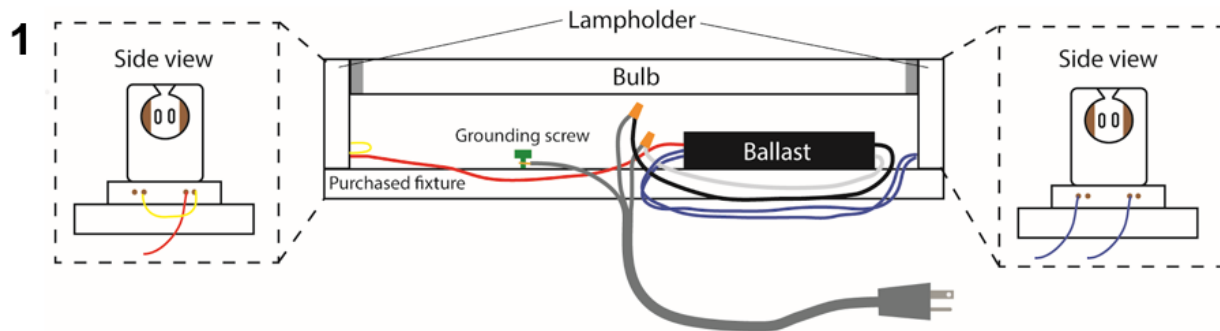


Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen

Hintergrund:

Die UV-Lampen von gängigen mikrobiologischen Werkbanken haben meist ungerade Längen, wie z. B. 90 cm oder 150 cm. Gängige Leuchtstoffröhren-Fassungen aus dem Baumarkt werden in geraden Längen verkauft, wie z. B. 120 cm oder 180 cm. In dieser Anordnung werden gängige Leuchtstoffröhren-Fassungen aus dem Baumarkt für vorhandene UV-Lampen aus mikrobiologischen Werkbanken umgerüstet. An diese Vorrichtung kann ein z. B. 3-poliges Stromkabel angeschlossen werden, das in jeder gewöhnlichen 16A-Steckdose funktioniert. In dieser Anleitung stellen wir eine einfach zu befolgende Methode vor, um eine größere Halterung so zu verändern, dass kleinere Lampen hineinpassen (Abb. 1). In den Beispielbildern verwenden wir 90-cm-Leuchtmittel und montieren sie in einer 120-cm-Fassung (Abb. 1).



Sicherheitshinweis:

UV-Exposition kann zu Haut- und Augenschäden führen. Die Beleuchtungsbaugruppe darf nur dann eingeschaltet werden, wenn alle anwesenden Personen über einen ausreichenden Augenschutz verfügen und keine Haut exponiert ist. Wir empfehlen den Mitarbeitern, den Raum während des Sterilisationszyklus zu verlassen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen die anwesenden Personen durchgehend persönliche Schutzausrüstung tragen, einschließlich UV-Schutzbrille, UV-Gesichtsschutz, eng gewobene Kleidung und Handschuhe.

Wichtige Faktoren, die vor der Sterilisation zu berücksichtigen sind:

1) Bei höherer Luftfeuchtigkeit ist eine höhere UV-Strahlung erforderlich

- Es ist wichtig, dass die Masken zuerst trocknen gelassen werden, damit sich zum Zeitpunkt der Sterilisation kein Wasserdampf aus dem Atem mehr darauf befindet
- Die Sterilisation sollte in keiner besonders feuchten Umgebung durchgeführt werden; andernfalls muss die Maskenbestrahlung entsprechend angepasst werden [1]

2) UV-C ist weniger effektiv bei der Sterilisation von Maskenbändern

- Hierzu wird eine zusätzliche Dekontamination mit einem Desinfektionstuch empfohlen; dieses jedoch nicht für den Filterteil der Maske verwenden [2]

3) UV-C dringt nicht in das Innere der Maske ein [2]



Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen

- Die empfohlenen Strahlungsdosen sorgen nur für eine Dekontamination der Oberflächen. Für die Mitarbeiter des Gesundheitswesens ist dies dennoch von großem Nutzen, da so einer weiteren Ausbreitung des Virus zwischen Patienten und Mitarbeitern vorgebeugt werden kann
- Höhere UV-C-Dosen können eine tiefere Penetration ermöglichen, aber die Stabilität der Maskenmaterialien ist dann gefährdet und es sind insgesamt weniger Sterilisationszyklen möglich

4) CDC, NIOSH und FDA empfehlen derzeit keine N95-Dekontamination [\[3\]](#)

- Während dieser beispiellosen Pandemie sollte stets sorgfältig dekontaminiert werden. Auch wenn ultraviolette keimtötende Bestrahlung (UV-C) noch nicht umfassend nach strengen Kriterien getestet wurde, kann sie dennoch dazu beitragen, das Virus zu stoppen, welches sonst durch das wiederholte Tragen einer kontaminierten Maske verbreitet würde

Verwendete Materialien:

1. Leuchtstoffröhren-Fassung, 32 W, für 2 Lampen (120 cm) inkl. Erdungsschraube
2. Verlängerungskabel 180 cm, SPT-3, Typ 16/3
3. Rohrverbinder, 3/8-Zoll-Gewinde (z. B. *FMC Combination Clamp Connector* von *Halex*), zum Fixieren des Verlängerungskabels
4. Kabelbinder, UV-beständig, ca. 35 cm
5. Elektro-Isolierband aus Vinyl/PVC (z. B. *3M Temflex 1700*)
6. Leiter-Verbindungsklemmen (Schraub-/Lüsterklemme)
7. UV-Lampe/n (*Lampen sind online oder bei lokalen Forschungseinrichtungen erhältlich*)
8. Aluminiumfolie (jede Marke)
9. Zange

Anleitung:

HINWEIS: Nach der Konstruktion der UV-C-Beleuchtungsbaugruppe muss die UV-C-Leistung mit dem entsprechenden UV-C-Messgerät (Abschwächung $\lambda = 254$ nm) gemessen werden, um die erforderlichen Sterilisations-/Bestrahlungszeiten zu bestimmen. Die UV-C-Leistung sollte im Sterilisationsbereich der Masken an wesentlichen Punkten gemessen werden. Bitte besuchen Sie unsere Website (<https://gleghornlab.com/uvgi-sterilization>) für weitere Einzelheiten. Ihre Fragen können Sie per Webformular an uns richten (<https://forms.gle/qmhKNax5eR15hMuC8>)

Schritt 1: Nehmen Sie die Fassung aus der Verpackung und entfernen Sie, falls erforderlich, die vordere Abdeckung (Abb. 2a–2c). In diesem Leitfaden verwenden wir eine 120-cm-Fassung, aber jede beliebige Länge wäre denkbar. Nachdem die Leuchtmittel entfernt wurden, müssen die Anschlusssockel ausgebaut werden (Abb. 3a–3c). In diesem Typenmodell liegen die Sockel gekippt und versenkt in der Rahmenfassung. Da auf beiden Seiten Änderungen vorgenommen werden, spielt es keine Rolle, auf welcher Seite begonnen wird. Beachten Sie, dass die Sockel



Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen

innerhalb der Rahmenfassung mit Haken befestigt sein können. Diese Haken müssen Sie zuerst lösen, damit die Komponenten entfernt werden können. In der weiteren Anleitung beziehen wir uns explizit auf das uns vorliegende Typenmodell. Eine Sockel-Baugruppe hat hier insgesamt 4 Metalllaschen. Eine auf jeder Seite zum Boden hin sowie zwei Laschen an der Unterseite der Baugruppe. Drücken Sie diese Metalllaschen mit einer Zange flach, so dass sie bündig anliegen (Abb. 4a–4d). Sobald die Metalllaschen bündig abschließen und die Kanten glatt sind, werden die Komponenten wieder in die Rahmenfassung eingesetzt. Dabei werden etwa 15 cm vom seitlichen Ende der Rahmenfassung Abstand gehalten. Wiederholen Sie diese Schritte für die Sockel-Baugruppe auf der anderen Seite.

