

# Automatisierter Rekorder für nachtaktive Insekten (ARNI) Bedienungsanleitung



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt



BMBF-Forschungsinitiative  
zum Erhalt der Artenvielfalt

|           |                                                                      |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Sicherheitshinweise.....</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Bestandteile .....</b>                                            | <b>4</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Aufstellen des ARNI.....</b>                                      | <b>5</b>  |
| 3.1       | <i>Werkzeuge .....</i>                                               | <i>5</i>  |
| 3.2       | <i>Montage .....</i>                                                 | <i>5</i>  |
| 3.3       | <i>Schrauben .....</i>                                               | <i>6</i>  |
| <b>4</b>  | <b>Stromanschluss .....</b>                                          | <b>17</b> |
| 4.1       | <i>Variante A – Netzteil .....</i>                                   | <i>17</i> |
| 4.2       | <i>Variante B – Solarpanel und Laderegler.....</i>                   | <i>17</i> |
| 4.3       | <i>Anschluss der Kabeladern.....</i>                                 | <i>18</i> |
| <b>5</b>  | <b>Öffnen und Schließen des Kamera-Gehäuses.....</b>                 | <b>20</b> |
| <b>6</b>  | <b>Erstmaliges Einschalten und Startsequenz .....</b>                | <b>21</b> |
| <b>7</b>  | <b>Eingabe-Menü öffnen .....</b>                                     | <b>22</b> |
| <b>8</b>  | <b>Einstellmöglichkeiten .....</b>                                   | <b>23</b> |
| 8.1       | <i>Auswahl: Stromversorgung, Stick löschen, Scheibenheizung.....</i> | <i>24</i> |
| 8.2       | <i>Datum einstellen .....</i>                                        | <i>25</i> |
| 8.3       | <i>Zeit einstellen .....</i>                                         | <i>26</i> |
| 8.4       | <i>GPS-Koordinaten und Lepmon Code eingeben.....</i>                 | <i>28</i> |
| 8.5       | <i>verstecktes Menü: Fokussierung .....</i>                          | <i>32</i> |
| <b>9</b>  | <b>Diagnose .....</b>                                                | <b>34</b> |
| <b>10</b> | <b>Betreuung .....</b>                                               | <b>38</b> |
| <b>11</b> | <b>Software Update .....</b>                                         | <b>39</b> |
| <b>12</b> | <b>Fehler.....</b>                                                   | <b>43</b> |
| <b>13</b> | <b>Kontakt Lepmon Mitarbeiter .....</b>                              | <b>47</b> |
| <b>14</b> | <b>Verfügbare Lepmon-Codes .....</b>                                 | <b>48</b> |
| <b>15</b> | <b>Änderungen .....</b>                                              | <b>59</b> |
| <b>16</b> | <b>Förderung .....</b>                                               | <b>59</b> |

## 1 Sicherheitshinweise

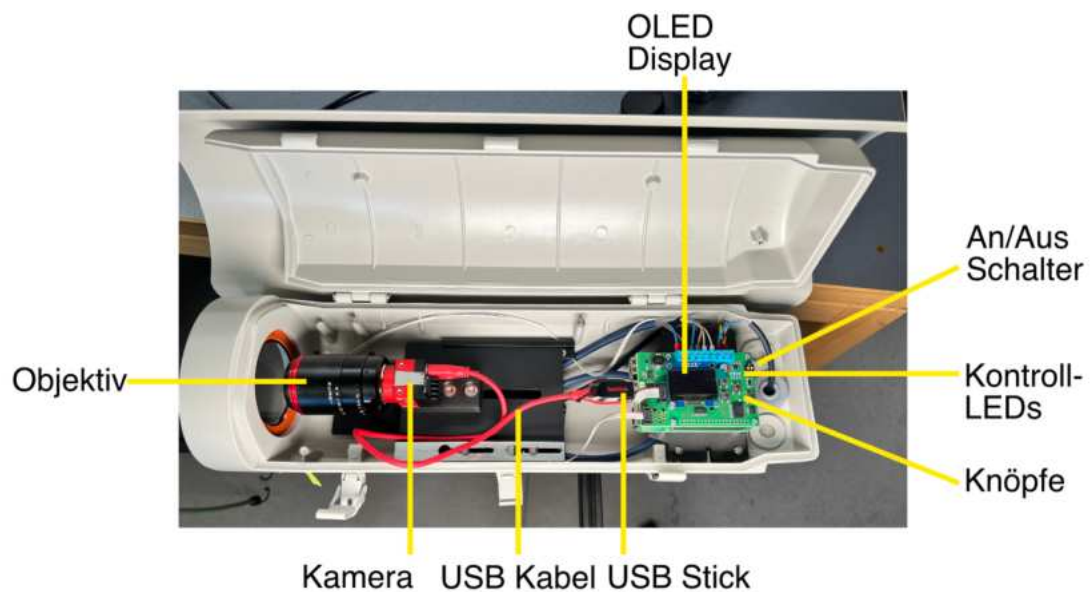
### UV

Der Automatisierte Rekorder für nachtaktive Insekten (ARNI) verwendet eine UV-Lampe. Beim **Betrieb der Lampe** sollte immer ein **Abstand von mindestens 50 cm** eingehalten werden. Bitte auch nicht direkt in die UV-Lampe blicken. Solange die Anlage nicht an den Strom angeschlossen ist, sind keine Vorkehrungen notwendig.

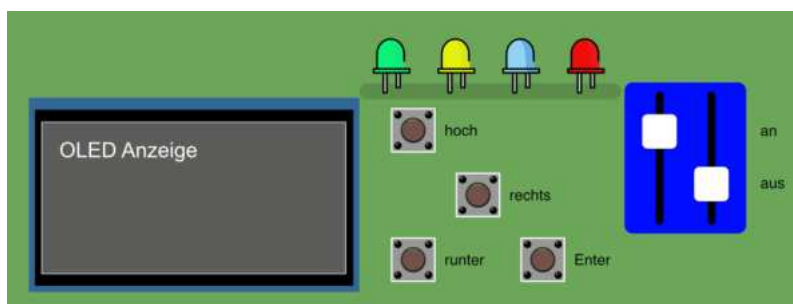
### Regen

ARNI ist grundlegend gegen Spritzwasser geschützt. Sobald Bauteile geöffnet werden, zB bei der Installation oder Wartung, ist dieser Schutz nicht gegeben. Bei Feuchtigkeit im Gehäuse besteht die Möglichkeit, die Scheibenheizung im Menü zu aktivieren.

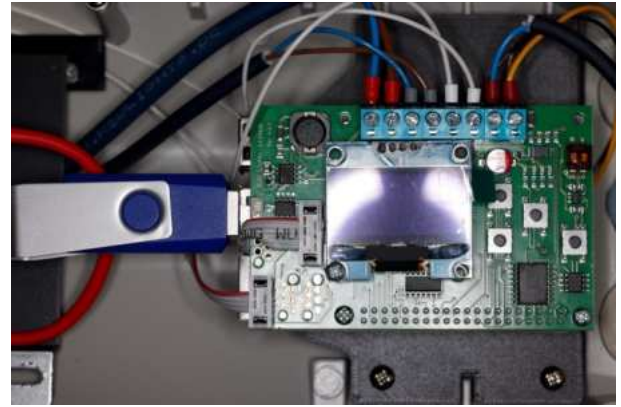
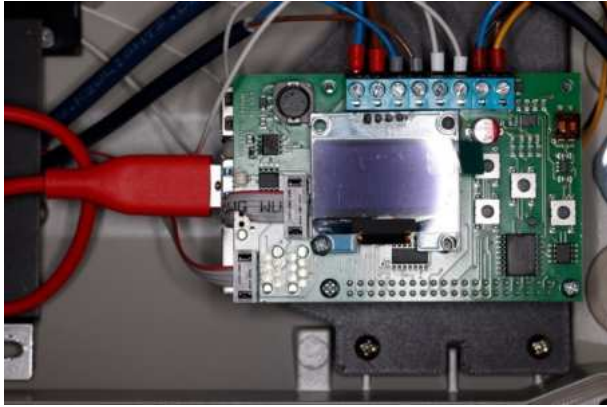
## 2 Bestandteile



Im Kameragehäuse befinden sich die Steuerungselektronik (rechts) sowie die eigentliche Kamera mit Objektiv (links)



Benutzeroberfläche, bestehend aus vier Tasten, einem OLED-Display sowie einem an/ aus Schalter.



Angeschlossene Kamera (rotes Kabel, links) und angeschlossener USB-Stick (blau, rechts).

### 3 Aufstellen des ARNI

#### 3.1 Werkzeuge

- Torx 25 und 30 Schraubendreher
- Zahnstocher / kleiner Schlitz- Schraubendreher
- ggf. UV-Schutzbrille (nicht mitgeliefert)

#### 3.2 Montage

Um ARNI aufzustellen, müssen insgesamt vier wesentliche Arbeitsschritte vorgenommen werden:

- Anschrauben des Beinpaares
- Anheften des Standbeines
- Aufrichten des Beinpaares
- Aufrichten des Standbeines sowie Ausklappen der Schirmhalterung

ARNI wird in zwei Einzelteilen versendet

- Kameragehäuse mit eingeklapptem Schirm und angezogenem, vorderem Bein
- Hinteres Beinpaar, eingefahren

### 3.3 Schrauben

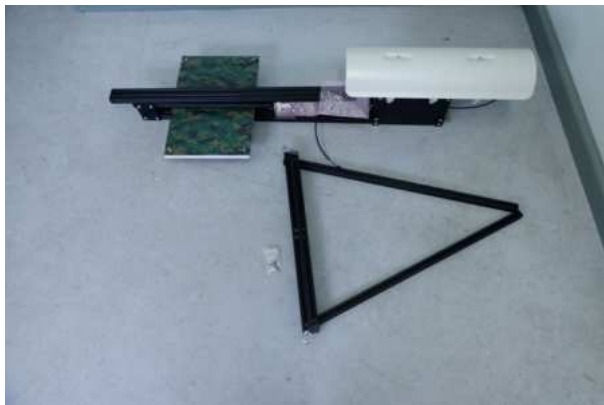
**Achtung:**

**ARNI wird mit Schrauben aufgestellt. Einige Schrauben werden nie ganz herausgedreht. Bei jedem Schritt ist angegeben, ob komplett herausgedreht werden muss oder nur ein Stück.**



Es kommen zwei Schraubentypen zum Einsatz: Torx 30 Schrauben (links) und Torx 25 Schrauben (rechts). Das Foto zeigt beide Schraubentypen im Maßstab 1:1. Bei Unsicherheiten dient es als Referenz.

#### Schritt 1:

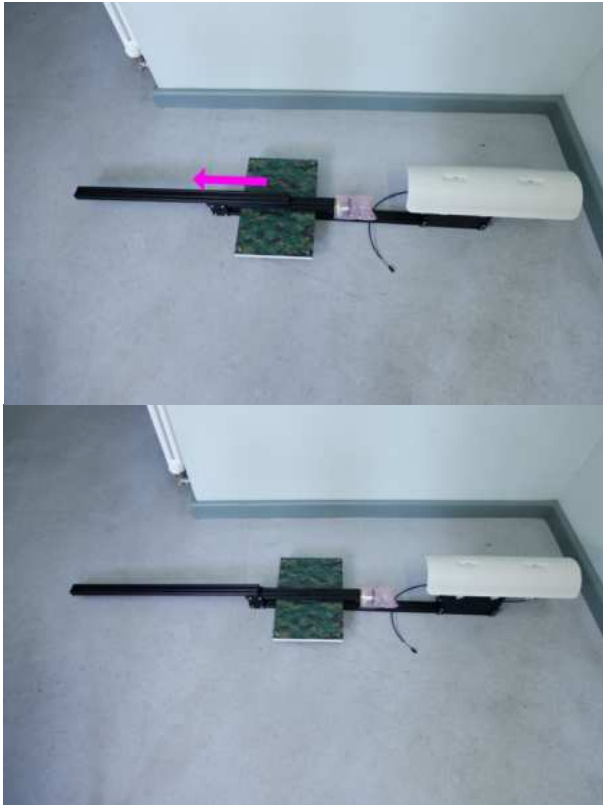


Beide Bauteile auf den Boden ablegen.

