Filterschieber zu gelangen, verwenden Sie eine Münze oder ein ähnliches Werkzeug, um die Verriegelungen an der Seite der Lichtquelle zu drehen und zu lösen.



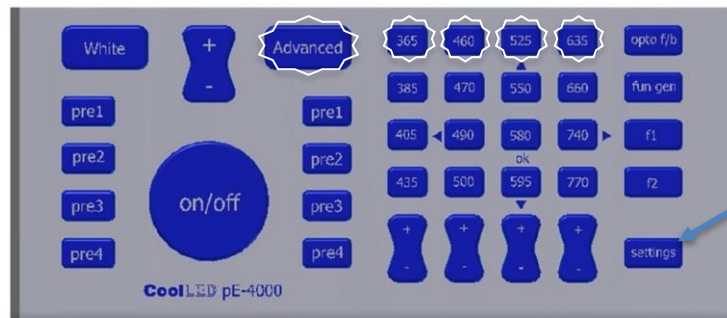
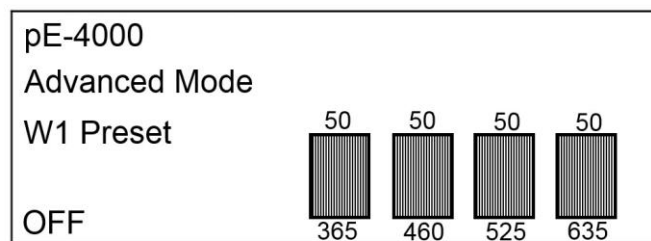
16.4.

Die vier Schlitz für jeden der vier Kanäle sind deutlich gekennzeichnet. Die Pfeile an der Seite der Schlitz zeigen die Richtung des Lichts an, um die korrekte Ausrichtung der Filter beim Einbau zu erleichtern.

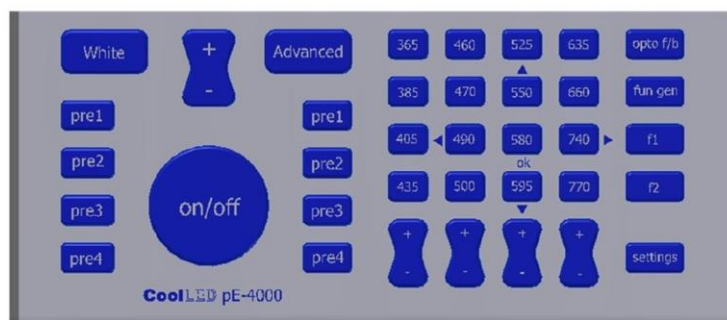
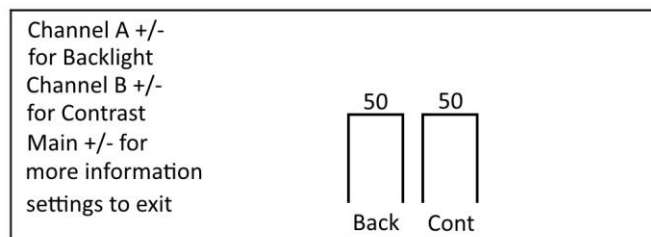
17. Einstellungen / Zusätzliche Informationen

17.1.

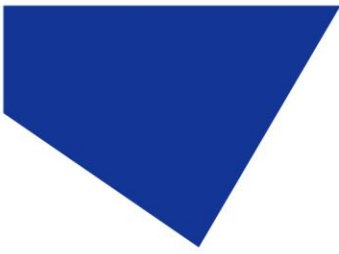
Einstellungen für Hintergrundbeleuchtung und Kontrast des Displays



Die Einstellungen der Pod-Anzeige können an die Beleuchtungsumgebung angepasst werden, in der das Gerät betrieben wird.



Drücken Sie im erweiterten Modus die Einstelltaste, um die Einstellungen für Hintergrundbeleuchtung und Kontrast des Control-Pod-Displays anzuzeigen.