Schritt 2: Nachdem beide Sockel-Baugruppen modifiziert wurden, ist in der Seite des Rahmens ein Durchbruch in der Nähe des Vorschaltgeräts vorzubereiten (Abb. 2c). In diesem Modell ist bereits ein rundes Ausbrechstück vorgestanzt. Dieses Stück in der Seitenwand ausklopfen bzw. eigenständig setzen (Abb. 5a–5b). Entfernen Sie die Mutter von dem Rohrverbinder und setzen Sie den Rohrverbinder in den Durchbruch ein (Abb. 6a-6e). In unserem Beispiel entspricht ein 3/8-Zoll-Verbinder der Größe des Durchbruchs. Achten Sie hier auf die notwendigen Maße. Vergewissern Sie sich, dass der Rohrverbinder so angebracht ist, dass sich die Gewindestifte mit den Schraubenköpfen (zum Fixieren des Kabels) auf der Außenseite der Leuchte befinden und nach oben zeigen (Abb. 6c). Schrauben Sie die Mutter von dem Rohrverbinder wieder auf das Gewinde innerhalb der Leuchte (Abb. 6d), um diesen zu fixieren.

Schritt 3: Nehmen Sie die Erdungsschraube (Abb. 7). In der Mitte der Leuchte, neben dem soeben montierten Rohrverbinder, sollte sich ein Schraubenloch mit der Kennzeichnung GRND (US) oder dem Symbol \perp bzw. Kennzeichnung PE befinden (Abb. 6e und 7). Setzen Sie die Erdungsschraube in dieses Loch ein und ziehen Sie diese provisorisch fest (Abb. 7). Nehmen Sie das Verlängerungskabel und führen Sie es durch den Rohrverbinder, so dass sich die Seite mit den losen Drähten innerhalb und der Steckerkopf außerhalb der Leuchte befindet (Abb. 8a–c). Die Menge an freiliegendem Kupfer auf diesen Drähten sollte für die Kontaktherstellung bei diesem Aufbau ausreichen. Andernfalls können Drahtschneider oder Abisolierer verwendet werden, um den Kunststoffmantel abzuisolieren und so mehr Kupferdraht freizulegen. Der Erdungsdraht sollte – nach DIN-Standard – grün-gelb sein. In dem abgebildeten US-Typ ist dieses Kabel dunkelgrün (Abb. 8d). Der Erdungsdraht wird auch Erdleiter oder Schutzleiter genannt. Wickeln Sie den Erdungsdraht um die provisorisch angezogene Erdungsschraube (Abb. 8d). Ziehen Sie die Erdungsschraube jetzt fest an, um den Erdungsdraht zu fixieren (Abb. 8e).

Schritt 4: Als nächstes werden die verbleibenden zwei Drähte des Verlängerungskabels an das Vorschaltgerät angeschlossen. In unserem Beispiel ist das Vorschaltgerät im Rahmen freiliegend; in anderen Fällen kann es im Gehäuse versteckt sein. Das Vorschaltgerät enthält abgehende Leiterdrähte: im vorliegenden US-Typ sind diese weiß (Neutral, N) und schwarz (Außenleiter, L) (Abb. 2c). In europäischen Modellen sind diese meist weiß, und es gibt drei an der Zahl. Es spielt aber keine Rolle, ob der Neutraleiter oder der Außenleiter an die Kupferdrähte des Verlängerungskabels angeschlossen werden: Hauptsache mindestens einer der Leiter ist an einen der Kabeldrähte angeschlossen. Verbinden Sie einen Vorschaltgerät-Leiterdraht und einen



Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen

Kabeldraht in einer Klemme (Abb. 9a). In dem Beispiel wird eine Hütchenklemme verwendet, in europäischen Baumärkten sind allerdings Schraub- oder Lüsterklemmen verbreiteter. Die Hütchenklemme wird im Uhrzeigersinn aufgedreht, bis sie fest sitzt (Abb. 9b–9c). Daraufhin wird die Basis der Klemme mit Isolierband eingewickelt, so dass keine Lücke zwischen der Klemme und dem Leiterdraht besteht (Abb. 9d). Wiederholen Sie diese Schritte, bis alle Leiterdrähte und Kabeldrähte miteinander verbunden sind (Abb. 9e–9g). Im Fall einer Schraub- oder Lüsterklemme werden jeweils auf einer Seite drei Kabeldrähte und auf der gegenüberliegenden Seite drei Leiterdrähte geklemmt.

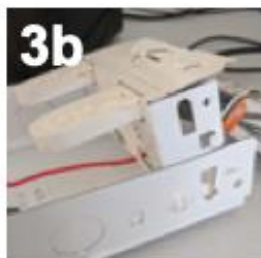
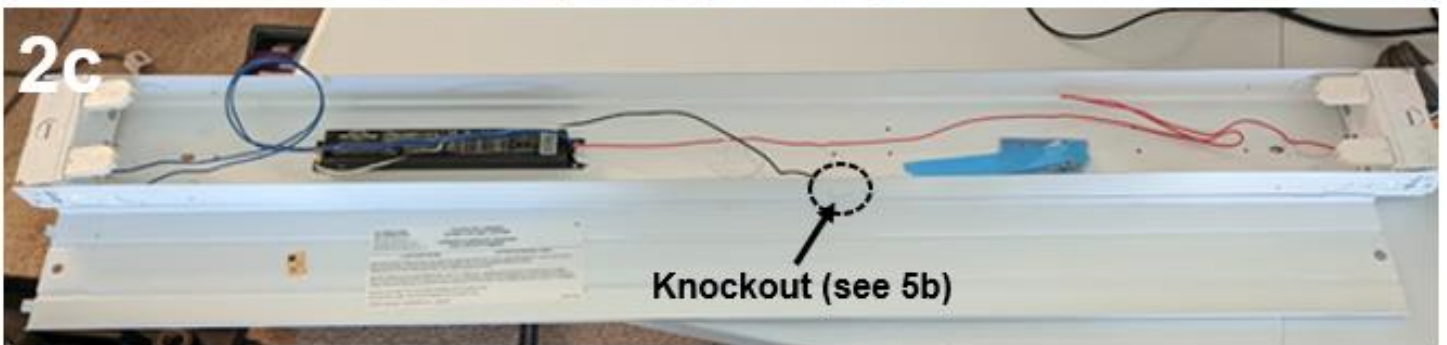
Schritt 5: Nehmen Sie die UV-Lampe, um sie in die Fassung einzusetzen. Jedes Ende der UV-Lampe hat 2 Stifte, die übereinander angeordnet sein müssen, damit Sie die Lampe in die Fassung einsetzen können (Abb. 10a). Richten Sie die Sockel-Komponenten an der Länge der UV-Lampe aus. Die Lampe sollte sicher in jedem Sockel fixiert sein, jedoch ohne dass zu viel Druck auf den Lampen herrscht, damit diese nicht brechen (Abb. 10b). Sobald Sie die finale Position gefunden haben, können Sie die Sockel-Komponenten mit Kabelbinder an ihrer neuen Position festbinden (Abb. 10c–10e). Ziehen Sie dazu den Kabelbinder um den Sockel und den Rahmen und ziehen Sie diesen fest. Der Kabelbinder muss unterhalb der Leuchtröhre entlangführen (Abb. 10d). Wiederholen Sie diesen Schritt mit einem zweiten Kabelbinder auf der anderen Seite des Sockels, damit dieser nicht verrutschen kann (Abb. 10e). Fixieren Sie dann auch die gegenüberliegende Sockel-Komponente (Abb. 10f). Nachdem die Sockel befestigt wurden, kann die Lampe in der Fassung befestigt werden. Drehen Sie die Lampe dazu um 90 Grad in eine Richtung, bis zum Anschlag (Abb. 10g). Wenn zwei Lampen in diese Halterung eingesetzt werden, kann eine zweite UV-Lampe neben der ersten platziert werden.