#### Schritt 2:



Am Scharnier unter der UV-Lampe befinden sich auf jeder Seite vier Schrauben. Bitte überprüfen, ob die grün markierten [Torx 25 Schrauben](#) fest angezogen sind.



Über der UV-Lampe und Schirm ist ein bewegliches Aluminiumprofil. Dieses vorsichtig in Pfeilrichtung bewegen. Dabei darauf achten, dass das Aluminium nicht an der UV-Lampe kratzt.

Entfällt bei Geräten, die von K2W Lights vertrieben werden.

Tipp:



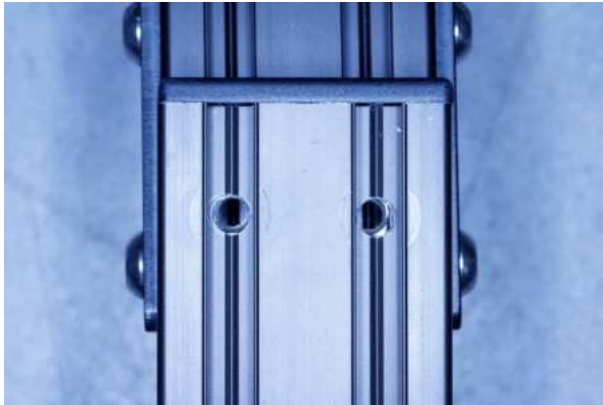
Sollte das Profil etwas klemmen, können an der Unterseite im inneren des Scharniers die beiden Schrauben vorsichtig per Hand etwas gelockert werden. Diese Schrauben nie ganz herausdrehen. Sitzen diese Schrauben zu fest, kann das Scharnier gelockert und umgeklappt werden (Schritt 17 und 18), und die Schrauben mit einem Torx 25 gelockert werden.

### Schritt 3:



Die beiden Nutsteine (Helle Objekte im Profil des Aluminiums) in Pfeilrichtung bis ganz zum Ende des Profils bewegen. Entfällt bei Geräten, die von K2W Lights vertrieben werden.

#### Schritt 4:



Das bewegliche Aluprofil so ausrichten, sodass die beiden Bohrungen genau über den Nutsteinen sind.

Entfällt bei Geräten, die von K2W Lights vertrieben werden.

#### Schritt 5:



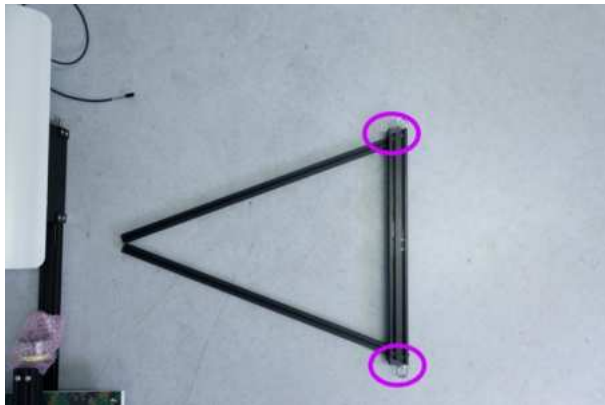
Die beiden separaten [Torx 25 Schrauben](#) in die Löcher einführen und locker in die darunterliegenden Nutsteine schrauben

#### Schritt 6:



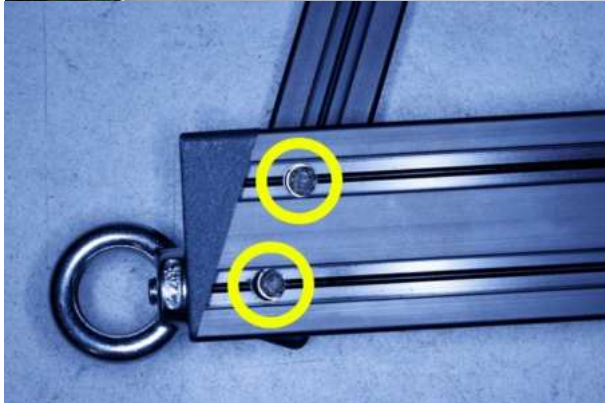
Das bewegliche Aluminiumprofil vorsichtig in Richtung UV-Lampe schieben. Dann beide Schrauben fest anziehen.

Entfällt bei Geräten, die von K2W Lights vertrieben werden.

**Schritt 7:**

Die Beinpaar so auf den Boden legen, dass die beiden Aluprofile den Boden berühren und die mittlere Stange in der Luft schwebt.

Am Beinpaar befinden sich in den farbig markieren Ecken vier Schrauben.



Zuerst die gelb markierten [Torx 30](#) Schrauben lockern. Nie vollständig herausdrehen!



Danach die grün markierte [Torx 25](#) Schraube mit ca. einer halben Umdrehung lockern, bis das Bein beweglich ist, aber noch nicht locker sitzt.

Niemals die Schraube mit dem roten Stern lockern.

**Schritt 8:**

Die beiden Aluprofile in Pfeilrichtung ziehen. Um ARNI im Feld gerade auszurichten, können diese Profile auf gewünschte Position geschoben werden.



Danach die Schrauben aus [Schritt 7](#) in umgekehrter Reihenfolge fest anziehen: erst die grüne [Torx 25 Schraube](#), dann die beiden gelben [Torx 30 Schrauben](#).

### Schritt 9:



Unter dem Kameragehäuse befinden sich 2x2 Schrauben [Torx 25](#) (grün) und [Torx 30](#) (gelb). Alle Schrauben herausdrehen.

### Schritt 10:



Die Torx 25 Schrauben in die oberen Löcher der Querstrebe stecken. ARNI liegt dafür wie in [Schritt 7](#): die beiden ausgezogenen Aluprofile berühren den Boden und die mittlere Stange schwebt in der Luft

**Schritt 11:**

Das Gestell senkrecht aufstellen, sodass das Kameragehäuse oben ist. Darauf achten, dass das Gestell nicht umfällt.

**Schritt 12:**

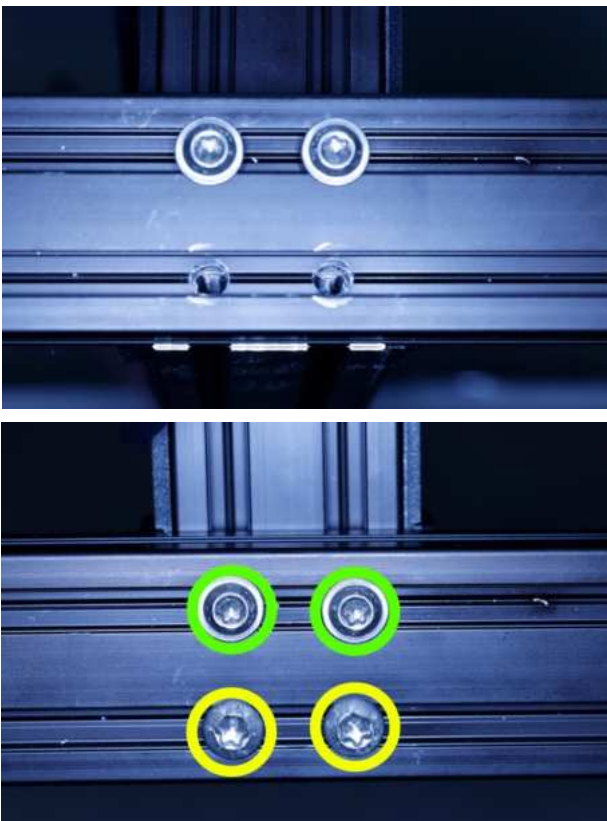
Die beiden Nutsteine auf die Seite ziehen, auf der glänzendes Aluminium zu sehen ist.

**Schritt 13:**

Die Querstrebe auf das obere Ende der Längstrebe auflegen, sodass die Schrauben auf gleicher Position mit den Nutsteinen im Gestell sind. Die Schrauben leicht anziehen.

**Schritt 14:**

Die Querstrebe nun vorsichtig in Richtung Kameragehäuse schieben, sodass die Aluminiumprofile auf der Seite ohne Schrauben bündig übereinandersetzen.

**Schritt 15:**

Die beiden Löcher ohne Schrauben sitzen genau über den Gewinden der Längstrebe. Durch diese Löcher nun die beiden [Torx 30](#) Schrauben einführen. Alle Schrauben fest anziehen.

### Schritt 16:

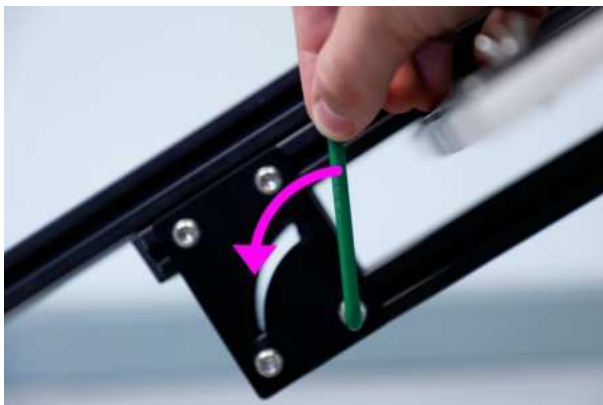


ARNI wieder auf den Boden stellen.

### Schritt 17:



Am Scharnier unter der UV-Lampe befinden sich auf jeder Seite vier Schrauben. Die grün markierten [Torx 25 Schrauben](#) müssen mit einer Vierteldrehung gelockert werden. Die Schrauben nie herausdrehen. Die Schrauben mit dem roten Stern nicht drehen.

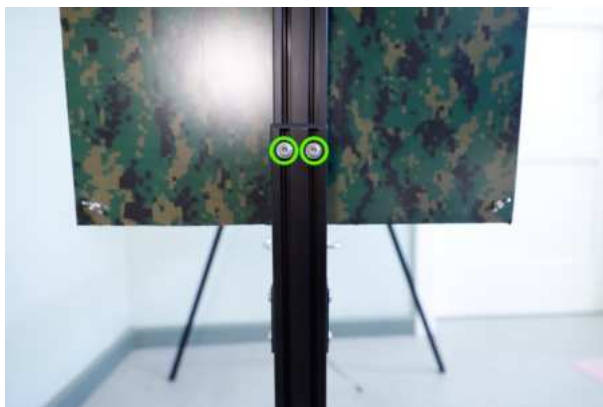


Beiden grünen Schrauben sitzen auf Federn. Deswegen dürfen die Schrauben nie zu locker gedreht werden, um zu verhindern, dass diese Federn verloren gehen. Außerdem kann das Scharnier mit zu lockeren Schrauben verrutschen. Deswegen bitte darauf achten, die Schrauben maximal mit einer Vierteldrehung zu lockern.