Um die Display-Einstellungen den Lichtverhältnissen anzupassen, verwenden Sie die Tasten "+" und "-" für Kanal A (Hintergrundbeleuchtung) und Kanal B (Kontrast), und drücken Sie nach der Optimierung der Werte erneut die Einstelltaste, um zum erweiterten Modus zurückzukehren.

17.2.

System-Informationen

Der Control Pod kann Informationen über das System anzeigen, wie z. B. Firmware-Versionen, Hardware-Versionen, LAM-Nutzung und Systemnutzung.

Drücken Sie im erweiterten Modus die Taste Einstellungen. Die Einstellungen für Hintergrundbeleuchtung und Kontrast werden zunächst angezeigt. Drücken Sie einmal die Taste "+" auf der globalen Intensitätssteuerung, um den ersten Informationsbildschirm anzuzeigen. Hier werden Informationen wie die Firmware-Versionen der Systemkomponenten angezeigt.

Durch erneutes Drücken der Taste "+" des globalen Intensitätsreglers werden Timerinformationen für die Wellenlängen in den Kanälen A und B sowie ein Systemtimer und ein Timer für die aktuelle Sitzung angezeigt. Durch erneutes Drücken der "+"-Taste der globalen Intensitätssteuerung werden die Timer-Informationen für die Wellenlängen in den Kanälen C und D sowie ein Systemtimer und ein Timer für die aktuelle Sitzung angezeigt.

Die neben den Wellenlängen angezeigte Zeit ist in Stunden angegeben und bezieht sich auf die Zeit, in der die entsprechenden LEDs leuchten.

Die Systemzeit wird in Stunden angegeben und bezieht sich auf die Zeit, in der die Lichtquelle mit Strom versorgt wird (die LEDs leuchten in diesem Zeitraum nicht unbedingt).

Die aktuelle Sitzungszeit wird in Stunden, Minuten und Sekunden angegeben und bezieht sich auf die Zeitspanne, in der die Lichtquelle in der aktuellen Sitzung mit Strom versorgt wurde (die LEDs leuchten in diesem Zeitraum nicht unbedingt). Dieser Wert wird jedes Mal zurückgesetzt, wenn die Stromzufuhr zur Lichtquelle unterbrochen wird.

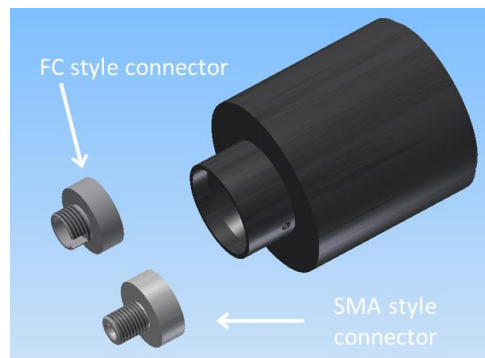
18. Faser-Optionen

18.1.

Das pE-4000 verfügt über eine Reihe von Optionen für die Lichtzufuhr von der Lichtquelle zum Mikroskop oder anderen Systemen, die beleuchtet werden müssen. Die Standardmethode ist über einen Flüssigkeitslichtleiter mit 3 mm Durchmesser. Fasern mit SMA- oder FC-Steckern können ebenfalls mit dem pE-4000 verwendet werden. Die Lichtquelle kann entweder mit dieser Option geliefert werden, oder das zusätzliche Optikmodul kann separat gekauft und gemäß den unten stehenden Anweisungen umgerüstet werden.

18.2.

Das Glasfasermodule wird mit zwei austauschbaren Steckern geliefert, die zu den in der Fluoreszenzmikroskopie häufig verwendeten Steckern passen.



18.3.

Um zwischen SMA und FC zu wechseln, lösen Sie einfach die Madenschraube an der Seite des Krans, die den Stecker freigibt. Ersetzen Sie ihn durch den anderen Steckverbinder und stellen Sie sicher, dass er vollständig eingesteckt ist, bevor Sie die Madenschraube wieder festziehen.



18.4.