Schritt 6: Abschließend sollte die Leuchte in Aluminiumfolie gewickelt werden, um die Sockel-Komponenten vor UV-Einwirkung zu schützen und gleichzeitig für eine reflektierende Oberfläche zu sorgen. Kleben Sie die Aluminiumfolie so ab, dass die glänzende Seite der UV-C-Lampe zugewandt ist (Abb. 11a–11b). Ziehen Sie die Schrauben am Rohrverbinder fest, um das Verlängerungskabel in dem Rahmen zu befestigen (Abb. 11c). Reinigen Sie die UV-C-Lampe mit einem Tuch, um sicherzustellen, dass diese staubfrei ist. Staub kann die UV-Leistung beeinträchtigen. Die fertige Konstruktion sollte an der Sterilisationsstelle platziert und so gesichert werden, wie es für jede einzelne Einrichtung am nützlichsten ist, z. B. durch Reißverschlussbefestigung an einer IV-Stange oder einem Tisch. Die fertige Konstruktion kann dann eingesteckt und mit einem UV-C-Messgerät ($\lambda = 254 \text{ nm}$) auf UV-C-Leistung getestet werden. Achten Sie bei der Verwendung dieser Vorrichtung auf UV-Sicherheit, um eine unerwünschte UV-Belastung von Mitarbeitern zu vermeiden (Abb. 11d–11e).