**Schritt 18:**

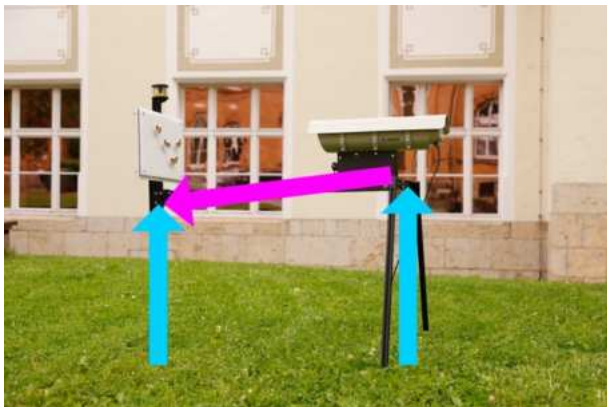
Das Scharnier komplett aufklappen und ARNI aufrichten. Danach die Schrauben aus Schritt 17 wieder mit einer Viertel-drehung (in die andere Richtung) fest anziehen.

**Schritt 19:**

Die beiden [Torx 25](#) Schrauben unter der UV-Lampe lockern. Nicht herausschrauben!

**Schritt 20:**

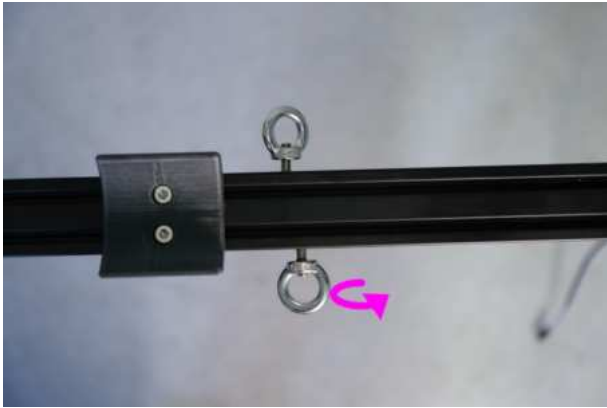
Das Standbein auf die gewünschte Höhe ausfahren.



Dabei darauf achten, dass ARNI ein minimales Gefälle in Richtung Schirm hat. Das Beinpaar sitzt also ein wenig höher als das Standbein. Dadurch kann Kondens- und Regenwasser ablaufen. Im Gelände das Beinpaar wie im [Schritt 8](#) dem Untergrund anpassen. Die Querstrebe unter dem Gehäuse steht waagrecht.

**Schritt 21:**

Im Inneren des Scharniers sind zwei [Torx 25](#) Schrauben. Diese fest anziehen.

**Hinweis 1:**

ARNI verfügt am vorderen Ende der Längsstrebe und an der Querstrebe über Ösen. Hier können Abspannseile (wie bei einem Zelt) angebracht werden, um ARNI windstabil aufzustellen. Außerdem können die Ösen der Längsstrebe vorsichtig gedreht werden. Dadurch lassen sich diese nach links und rechts auf eine gewünschte Position verschieben.

**Hinweis 2: Schaumstoff des Schirms**

Wir empfehlen, den weißen Schaumstoff gelegentlich mit einem Mikrofasertuch mit Wasser abzuwischen, so dass Verschmutzungen entfernt werden.

Nach einem Jahr / zur neuen Saison sollte der Schirm gedreht oder gewechselt werden. Der Schirm ist in den vier Ecken mit Schrauben und Flügelmuttern fixiert. Die Flügelmuttern lösen und die Schrauben herausziehen. Den Schaumstoff wenden, sodass die Seite, die vorher der Kamera zugewandt war, nun unmittelbar am Träger sitzt. Danach wieder die Schrauben einführen und mit den Flügelmuttern per Hand anziehen. Der Schaumstoff soll fest sitzen, aber nicht gequetscht werden.

## 4 Stromanschluss

ARNI benötigt für den Betrieb 12 V Gleichspannung. Die Stromversorgung kann über zwei Varianten erfolgen:

### 4.1 Variante A – Netzteil



Für den Netzbetrieb sollte ein Netzteil mit 60 W verwendet werden. Wir empfehlen 12V / 5 A. Das Netzteil sollte zusätzlich mit einer Spritzwassergeschützten (IP54) Kabelbox gegen Witterung geschützt werden. Ein Verlängerungskabel mit Schutzkontakt-Stecker kann verwendet werden, um das Netzteil zu verlängern. Die Box bietet genug Stauraum, um den Schutzkontakt-Stecker gegen Spritzwasser zu schützen.

zen.

Dieses Netzteilkombination ist standardmäßig nicht im Lieferumfang von ARNI enthalten. Geräte, die über das LEPMON-Projekt verliehen werden, können mit einem Netzteil ausgestattet werden.

Für Geräte, die von K2W Lights vertrieben werden, muss ein Netzteil beschafft werden. Über Insects & Lights Jena (Kontakt: [info@gunnarbrehm.de](mailto:info@gunnarbrehm.de)) kann ein entsprechendes Netzteil inklusive Box erworben werden, wie es sonst von LEPMON verliehen wird.

### 4.2 Variante B – Solarpanel und Laderegler

ARNI kann für den autarken Betrieb mit einer PV-Anlage mit Strom versorgt werden. Diese Einheit ist standardmäßig nicht im Lieferumfang von ARNI enthalten. Geräte, die über das LEPMON Projekt verliehen werden, können mit einer PV-Box versendet werden. Wichtig: Diese Box umfasst Laderegler, ggf. Konverter, Anschlusskabel und Schutzbox. Batterie (50 Ah, 12,8 V) und Solarpanel sind nicht enthalten!

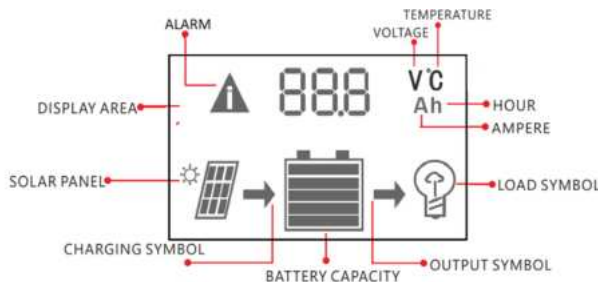
Die Einheit steht auch zum Kauf über Insects & Lights Jena (Kontakt: [info@gunnarbrehm.de](mailto:info@gunnarbrehm.de)) zur Verfügung.



Die PV-Einheiten sind mit einem Controller von victron energy und Konverter ausgestattet. Eine detaillierte Anleitung für den Controller kann auf der Webseite von victron Energy heruntergeladen werden:

<https://www.victronenergy.com/upload/documents/Manual-BlueSolar-PWM-Charge-Controller-LCD&USB-12V-24V-5A-10A-20A-EN-NL-FR-DE-ES-SE-IT.pdf>

Für die Inbetriebnahme und Wartung des ARNI sollte der Betriebsmodus „24H“ eingestellt sein. Für den Aufnahme-Betrieb des ARNI solle „L“ eingestellt werden. Mit



diesem Modus liefert die Anlage nur in der Dunkelheit Strom, so dass tagsüber keine Energie verbraucht wird.

Durch mehrfaches Drücken der MENU Taste des Ladereglers können die Informationen des Reglers geblättert werden. Wenn im Display „24H“ oder „L“ (oder ein anderer Lastausgang) ange-

- MENU : Zwischen verschiedenen Anzeigen hin- und herschalten oder Aufrufen/Verlassen der Einstellungen durch anhaltendes Drücken.
- HOCH: im Einstellungsmodus lassen sich damit die Einstellungen ändern.
- RUNTER: im Einstellungsmodus lassen sich damit die Einstellungen ändern.
- Taste Last ein/aus im H-Modus



zeigt wird, bitte MENU einige Sekunden gedrückt halten, bis die Anzeige/Zahl blinkt. Mit den Hoch- und Runter- Tasten des Reglers können nun die Lastenausgänge durchblättert werden und der gewünschte Ausgang gewählt werden.

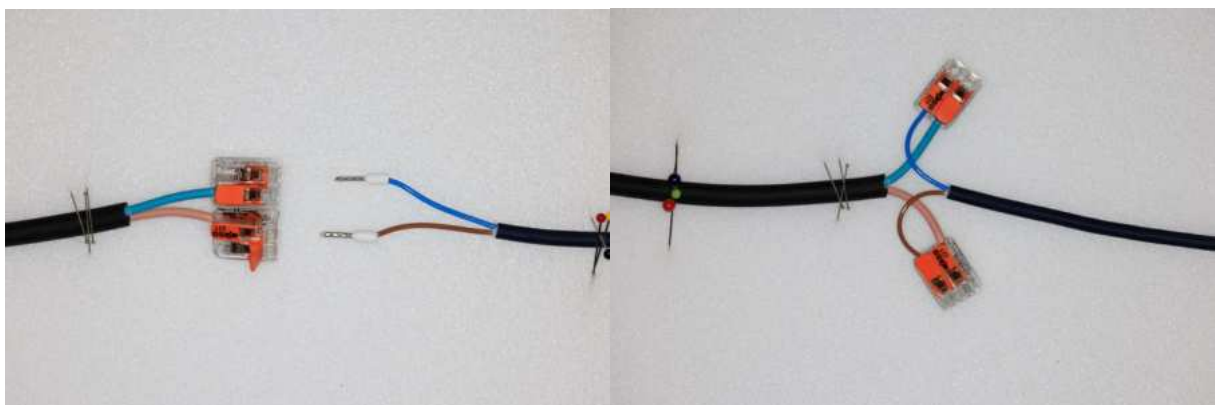
Abbildungen: ©victron energy

#### 4.3 Anschluss der Kabeladern

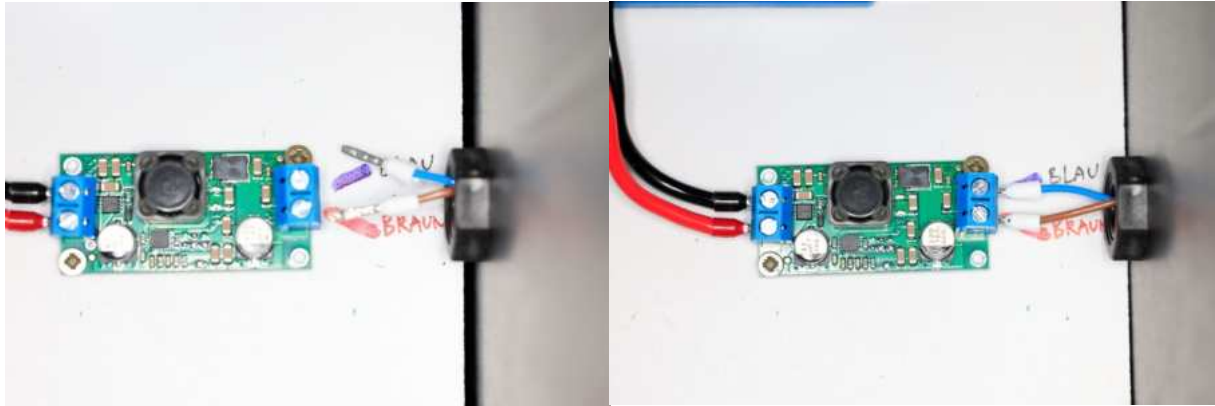
ARNI hat ein ca. 2 m langes Stromkabel, das aus dem Kameragehäuse herausführt. Dieses Kabel hat zwei Adern. Beim Anschluss an das Netzteil bzw. die Solareinheit muss zwingend diese Polung beachtet werden:

Blau für Masse.  
Braun für Pluspol.

Der Anschluss beim Netzteil erfolgt mit WAGO-Klemmen. Dabei muss Blau mit Blau und Orange mit Braun verbunden werden:



Der Anschluss an der PV-Box erfolgt am Konverter. Dafür müssen die Kabelenden von ARNI mit einem Schlitzschraubendreher in dem Konverter fest angezogen werden:



## 5 Öffnen und Schließen des Kamera-Gehäuses



Das Kamera-Gehäuse hat an der rechten langen Kante (Blickrichtung Kamera) ein Scharnier und auf der linken Seite drei Schnappverschlüsse. Diese Schnappverschlüsse liegen unter der Sonnverblendung.