Für den Wechsel zwischen dem Flüssiglichtleiter- und dem Lichtleitermodul muss ein einfaches Verfahren befolgt werden. Trennen Sie zunächst die Lichtquelle von der Stromversorgung und entfernen Sie den Flüssigkeitslichtleiter oder die Faser, die daran angebracht sind.

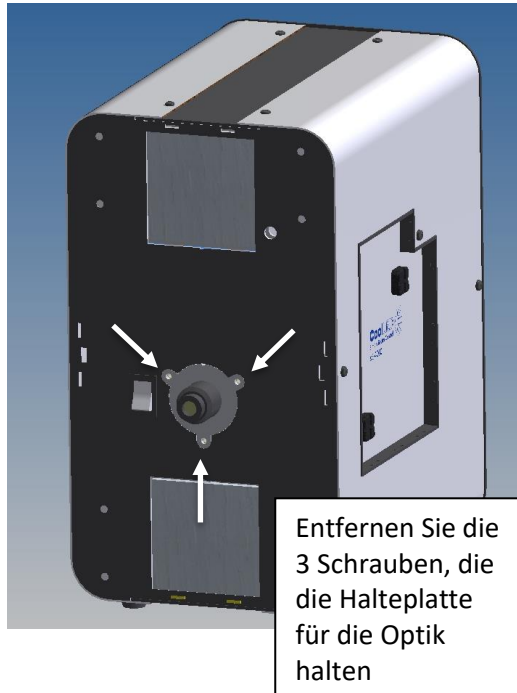
18.5.

Entfernen Sie die äußere Frontplatte wie abgebildet.



18.6.

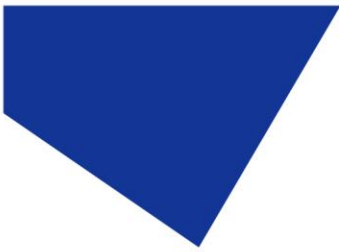
Entfernen Sie die drei Schrauben, mit denen die Halteplatte für die Optik befestigt ist, nachdem Sie Zugang zur inneren Frontplatte haben.



18.7.

Lösen Sie den eingebauten Flüssigkeitslichtleiter oder das Glasfasermodule wie abgebildet und achten Sie darauf, dass Sie die Linsen nicht berühren.





18.8.

Setzen Sie nun das alternative Optikmodul ein und achten Sie darauf, dass es vollständig an der hinteren Innenkante sitzt.

18.9.

Montieren Sie die Halteplatte des Optikmoduls und die Frontabdeckung wieder und achten Sie dabei darauf, dass die Luftfilter über den Vorderseiten der Lüfter gehalten werden.

19. Software-Aktualisierungen

Für Informationen zur Aktualisierung der Firmware des Beleuchtungssystems wenden Sie sich bitte an support@cooled.com.

20. Routinemäßige Pflege und Wartung

20.1.

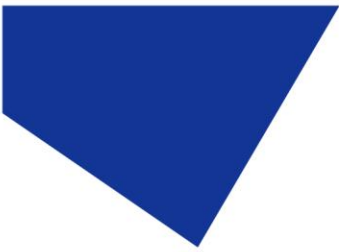
Abgesehen von der Reinigung oder dem Austausch von Luftfiltern benötigt der pE-4000 während seiner gesamten Lebensdauer nur wenig oder gar keine Wartung.

20.2.

Die Lichtquelle wird durch interne Lüfter gekühlt, die Luft aus den Gittern der Frontplatte ansaugen. Die Luft wird durch zwei Kanäle gepresst, in denen die Komponenten, die heiß werden, thermisch verbunden sind. Die erwärmte Luft wird dann durch das einzelne hintere Gitter abgeleitet. Die Zwangsluft ist von den optischen Teilen der Lichtquelle isoliert, um zu verhindern, dass sich auf diesen Komponenten Staub ansammelt, der ihre Leistung beeinträchtigen würde. Um die Leistung der internen Kühlkörper zu erhalten, befinden sich vor jedem Lüfter zwei Luftfilter. Es wird empfohlen, diese Filter alle 12 Monate zu entfernen und zu reinigen. Um Zugang zu den Filtern zu erhalten, entfernen Sie zunächst den weißen runden Ring um den Lichtleitereingang, indem Sie die Madenschraube am unteren Rand lösen. Lösen Sie dann die 4 vorderen Schrauben und entfernen Sie die Filter. Klopfen Sie die Filter aus, um eventuellen Staub zu entfernen. Wenn sich zu viel Staub angesammelt hat, sind Ersatzfilter bei CoolLED erhältlich.