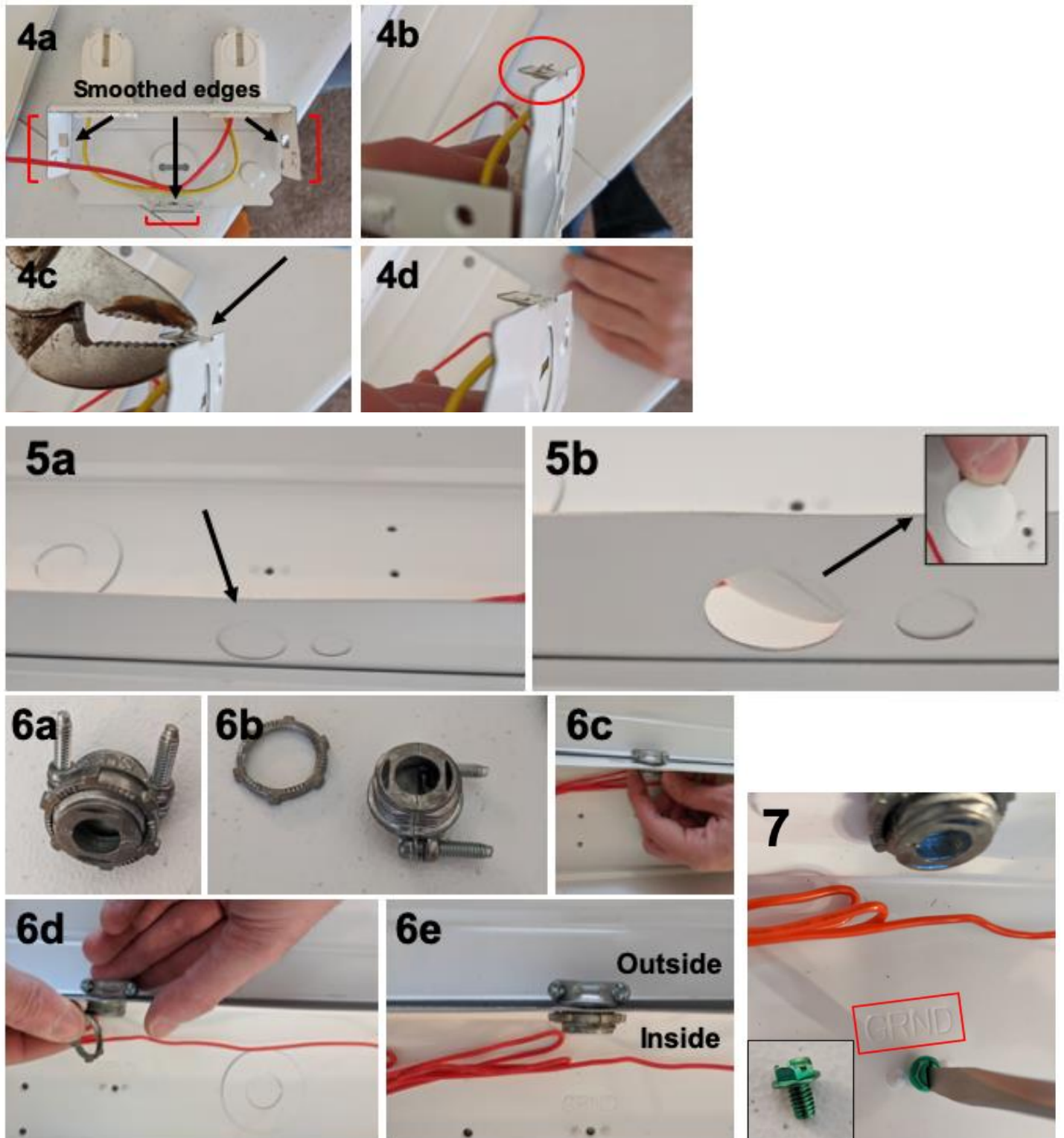
Diese Anleitung wurde mit freundlicher Unterstützung von Jerome Mermod übersetzt, um unsere Mitarbeiter im Gesundheitswesen weltweit und die Bevölkerung, für die sie tätig sind, zu schützen.