### Öffnen:

Die Schnappverschlüsse können gelöst werden, indem der Griff vorsichtig nach oben gedrückt wird. Dadurch schnappt der Widerhaken aus einem Gegenlager und kann um dieses herumgeführt werden. Sind alle drei Verschlüsse gelöst, kann der Deckel nach oben geklappt werden.

**Beim Öffnen des Kamera-Gehäuses bitte auf mögliche Insekten unter und zwischen den Schnappverschlüssen achten.**

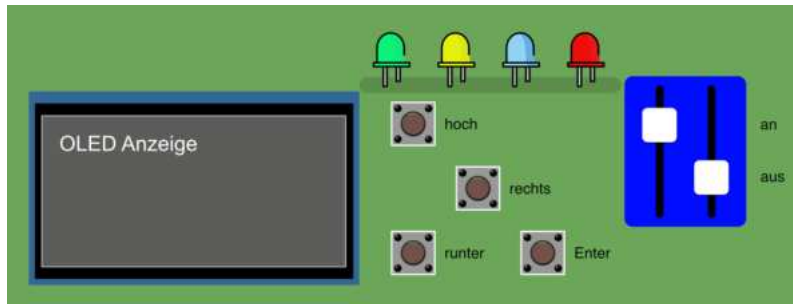
**Das Kamera Gehäuse nicht bei Regen öffnen**

### Schließen:

**Beim Schließen des Kamera-Gehäuses muss dringend darauf geachtet werden, dass keine Kabel eingeklemmt werden.**

Den Deckel vorsichtig nach unten absenken. Bei Kontakt der Dichtungen kontrollieren, dass kein Kabel eingeklemmt ist. Die 3 Haken vorsichtig über das Widerlager legen. Im Anschluss nacheinander die drei Griffe vorsichtig nach unten drücken.

## 6 Erstmaliges Einschalten und Startsequenz



Benutzer Oberfläche. Sie besteht aus vier Tastern, einem OLED- Display sowie einem an/ aus Schalter

In den USB-Anschluss bitte einen leeren USB-Stick mit Speicherkapazität von mindestens 256 GB einstecken.

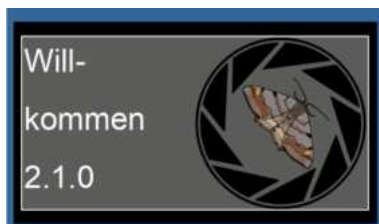
LEPMON stellt die Datenträger zur Verfügung. **Entfällt bei Geräten, die von K2W Lights vertrieben werden.**

Den linken **an/ aus** Schalter auf „**an**“ (oben) und den rechten auf „**aus**“ (unten) stellen. Die Knöpfe sind klein. Zum Schieben der Regler bitte einen Zahnstocher oder kleinen Schraubenzieher (mitgeliefert) verwenden. **Niemals mit einem Zweig oder zu groben oder falschen Werkzeug die Knöpfe bedienen!**

ARNI fährt nun hoch. Dabei leuchten die LEDs des Raspberry Pi (nicht die LEDs neben dem An/Aus Schalter). Außerdem leuchtet der Schirmstrahler. Dieser erlischt, sobald ARNI die Startsequenz anzeigt.



In der Startsequenz verweist ARNI zunächst auf die Anleitung (dieses Dokument). Der angezeigte QR-Code kann mit dem Handy gescannt werden, um diese auf der [Projektwebseite](#) herunterzuladen.

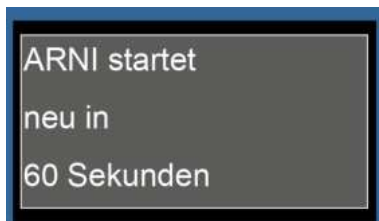


Nach kurzer Zeit zeigt sie im Display die Startsequenz an. Dabei baut sich das LEPMON Logo auf. Unten links zeigt ARNI die Softwareversion an

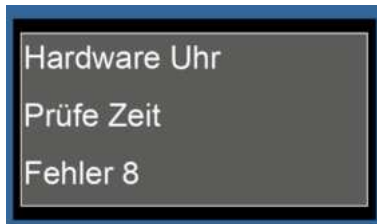


Wenn ARNI nichts im Display anzeigt und mehrfach kurz rot aufblinkt, liegt ein Fehler am Display vor. Das Display ist aufgesteckt und mit einer Schraube fixiert. Bitte die Steck Verbindung prüfen und manuell neu starten.

Sollte kein USB-Stick eingesteckt worden sein oder ist dieser fehlerhaft, zeigt ARNI bereits an dieser Stelle den Fehler 3 an. Der Stick kann erneut eingesteckt werden. Ist das erfolgreich, fährt ARNI mit der Startsequenz fort. Die rote LED leuchtet insgesamt bis zu zehnmal auf. Bei jedem Leuchten versucht ARNI den Speicherzugriff.



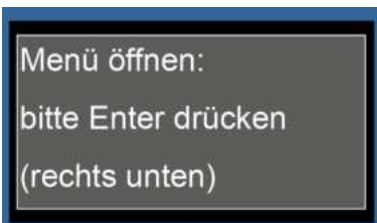
Wenn das Problem dauerhaft besteht, startet ARNI einen Countdown, um neu zu starten. Bitte den Countdown abwarten und ARNI von selbst neustarten lassen. Während des Neustarts bitte den USB-Stick erneut einlegen.



Wenn ein Problem mit der Hardware-Uhr auftritt, zeigt ARNI dies (vermehrt) in der Startsequenz an. [Die Uhrzeit kann nur auf dem Raspberry selbst gestellt werden](#). Allerdings läuft diese Uhrzeit recht schnell ungenau.

**Beim erstmaligen Einschalten müssen die [Koordinaten](#) und der [LEPMON Code](#) eingegeben werden!**

## 7 Eingabe-Menü öffnen



Sobald ARNI vollständig hochgefahren ist, wird: „Menü öffnen: Bitte Enter Taste drücken (rechts unten)“ angezeigt.

Hinweis: für 10 Sek. ist es möglich, das Eingabemenü zu öffnen. Wird in dieser Zeit die **Enter Taste** nicht gedrückt, startet ARNI den Aufnahme-Modus und wartet bis zur ersten Aufnahme. Die verbleibende Zeit bis zur ersten Aufnahme wird als Countdown dargestellt: „Beginne in: HH:MM:SS“



Danach erlischt das Display und ARNI ist im „Schlafmodus“.

## 8 Einstellmöglichkeiten

Hinweis:

Die Einstellung erfolgt mit **vier Tasten: hoch, runter, rechts** und **Enter**. Diese besitzen einen recht hohen Druckpunkt, sodass Doppeleingaben vermieden werden. Sollte es zu Doppeleingaben kommen, so lassen sie sich leicht korrigieren, indem entweder mit **hoch** oder **runter** die Einstellung korrigiert wird oder durch wiederholtes Drücken von **rechts** die gewünschte Position wieder ausgewählt werden kann. Sollte **Enter** versehentlich oder zu oft gedrückt werden, dann kann ARNI **Aus** und **Ein** geschaltet werden. Dabei kommt es zu keinem Datenverlust, weil alle Änderungen gespeichert werden.

Hinweis:

Im Eingabemenü können folgende Änderungen vorgenommen werden:

- [Strom Modus eingeben, USB-Stick löschen und Scheibenheizung aktivieren](#)
- [Datum und Uhrzeit](#)
- [Latitude \(Breite\) und Longitude \(Länge\) sowie Lepmon Code](#)

Bei den Einstellmöglichkeiten zeigt ARNI an, wenn sie eine Eingabe vom Nutzer erwartet. Die blaue LED leuchtet. Wenn die blaue LED nicht leuchtet, zeigt ARNI Informationen an oder informiert über interne Vorgänge.

Die Koordinaten müssen nur erstmalig oder bei einem Ortswechsel eingegeben werden. Sie können mit einem externen GPS-Gerät oder mit dem Smartphone und einer Navigations-App ermittelt werden (wie z.B. Google Maps).

Zusätzlich zu den Koordinaten verwendet ARNI einen Code, um die aufgenommenen Daten dem Standort zuzuordnen. Dieser Code besteht aus Bundesland und Landkreis. Dieser muss wie in [Kapitel 7.4](#) beschrieben eingestellt werden.

**Datum und Uhrzeit müssen bei jedem manuellen Start bzw. bei jedem Speicherwechsel neu eingestellt werden.** Dies ist notwendig, weil die innere Uhr des Gerätes mit der Zeit von der realen Zeit abweichen kann.

## 8.1 Auswahl: Stromversorgung, Stick löschen, Scheibenheizung

Eingabe Menü  
geöffnet

Wenn „**Enter**“ gedrückt wurde, zeigt ARNI an, dass das Eingabe Menü geöffnet ist.

Stromversorgung:  
hoch = Solar  
runter = Netz

ARNI kann mit einem Solarpanel mit Laderegler und Batterie oder einem Netzteil betrieben werden. Netzteile sind in einer grünen Box geliefert, Solarregler in einer schwarzen Kiste. Bitte je nach Betriebsart **hoch** für Solarpanel und Laderegler wählen und **runter** für ein Netzteil. ARNI zeigt den ausgewählten Modus an.

USB Stick löschen?  
hoch = ja  
runter = nein

ARNIs Bilder, die bereits in [LAUP](#) hochgeladen sind, können auf dem USB-Stick gelöscht werden. Dafür stellt die ARNI eine Funktion zur Verfügung:

ARNI fragt, ob der USB-Stick gelöscht werden soll. Dabei werden alle Ordner, Bilder und Dateien aus den vorherigen Aufnahmelaufen, die noch auf dem USB-Stick gespeichert sind, unwiederbringlich gelöscht. Bitte den Stick nicht löschen, wenn vorher der [Lepmon Code geändert wurde](#). (Also die Codierung von Bundesland und Kreis).

### Achtung: Kann nicht widerrufen werden!

lösche USB Stick...  
bitte warten  
x/n

Wenn die Frage mit „ja“ bestätigt wird (durch Drücken der **hoch** Taste), löscht ARNI alle vorherigen Aufnahme Läufe. Je nach Größe des Speichers kann dies einen Moment dauern. ARNI zeigt den Fortschritt an mit x = Anzahl der bereits gelöschten Ordner und n = Anzahl aller zu löschenden Ordner.

Sobald alle Ordner gelöscht sind, zeigt ARNI das Ende an.

USB Stick  
gelöscht

USB Stick  
nicht gelöscht

Wenn die Frage mit „nein“ verworfen wird (durch Drücken der **runter** Taste), fährt ARNI ohne löschen fort.

Scheibe heizen?  
hoch = ja  
runter = nein

ARNI verfügt um die Glasscheibe herum über eine Heizung. Diese kann bei Feuchtigkeit im Gehäuse eingeschaltet werden. Zum Aktivieren bitte **hoch** drücken. Mit **runter** bleibt die Heizung aus.

Heizung aktiviert  
für 15 min

Wenn die Heizung aktiviert wird, zeigt ARNI die Meldung „Heizung aktiviert für 15 min“ an und schaltet sie nach der Diagnose ein und/oder zu Beginn des Aufnahmelaufes.

Heizung bleibt  
ausgeschaltet

Alternativ bleibt die Heizung ausgeschaltet.