20.3.

Die Außenflächen können mit einer milden Seifenlösung gereinigt werden, mit der ein fusselfreies Tuch leicht angefeuchtet wird. Es ist wichtig, dass die Stromversorgung des Systems vor der Reinigung unterbrochen wird. Achten



Sie darauf, dass keine Flüssigkeit durch die Lüftungsöffnungen und die Kanten des Gehäuses in das Gerät gelangt. Vermeiden Sie optische Oberflächen.

20.4.

Eine Reinigung der optischen Oberflächen kann erforderlich sein, wenn während der Installation Schmutz oder Fingerabdrücke versehentlich mit dem Objektiv in Berührung gekommen sind.

20.5.

Entfernen Sie zunächst alle losen Verschmutzungen mit einem Staubwedel (Aerosol oder Gummigebläse).

20.6.

Fingerabdrücke oder andere flüssigkeitsartige Verunreinigungen sollten mit den üblichen Objektivreinigungsverfahren entfernt werden. Überfluten Sie die Linsenoberflächen nicht mit Flüssigkeit, da diese in das Produkt eindringen und es beschädigen könnte.

21. Produktspezifikationen

21.1.

Leistungsanforderungen
110-240 V a.c. 50/60 Hz2 ,0 A

21.2.

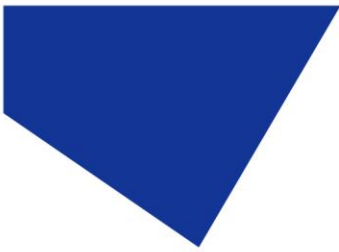
Stromverbrauch

Standby (d.h. keine LEDs an)	Max. 6 W
Ein-Wellenlängen-BetriebMax	24 W
Zwei-Wellenlängen-BetriebMax	44 W
Dreifach-WellenlängenbetriebMax	52 W
Vier-Wellenlängen-BetriebMax	60 W

21.3.

Abmessungen

pE-4000 Lichtquelle	150 mm (B) x 220 mm (T) x 260 mm (H)
-Gewicht	3,5 kg
pE-4000 Steuerpult	154 mm (B) x 135 mm (T) x 40 mm (H)
-Gewicht	0 ,95 kg
Netzgerät	164 mm (B) x 64 mm (T) x 35 mm (H)
-Gewicht	0,58 kg



21.4.

Umwelt Betriebsbedingungen

Betrieb5 - 35 °C

22. Produktoptionen und Bestellcodes

Auf der Website ([Mikroskop-Beleuchtungen | LED-Beleuchtungssysteme | CoolLED](#)) finden Sie alle Einzelheiten zu den Produktoptionen und Bestellcodes.

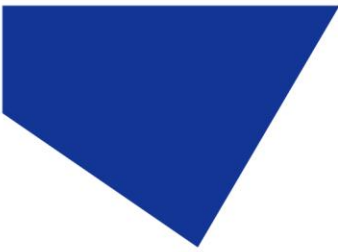
23. Garantie und Reparaturen

Bitte beachten Sie die aktuellen Garantiebedingungen von CoolLED, die Sie auf unserer Website <https://www.coolled.com/support/coolled-warranty/> finden. Obwohl die Garantiebedingungen zum Zeitpunkt der Bestellung gemäß den geltenden Verkaufsbedingungen festgelegt werden, kann die Garantiepolitik von Zeit zu Zeit geändert werden, so dass Sie sich bitte informieren, um Verwirrung zu vermeiden.