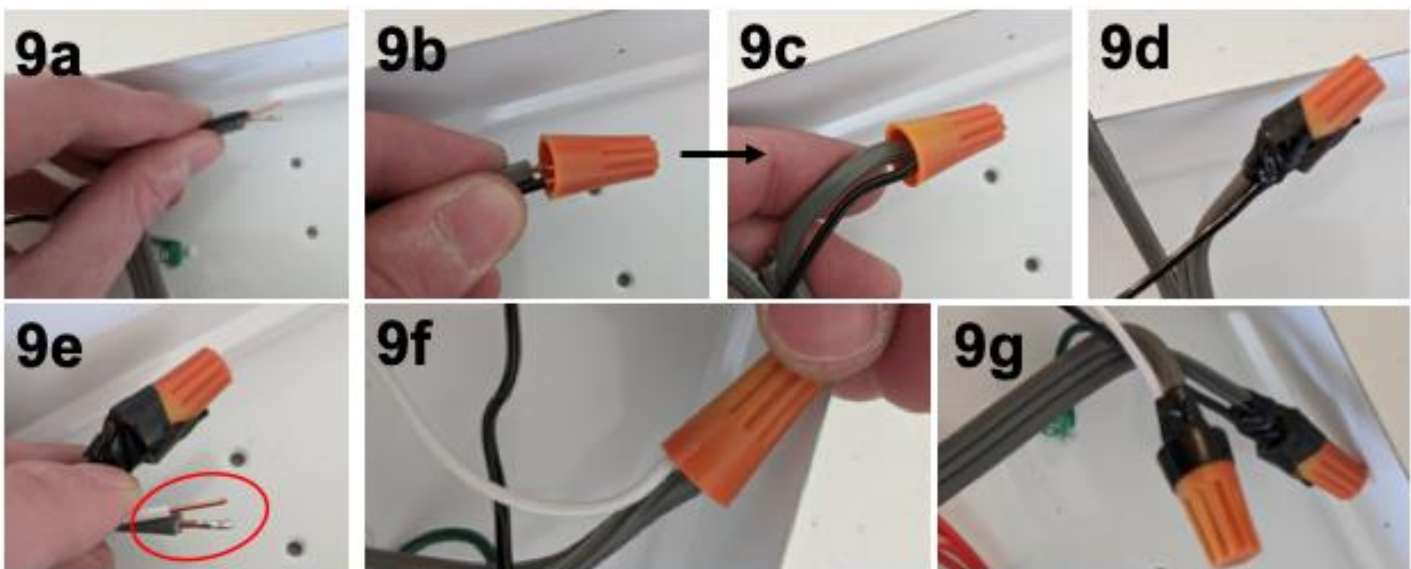
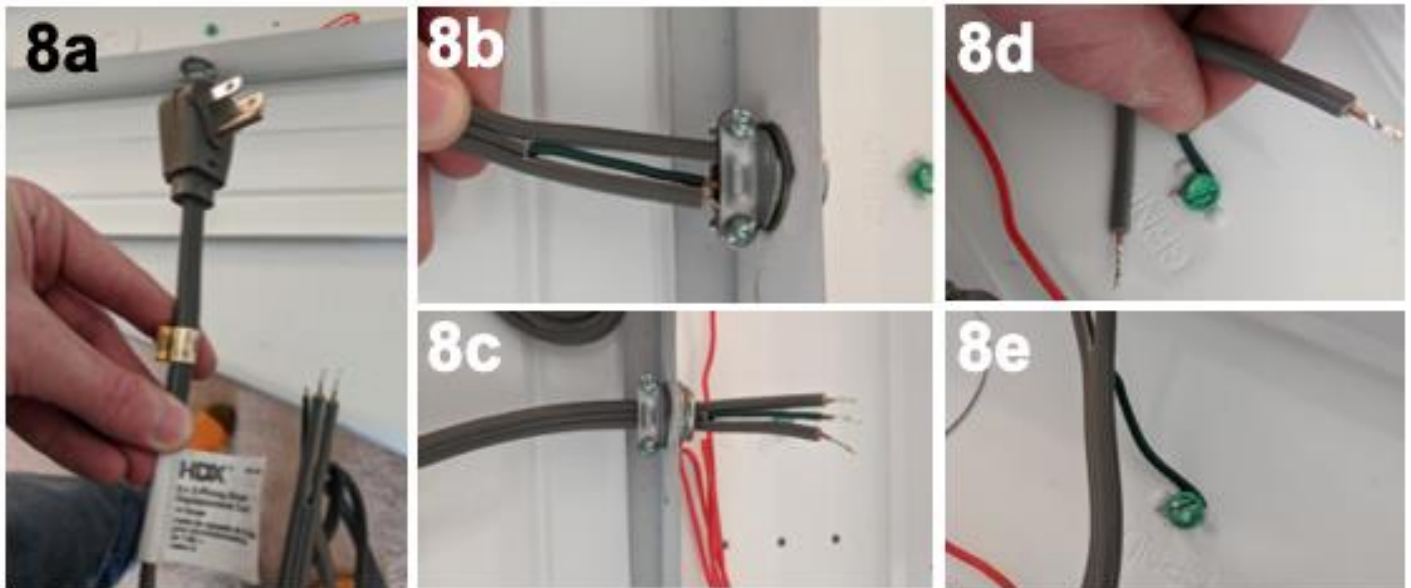
Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen



Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen



Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen



Umbau einer Leuchtstoffröhren-Fassung für UV-C-Lampen