## 8.2 Datum einstellen

Datum / Uhrzeit:  
hoch aktualisieren  
runter bestätigen

Als erstes muss die Uhrzeit überprüft werden. Dafür zeigt ARNI an, dass die aktuelle Uhrzeit mit der **runter** Taste bestätigt oder mit der **hoch** Taste korrigiert werden kann. ARNI zeigt für die aktuelle Uhrzeit und das aktuelle Datum an. Das geschieht so lange, bis entweder dieser Zeitstempel korrigiert oder bestätigt wird.

YYYY-MM-DD  
HH-MM-DD  
▲ = neu ▼ = ok

Wenn die **hoch Taste** gedrückt wurde, zeigt ARNI „Datum einstellen“ an. In der zweiten Zeile steht das interne *Datum* im Format YYYY-MM-DD. Die dritte Zeile zeigt mit einem x die aktuell bearbeitete Position an. Die Pfeile im Bild symbolisieren die Funktion der Tasten: **rechts** bewegt das x eine stelle nach rechts. **Hoch/runter** erhöhen oder erniedrigen die Ziffer über dem x. Wenn der Datumstempel stimmt, mit **Enter** bestätigen. Beachte auch en folgenden Hinweis.

Datum einstellen ▲  
YYYY-MM-DD →  
\_\_-\_\_x ▼

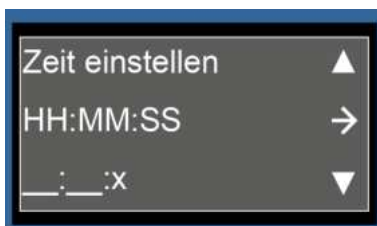
**Hinweis:**

Jede einzelne Ziffer des Jahres, des Monats und des Tages kann durch Drücken der **hoch/runter Taster** jeweils um 1 nach oben oder nach unten verändert werden. Dabei wird von links nach rechts vorgegangen: Sobald die erste Ziffer richtig eingestellt ist, wird diese mit der **Rechts-Taste** gespeichert. Nun erfolgt die Veränderung an der zweiten Ziffer. In der dritten Zeile baut sich zeitgleich ein weiterer Balken auf, der ganz rechts ein „x“ besitzt. Dieses x zeigt die aktuell ausgewählte Position an. Durch erneutes Drücken der **Rechts-Taste** wird diese gespeichert und es erfolgt die Eingabe der dritten Ziffer usw. Wenn die letzte Ziffer erreicht ist, kann der angezeigte Wert für das Datum gespeichert werden durch Drücken der **Enter-Taste**.

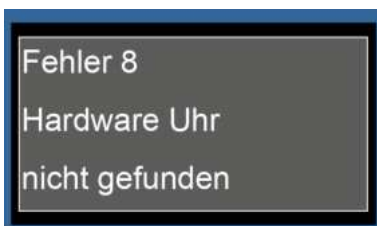
Falls eine Korrektur nötig sein sollte, kann die **Rechts-Taste** so lange gedrückt werden, bis die falsche Ziffer erreicht ist. Erneutes Drücken der **hoch/runter Tasten** ermöglicht die Korrektur. Sobald alle Ziffern korrekt sind, wird mit der **Enter-Taste** der angezeigte Wert gespeichert.

Wenn ARNI bereits das richtige Datum anzeigt, kann dieses mit der **Enter-Taste** gespeichert werden.

### 8.3 Zeit einstellen



Nun erfolgt die Eingabe der *aktuellen Uhrzeit* nach dem gleichen Muster wie in Kapitel 7.1 Datum einstellen. Dafür zeigt ARNI „Zeit einstellen“ an und darunter die interne Uhrzeit im Format HH:MM:SS zu Beginn der Eingabe. Außerdem baut sich in der dritten Zeile wieder der Indikator Balken auf. Die Pfeile im Bild symbolisieren die Funktion der Tasten: **rechts** bewegt das x eine stelle nach rechts. **Hoch/runter** erhöhen oder erniedrigen die Ziffer über dem x. Wenn der Datumstempel stimmt, mit **Enter** bestätigen. Beachte auch en folgenden Hinweis und Tipp.



Sollte ARNI bereits hier Fehler 8 anzeigen, liegt ein Problem mit der Hardware-Uhr. Es kann nur die Uhr der Raspberry gestellt werden, diese läuft aber nach kurzer Zeit ungenau.

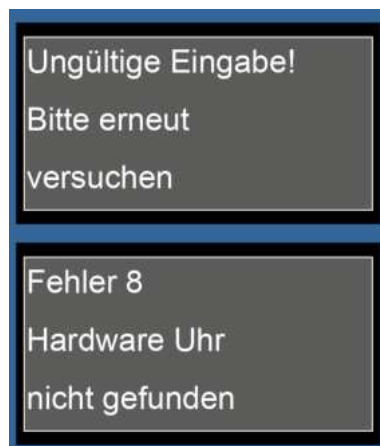
**Tipp:**

Wir empfehlen, die angezeigte *Uhrzeit* auf die nächste volle Minute vorzustellen und bei der Sekunde :59 der aktuellen Minute auf **Enter** zu drücken.

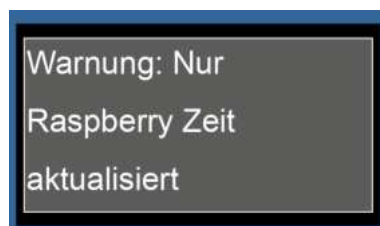
**Hinweis:**

Jede einzelne Ziffer der Stunde, der Minute und der Sekunde kann durch Drücken der **hoch/runter Taster** jeweils um 1 nach oben oder nach unten verändert werden. Dabei wird von links nach rechts vorgegangen: Sobald die erste Ziffer richtig eingestellt ist, wird diese mit der **Rechts-Taste** gespeichert. Nun erfolgt die Veränderung an der zweiten Ziffer. In der dritten Zeile baut sich zeitgleich ein weiterer Balken auf, der ganz rechts ein „x“ besitzt. Dieses x zeigt die aktuell ausgewählte Position an. Durch erneutes Drücken der **Rechts-Taste** wird diese gespeichert und es erfolgt die Eingabe der dritten Ziffer usw. Wenn die letzte Ziffer erreicht ist, kann der angezeigte Wert für das Datum gespeichert werden durch Drücken der **Enter-Taste**.

Falls eine Korrektur nötig sein sollte, kann die **Rechts-Taste** so lange gedrückt werden, bis die falsche Ziffer erreicht ist. Erneutes Drücken der **hoch/runter Tasten** ermöglicht die Korrektur. Sobald alle Ziffern korrekt sind, wird mit der **Enter-Taste** der angezeigte Wert gespeichert.

**Hinweis:**

ARNI lässt für den Tag und den Monat nur den Bereich 1-31 bzw. 1-12 zu. Das Jahr kann freigestellt werden, aber ARNI gibt eine „ungültige Eingabe“ aus, wenn das Jahr nicht zwischen 2025 und 2035 liegt. In dem Fall startet ARNI automatisch die Zeiteingabe neu



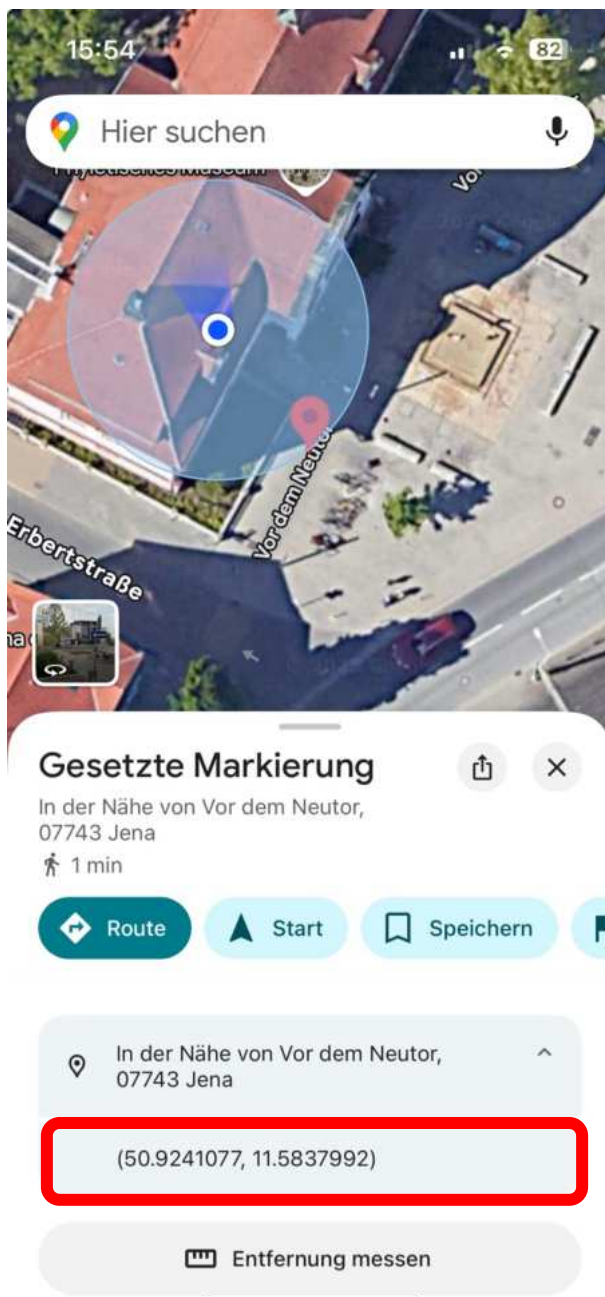
Falls ARNI bereits beim Start den Fehler 8 vermehrt anzeigt, liegt ein Fehler in der Hardware-Uhr vor. Dieser Fehler kann vom Nutzer nicht behoben werden, aber die Uhrzeit des Raspberry selbst kann neu gestellt werden. Der Raspberry läuft aber bereits nach kurzer Dauer ungenau.

#### 8.4 GPS-Koordinaten und Lepmon Code eingeben

Koordinaten mit  
hoch aktualisieren  
runter bestätigen

ARNI zeigt die derzeit eingestellten Standort Koordinaten an und erlaubt dem Benutzer, diese mit der **hoch** Taste neu zu setzen oder mit der **runter** Taste zu bestätigen. Die Anzeige wird so lange angezeigt, bis die Koordinaten bestätigt oder korrigiert werden.

N-S: xx.xxxx  
O-W: -xxx.xxxx  
▲ = neu ▼ = ok"



ARNI verwendet WGS84 (World Geodetic System 1984) als Referenzsystem. Dabei nutzt es die Dezimalschreibweise. Die Koordinaten können beispielsweise mit Kartendienstleistern in Smartphone Apps ermittelt werden. Im Beispiel ist Google Maps © gezeigt. Der rote Kasten zeigt die Standort Koordinaten im Dezimalformat.

Bitte  
Hemisphaeren  
eingeben

▲ = Nord  
▼ = Süd

▲ = Ost  
▼ = West

Breite (N-S):  
12.3456789  
\_\_.\_x

Zuerst müssen die Hemisphären eingegeben werden für Nord/Süd oder Ost/West

ARNI fragt zunächst die Nord /Süd Ausrichtung ab: Durch die **Hoch Taste** wird die Nordhalbkugel ausgewählt und die **runter Taste** steht für die Südhalbkugel. Durch die **hoch Taste** wird die östliche Hemisphäre ausgewählt und die **runter Taste** steht für die westliche Hemisphäre.

Als erstes zeigt ARNI „Breite (N-S)“ und die derzeit eingestellte *Latitude* an. Dabei merkt sich ARNI die Hemisphären aus dem vorherigen Schritt und zeigt bei „Süd“ ein Minus an.