Bei Fragen zur Garantie oder im Falle eines Produktfehlers wenden Sie sich bitte an support@coolled.com, um weitere Unterstützung zu erhalten. Sie werden gebeten, die Marke und das Modell Ihres Mikroskops, die Seriennummer des Produkts und eine kurze Beschreibung des Problems anzugeben. Sie erhalten dann einen Support-Fall, um Ihr Problem zu bearbeiten.

24. Compliance und Umwelt

Aktuelle Konformitätserklärungen und Umweltinformationen finden Sie auf unserer Website <https://www.coolled.com/support/environment/>.



24.1. CoolLEDs Recycling-Programm

Wir bei CoolLED wissen, wie wichtig es ist, die globale Umwelt zu schützen. Wir sind stolz darauf, ein Recycling-Programm anzubieten, das es CoolLED-Kunden und Endverbrauchern ermöglicht, gebrauchte CoolLED-Lichtquellen kostenlos zum Recycling zurückzusenden. Gemeinsam können wir die Belastung unserer Umwelt durch eine verantwortungsvolle Entsorgung und Wiederverwertung von -End-of-Life-Lichtquellen verringern-. Sie können uns dabei helfen, indem Sie unser Online-Kontaktformular ausfüllen und uns Ihre Kontaktdaten sowie die Seriennummer der CoolLED-Lichtquelle, die Sie zurückgeben möchten, mitteilen, damit wir sie kostenlos abholen können.

Wenn Sie eine neue CoolLED-Lichtquelle erhalten, können Sie die alte Lichtquelle in der Verpackung der neuen zurückschicken.

25. Kontakt Details

CoolLED GmbH
26 Fokus Weg
Andover
Hants
SP10 5NY
UK

Telefon	+44 (0)1264 323040	(weltweit)
	1-800-877-0128	(USA + Kanada)

E-Mail	info@cooled.com
--------	--

Online	www.cooled.com
--------	--

26. Anhänge

Anhang 1

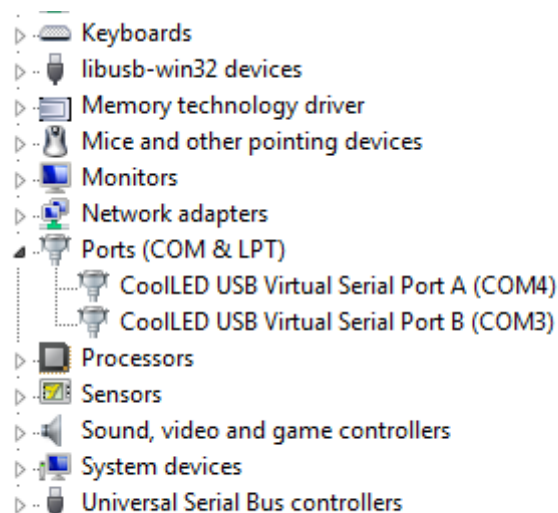
Installieren Sie Ihr CoolLED-System auf Windows-Rechnern

Wenn Sie Ihr CoolLED-System zum ersten Mal mit dem USB-Kabel an Ihren PC anschließen, fragt Windows nach einer Treiberdatei, sofern noch keine installiert ist. Sie sollten Windows auf die Datei verweisen, die von CoolLED zur Verfügung gestellt wird.

Wenn Sie die Treiberdatei nicht haben, können Sie diese von der CoolLED Website herunterladen, indem Sie den Anweisungen auf der folgenden Seite folgen:

<http://www.cooled.com/product-detail/imaging-software/>

Sobald das CoolLED-Gerät erfolgreich in Windows installiert wurde, sollten



Bildschirm des Windows PC-Geräte-Managers.

Sie sich die zugewiesenen virtuellen COM-Ports im Geräte-Manager ansehen. Suchen Sie unter Anschlüsse (COM & LPT). In diesem Beispiel wurden dem pE-4000 zwei COM-Ports zugewiesen, COM3 und COM4. Jeder der beiden COM-Ports kann für die Steuerung verwendet werden.