Jede einzelne Ziffer kann durch drücken der **hoch / runter Taster** jeweils um eine Position nach oben oder unten verändert werden. Dabei wird von links nach rechts vorgegangen: Sobald die erste Ziffer richtig eingestellt ist, wird diese mit der **Rechts-Taste** gespeichert. Nun erfolgt die Veränderung an der zweiten Ziffer. In der dritten Zeile baut sich zeitgleich ein weiterer Balken auf, der ganz rechts ein „x“ besitzt. Dieses x zeigt die aktuell ausgewählte Position an. Durch erneutes Drücken der **Rechts-Taste** wird diese gespeichert und es erfolgt die Eingabe der dritten Ziffer usw. Wenn die letzte Ziffer erreicht ist, dann kann der angezeigte Wert für Latitude gespeichert werden durch Drücken der **Eingabe-Taste**.

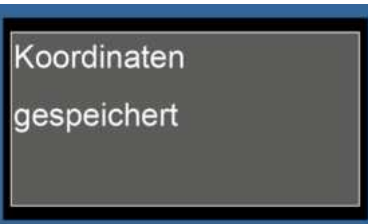
Falls eine Korrektur nötig sein sollte, kann die **Rechts-Taste** so lange gedrückt werden, bis die falsche Ziffer erreicht ist. Der Balken in der 3. Zeile zeigt dabei immer die aktuelle Position an. Erneutes Drücken der **hoch /runter Tasten** ermöglicht die Korrektur. Sobald alle Ziffern korrekt sind, wird mit der **Enter-Taste** der angezeigte Wert gespeichert.

Länge (O-W):  
-123.456789  
\_\_.\_x

Ungültige Länge!  
Bitte gültigen  
Wert wählen

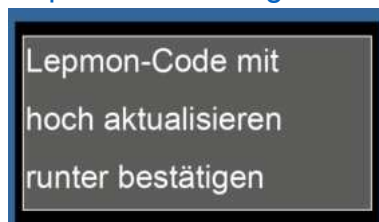
Nun erfolgt die Eingabe für Länge (O-W) nach dem gleichen Muster. Auch hier merkt sich ARNI die Halbkugel und zeigt bei West ein „Minus“ an. Sobald die *Longitude* mit **Enter** bestätigt ist, hat ARNI die aktuelle Position gespeichert. Beim nächsten manuellen Start zeigt sie die

Werte von Latitude und Longitude wieder an. Wenn ARNIs Position unverändert ist, kann bei *Latitude setzen* und *Longitude setzen* direkt **Enter** gedrückt werden. Wenn eine Länge über 180 oder unter -180 eingegeben wird, zeigt ARNI an, dass dieser Wert ungültig ist.

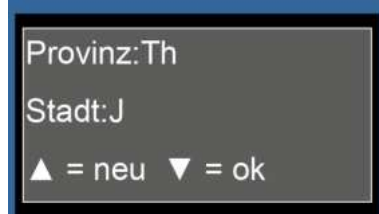


Mit **Enter** sind die angezeigten Werte ebenfalls gespeichert. Das Display zeigt „Koordinaten gespeichert“

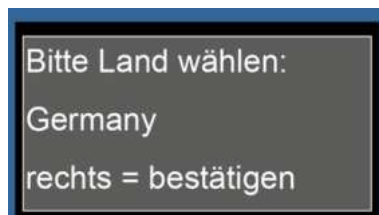
ARNI speichert alle Daten mit einem Ortstempel, bestehend aus Land-, Provinz- und Stadtcode, wobei der Stadtcode dem Autokennzeichen der Landkreises entspricht. Wenn ARNI in einer anderen Region mit anderem Kreis/Autokennzeichen aufgestellt wird, muss dieses Menü aufgerufen werden. Eine Liste aller verfügbaren Codes ist in [Kapitel 14 hinterlegt](#)



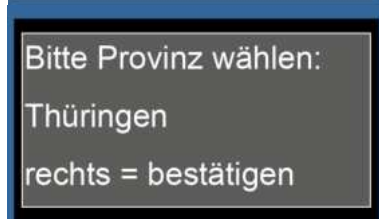
ARNI zeigt den derzeit eingestellten Code an. Dieser Code kann mit der **hoch** Taste bestätigt werden oder durch die **runter** Taste neu eingestellt werden.



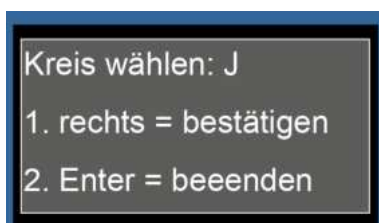
Wenn **runter** gedrückt wurde, fordert ARNI zur Eingabe des Landes, der Provinz/des Bundeslandes sowie des Stadtcodes auf. Der Stadtcode steht für das Kürzel am Autokennzeichen der Region (Landkreis).



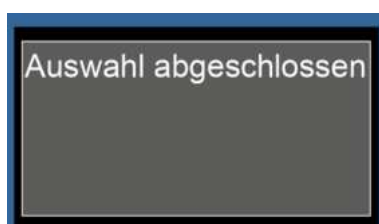
ARNI fordert zur Eingabe des Landes auf. Mit „**hoch**“ / „**runter**“ kann die Liste an Ländern durchsucht werden, bis das Zielland angezeigt wird. Dann mit „**rechts**“ bestätigen



ARNI fordert zur Eingabe der Provinz/ des Bundeslandes auf. Mit „**hoch**“ / „**runter**“ kann die Liste an Provinzen/Bundesländern durchsucht werden, bis die Zielprovinz angezeigt wird. Beachte, dass hier die Abkürzung der Provinz angezeigt wird. Dann mit „**rechts**“ bestätigen



ARNI fordert zur Eingabe des Kreises auf. Hier bitte das Autokennzeichenkürzel der Region. Mit „**hoch**“ / „**runter**“ kann die Liste an Kennzeichen durchsucht werden, bis der Zielkreis angezeigt wird. Dann zuerst mit „**rechts**“ bestätigen und danach mit „**Enter**“ beenden.



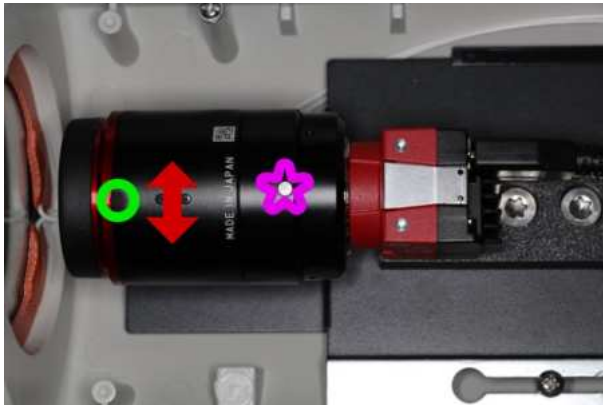
Die Auswahl ist nun abgeschlossen und ARNI zeigt das den neuen Lepmon code an.



Wenn ein neuer Lepmon code eingegeben wurde, startet ARNI automatisch neu, um die Änderungen zu übernehmen. Bitte nach dem automatischen Neustart wieder das [Eingabe Menü aufrufen](#) und fortfahren. Dann bitte nicht den Stick löschen

Wenn der Code unverändert ist, fährt ARNI [normal fort](#)

## 8.5 verstecktes Menü: Fokussierung



ARNI hat ein fix fokussiertes Objektiv. Sollte sich der Schärfepunkt verschieben und ARNI unscharfe Bilder produzieren, kann ohne zusätzliche Hilfsmittel fokussiert werden. Dazu muss die kleine Schraube (grüner Ring) am vorderen Ende des Objektivs nahe dem roten Ring per Hand gelockert werden. Die Schraube niemals komplett herausdrehen! Die hintere Schraube (pinker Stern) nicht drehen! Sie ist teilweise nicht sichtbar, je nach Ausrichtung des Objektivs. Wenn der vordere Teil des Objektivs (Bereich des roten Pfeils) gedreht wird, sollte der Hintere Bereich (pinker Stern) festgehalten werden.

Eingabe Menü  
geöffnet

Fokussierhilfe  
aufgerufen

fokussieren  
bis Anzeigewert  
Maximum erreicht

Während ARNI das Eingabe Menü anzeigt (Kapitel 8), die **rechts Taste** drücken.

Dadurch wechselt ARNI zum Menü Fokussieren. In diesem Menü wird der Scheinwerfer angeschaltet. Die Anzeige schaltet um zu „fokussieren, bis Anzeigewert Maximum erreicht“.

Im Anschluss daran nimmt ARNI permanent Bilder auf und gibt einen Wert der Gaus'schen Unschärfe zurück. Während die Blaue LED leuchtet, nimmt ARNI ein Bild auf. Sobald diese erlischt, berechnet ARNI den Schärfe Wert.

Schärfewert: aaa  
Exposure: bbb ms  
peak: ccc @ ddd

Belichtungszeit:  
bbb  
jetzt fokussieren

ARNI zeigt den Schärfewert des Bildes im Display an. Der Wert für das aktuelle Bild wird in der ersten Zeile (aaa) angezeigt. Außerdem merkt sich ARNI das bisherige Maximum (ccc) sowie die Belichtungszeit des Maximums (@ ddd). Die aktuelle Belichtung wird mit bbb ms dargestellt.

Bei leuchtender gelber LED kann die Belichtungsdauer des Bildes variiert werden, je nachdem ob am Tag (kurze Belichtungszeit Zeit wählen) oder in der Nacht (eher längere Belichtungszeit wählen) fokussiert wird. Die Belich-

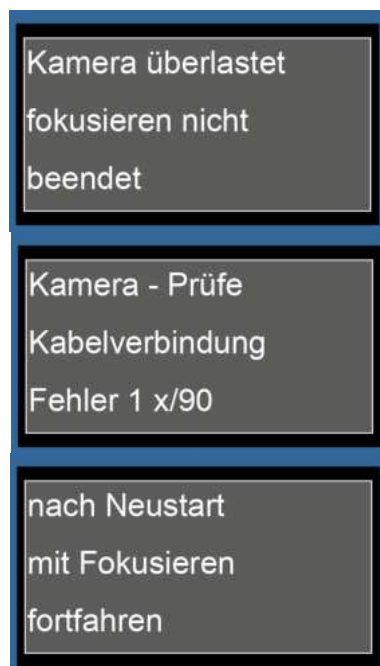
tungszeit lässt sich mit den **hoch/runter** Tastern in 10 ms Schritten verstellen. Im Bereich von 1 ms bis 20 ms erfolgt die Einstellung in 1 ms Schritten. Außerdem kann in dieser Zeit der Fokus am Objektiv verstellt werden. ARNI nimmt in diesem Moment kein Bild zur Analyse auf.

**Tipp:**

An hellen Tagen mit der Hand die Beleuchtung verdecken.

Außerdem kann bei leuchtender gelber LED das Objektiv manuell durch Drehen (roter Doppelpfeil im Bild oben) nach links und rechts fokussiert werden. Im darauffolgenden Bild (blaue LED beachten) ist nun der Schärfewert aaa verändert zum vorherigen Wert. Hat sich der Wert aaa vergrößert, so kann für das nächste Foto weiter in die bisherige Richtung gedreht werden. Dieses Vorgehen soll so lange wiederholt werden, bis aaa anfängt, kleiner zu werden. Ist dies der Fall, so wird sich auch bbb nicht mehr verändern. Nun muss am Objektiv in die andere Richtung gedreht werden, bis aaa wieder dem Wert bei bbb entspricht.

Sobald das der Fall ist, produziert ARNI wieder scharfe Bilder. Die kleine Schraube am vorderen Ende des Objektivs (grüner Ringe) nahe dem roten Rand kann nun vorsichtig per Hand wieder angezogen werden. Darauf achten, dass das Objektiv nicht gedreht wird und sich der aaa Wert nicht ändert. Das Menü Fokussieren kann nun durch langes Drücken (etwa 3 Sekunden) der **Enter Taste** beendet werden und mit der [Einstellung](#) fortgefahren werden.

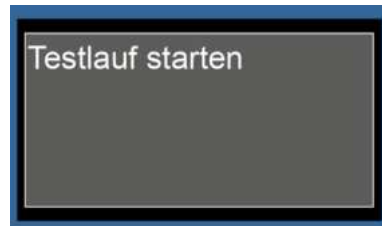


Sollte es während des Fokussierens zu Fehlern in der Kamera kommen, so gibt ARNI eine Warnung aus. Diese kann zB ein Fehler beim USB Kabel sein: Fehler 1. Der dazugehörige Counter  $x/90$ . ARNI zeigt an, wie oft ARNI versucht, die Kamera zu initialisieren. Währenddessen bitte die Verbindungen des Kamerakabels überprüfen.

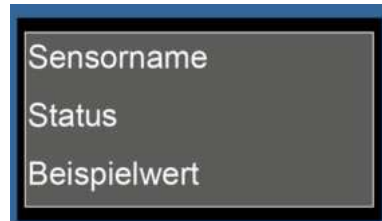
Außerdem kann es bei einem sehr langem Fokussiervorgang dazu kommen, dass ARNI überlastet ist. In dem Fall ist die Anzeige eingefroren. ARNI muss [aus und eingeschaltet](#) werden.

Es muss davon ausgegangen werden, dass ARNI noch nicht fokussiert ist und deswegen soll beim erneuten Einschalten das Fokussieren erneut begonnen werden.

## 9 Diagnose



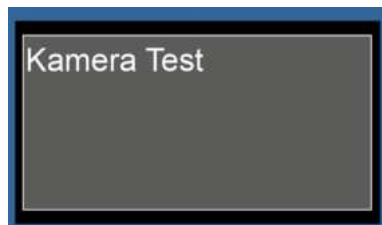
Nach dem Einstellen testet ARNI alle wesentlichen Bauteile und zeigt deren Status an:



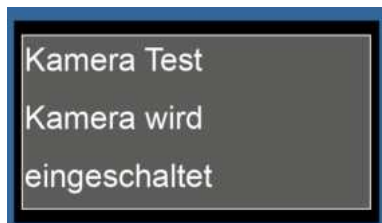
ARNI liest alle Sensoren aus und zeigt die Umweltparameter nacheinander an:

- Innentemperatur (im Kameragehäuse)
- Kabinendruck (im Kameragehäuse)
- Helligkeit (Umgebungslicht)
- Luftdruck (Umgebungsdruck)
- Luftfeuchte (Umgebungsluft)

Sollte ein Fehler beim Auslesen der Sensoren auftreten, so zeigt ARNI den entsprechenden [Fehlercode an](#).



ARNI testet nun die Kamera



Und schaltet diese an.



Beide Lampen dimmen hoch

### Achtung:

**Niemals direkt in die UV-Lampe sehen! Gefahr für Augen!**  
**Die Strahlung ist weit überwiegend unsichtbar und nur ein schwaches Violett ist erkennbar. Bei Betrieb mindestens einen Abstand von 50 cm zur UV-Lampe einhalten!**

Kamera Test  
Kamera wird  
initialisiert

Die Kamera wird initialisiert. Sollte dabei ein Fehler auftreten, wird Fehler 1 angezeigt sowie ein counter: x/90. ARNI versucht während des Counters, die Kamera zu initialisieren. Währenddessen bitte die Verbindungen des Kamerakabels überprüfen.

Kamera - Prüfe  
Kabelverbindung  
Fehler 1 x/90

Kann das Problem nicht behoben werden, scheitert der Versuch und ARNI startet neu.

Kamera Test  
Zugriff  
gescheitert

Kamera Test  
Kamera nicht  
verfügbar starte neu

Kamera Test  
Zugriff  
erfolgreich

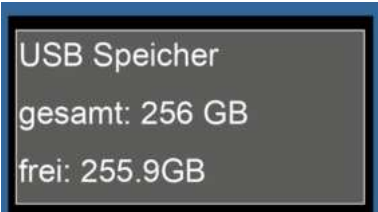
Wenn die Kamera initialisiert wurde, ist der Zugriff erfolgreich.

Dimme LED  
und UV Lampe  
herunter

Bild  
gespeichert

ARNI zeigt an, ob ein Bild gespeichert und der Kamera Test erfolgreich beendet wurde.

Kamera Test  
erfolgreich  
beendet



USB Speicher  
gesamt: 256 GB  
frei: 255.9GB

Im Anschluss erfolgt die Abfrage des Speichers, der vor dem Einschalten in den USB-Steckplatz eingesteckt wurde. Dabei werden die Werte in Gigabyte (GB) und Prozent angezeigt. Ermittelt werden Kapazität, der belegte Speicher und der noch frei verfügbare Speicherplatz.



USB Speicher  
OK

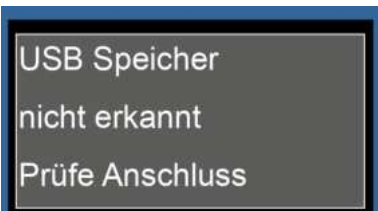
Wenn der Speicher fast voll ist oder nicht erkannt wird, zeigt ARNI eine Warnung an

Sollte der USB-Stick weniger als 16 GB Kapazität haben,

so zeigt ARNI an, dass der Stick nicht erkannt wurde. ARNI startet nach 5 Sekunden neu. So kann ein anderer Stick eingelegt werden für eine erneute Diagnose.



USB Speicher  
fast voll  
bitte leeren

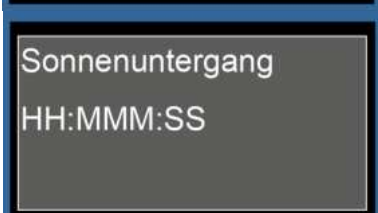


USB Speicher  
nicht erkannt  
Prüfe Anschluss

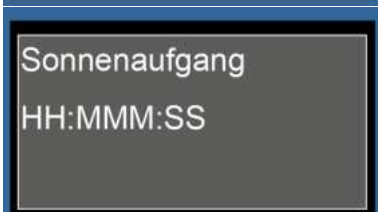


ARNI startet  
neu in  
5 Sekunden

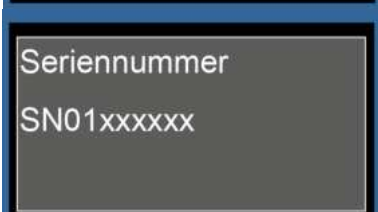
Zum Ende zeigt ARNI den Sonnen Auf- und Untergang für den Standort an.



Sonnenuntergang  
HH:MMM:SS



Sonnenaufgang  
HH:MMM:SS



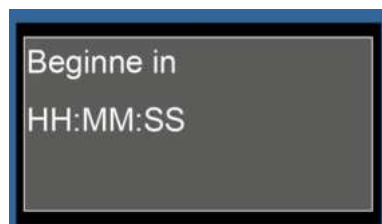
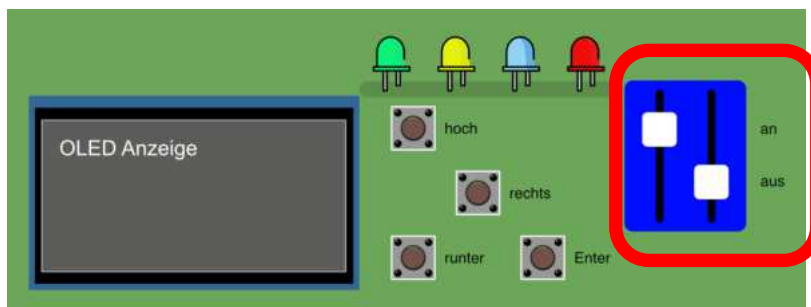
Seriennummer  
SN01xxxxxx

ARNI zeigt die Seriennummer/ ID des Geräts an. Diese ID ist auch am unteren Rand der UV-Lampe geschrieben.

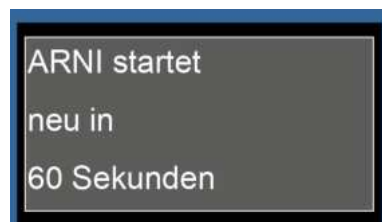


Damit ist die Diagnose beendet! ARNI zeigt an, dass alle Tests beendet sind und dass das [Gehäuse geschlossen werden kann](#).

Hinweis: die Stromschalter auf „Einstellung“ lassen. Das heißt, der linke Schalter von Kanal 1 ist oben und der rechte Schalter von Kanal 2 ist unten:



Sollte der Zeitpunkt des Diagnose Ende zwischen Abenddämmerung und Morgendämmerung liegen, dann dimmt sofort die UV LED hoch und ARNI löst das erste Bild aus. Sonst zeigt ARNI in einem Countdown die Dauer bis zum Start an.



Hinweis: Zum Ende jeder Nacht zeigt ARNI die letzte Minute der Aktivität an, bevor sie das Monitoring beendet und neu startet

## 10 Betreuung

ARNI muss im Abstand von ca. 14 Tagen aufgesucht werden, um das Speichermedium zu wechseln (immer) und die Uhrzeit zu aktualisieren (immer). Andere Parameter (geografische Koordinaten und Lepmon Code) müssen nur angepasst werden, falls der Standort (ausnahmsweise und in Absprache mit LEPMON) an einem anderen Ort aufgestellt wird.

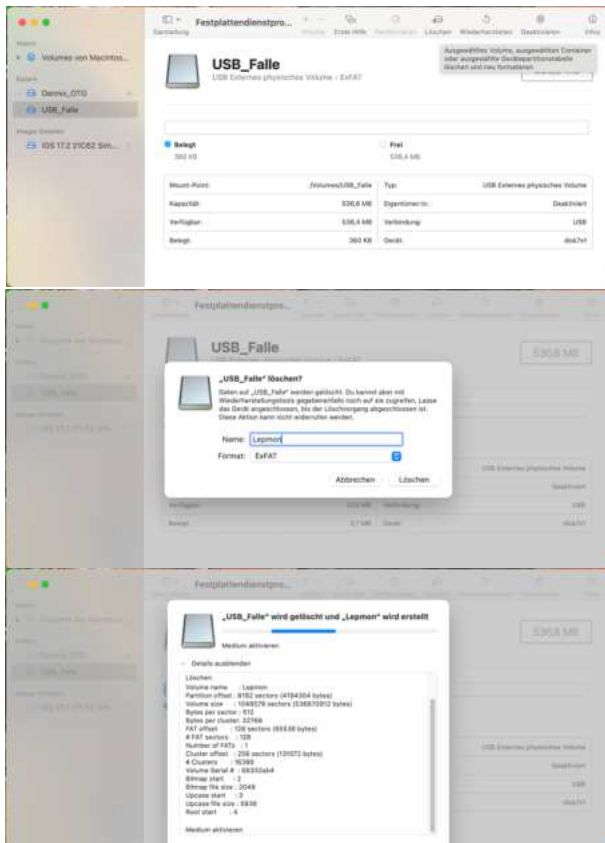
### Arbeitsschritte:

1. ARNI mit dem **Ein/Aus** Knopf ausschalten. Das System ist ausgeschaltet, wenn keine der Lämpchen des Raspberry neben dem **Ein/Aus** Knopf mehr leuchtet.
2. Den USB-Stick herausziehen.
3. Den zweiten, dafür vorgesehenen leeren USB-Stick einlegen.
4. ARNI durch erneutes Drücken des **Ein/ Aus** Knopfes wieder starten.
5. Es werden die weiter oben beschriebenen Schritte in Kapitel 2 erneut durchlaufen. Der Standort von ARNI wird fast nie verändert. Daher bei *Latitude setzen* und *Longitude setzen* direkt **Eingabe** drücken. **Bitte immer die Uhrzeit neu einstellen.**
6. ARNI's Bilder auf [LAUP](https://lepmon.de/annot8/login) hochladen: <https://lepmon.de/annot8/login>  
Eine Detaillierte Schritt-Für-Schritt Anleitung steht auf der Projekt Webseite zur Verfügung:

## 11 Software Update

Der Microcontroller (Raspberry Pi 4B) Nutzt Linux /Raspberrypi Bookworm als Betriebssystem. Die Steuersoftware des ARNI ist in Python 3 geschrieben. Diese Anleitung beschreibt das Update der Steuersoftware über den Remotezugriff mit einem [USB- Stick und dem lokalen Interface](#).

### Vorbereitung:



Das Softwareupdate kann mit dem vom Lepmon- Projekt bereitgestellten USB-Stick durchgeführt werden. Nach dem [Upload der Bilder](#) soll dieser Stick formatiert werden. Dazu unter Windows den Dateimanager verwenden oder unter MacOS den Finder. Als Dateisystem FAT32 oder exFAT auswählen.

**Windows:** Rechtsklick auf das Laufwerk → "Formatieren..." → Dateisystem: FAT32 oder exFAT → Schnellformatierung

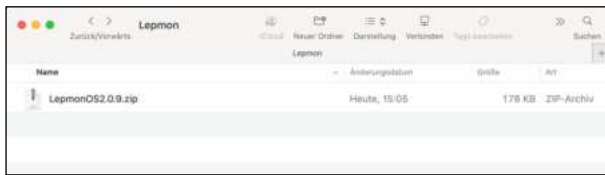
**Mac:** Festplattendienstprogramm → Löschen → Format: MS-DOS (FAT)

Hinweis: beim Erstellen des Laufwerkes keine Sonderzeichen verwenden. Der Stick kann zB „Lepmon“ benannt werden.

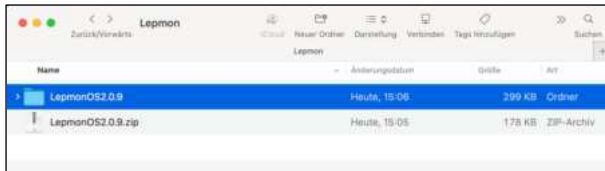


### Download:

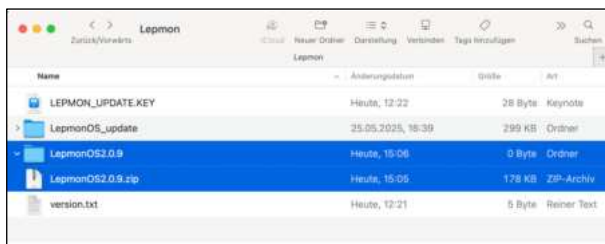
Das Update der Steuersoftware kann als .zip Datei auf der [Projektwebseite](#) heruntergeladen werden. Die heruntergeladene Datei auf dem frisch formatierten USB-Stick speichern.

USB Stick aufbereiten:

Die Zip Datei mit Doppelklick bzw. Rechtsklick entpacken.



Den Inhalt des entpackten Unterordners direkt auf den USB-Stick verschieben. Und anschließend den leeren Ordner



sowie die .zip Datei Löschen.



Der fertige USB-Stick enthält 2 Dateien und 1 Ordner:

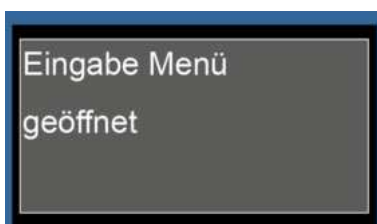
USB-STICK/

|—— LEPMON\_UPDATE.KEY

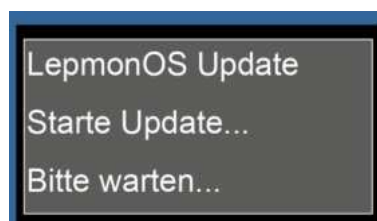
|—— LepmonOS\_update/

|—— version.txt

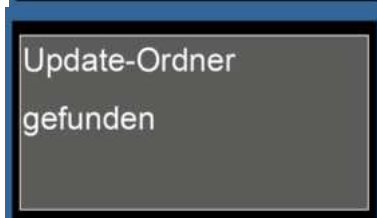
Hinweis: sollten weitere Ordner, wie zB „MACOSX“, „.Spotlight-V100“, „System Volume Information“ auf dem vorbereiteten USB Stick vorhanden sein, können diese ignoriert werden. Sie sind für das Update nicht relevant.

Installation:

Diesen Stick bei der nächsten [Betreuung](#) verwenden. Beim Einschalten und Aufrufen während des Eingabe Menüs die „hoch“ Taste drücken.



ARNI startet das Update...



...und zeigt an, ob der Ordner „LepmonOS\_update“ gefunden wurde.

Schlüsseldatei  
gefunden

Zusätzlich prüft ARNI die Schlüsseldatei, um Schadsoftware zu vermeiden. Ist diese Datei legitim, so fährt die ARNI im Prozess fort ...

Update  
wird gestartet

und updatet die Steuersoftware.

Update  
erfolgreich

Sobald dieses Abgeschlossen ist, zeigt ARNI die neue Version an.

Neue Version:  
2.1.1  
DD.MM.YYYY

Update installiert  
ARNI startet neu

ARNI ist nun geupdatet und startet neu, um die Updates anzuwenden. Bitte den Stick stecken lassen und das [Menü erneut öffnen](#), um fortzufahren.

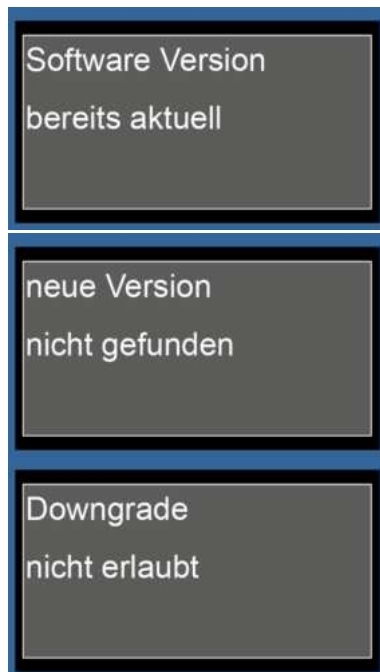
ARNI startet  
neu in  
5 Sekunden

Update-Ordner  
nicht gefunden

Sollte ARNI einer dieser Meldungen anzeigen, ist die Installation des Updates nicht möglich. Die Schlüsseldatei ist die Softwarekennzeichnung des Updates. Wenn diese nicht gefunden wird, bricht ARNI das Update ab, um Schadsoftware zu vermeiden.

Schlüsseldatei  
nicht gefunden

Alle nötigen Dateien sind im Zip File enthalten. Sind zwischendurch Ordner gelöscht oder umbenannt worden, so Fehlen diese. Ein Update ist nicht möglich.



Wenn ARNI bereits die aktuelle Software besitzt, fährt sie mit dem Update nicht fort. Auch führt eine fehlende Versionskennzeichnung oder eine ältere Version zum Abbruch des Updates. ARNI kann in diesem Fall weiter betrieben und [eingestellt](#) werden.

### Wichtiger Hinweis:

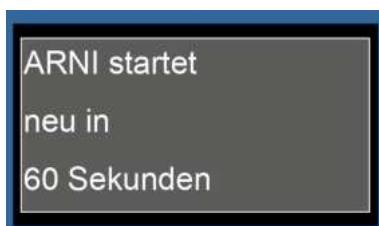
Vom Update 2.0.9 auf 2.1.0 werden die Daten des Lepmon codes und der GPS Koordinaten überschrieben. Bitte **vor** dem update die Koordinaten notieren und dann **nach** dem Update erneut ins Menü eingeben. Bei zukünftigen Updates wird dieser Schritt entfallen.

Das Update ab 2.1.0 ermöglicht das ein und aus schalten der Kamera. Ein Hardware Update am USB Kabel ist Notwendig. Dafür bitte den Guide Kapitel „USB-Y- Kabel Tausch“ beachten. Bei Geräten, die mit 2.1.0 ausgeliefert werden, ist dieses Hardware Update nicht notwendig.

## 12 Fehler

ARNI kann verschiedene Fehler anzeigen. Es gibt zwei Arten von Fehlern:

- Mangel: Fehlfunktionen einzelner oder mehrerer Bauteile, die den Betrieb des ARNI beeinträchtigen und die Vollständigkeit der Daten verhindern. Ein Betreiben ist aber möglich. Fehler treten z. B. in der Kommunikation zwischen den Sensoren und der Steuerungseinheit auf.
- Kritische Fehler: Versagen einzelner oder mehrerer Bauteile, die (auch einen beeinträchtigten Betrieb) des ARNI unmöglich machen. Kritische Fehler treten z. B. in der Kommunikation zwischen Steuereinheit und Kameraeinheit oder Speichermedium auf.

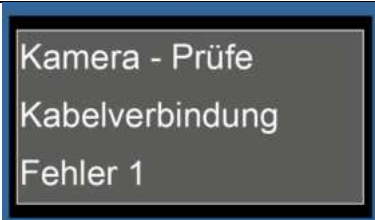


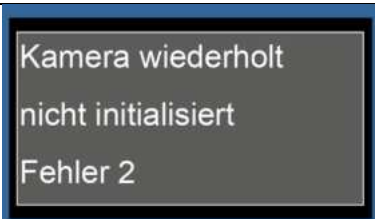
ARNI selbst zeigt an verschiedenen Stellen im Programm und der Diagnose ([Kapitel 8](#)) Fehler an und gibt Anweisungen an den Benutzer, wie der Fehler behoben werden kann, z.B. durch Prüfen einer Kabelverbindung. Sollte ein Fehler zum Abbruch des Programms führen, so zeigt ARNI den Fehlercode und eine Kurzbeschreibung an. Das Programm ist so ausgelegt, dass es durch einen

Neustart versucht, kritische Fehler zu beheben, wenn keine Interaktion durch den Nutzer erfolgt.



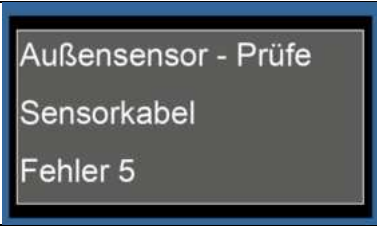
Sollte ihr ARNI eine oder mehrere Fehler anzeigen, lesen Sie bitte aufmerksam die folgende Tabelle. Kontaktieren Sie bitte zusätzlich unsere Projektmitarbeiter, auch wenn Sie den Fehler bereits beheben konnten. Bitte halten Sie die Seriennummer (roter Pfeil) der Ihres ARNI und den Standort sowie Namen des Betreuers bereit.

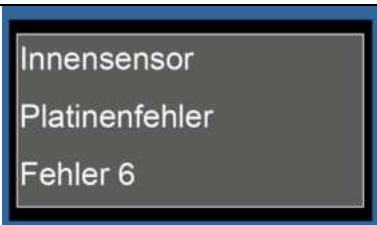
| Fehlercode 1                                                                      | Kritischer Fehler                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Fehler in der Kommunikation der Kamera mit dem Raspberry. Es konnten keine Bilder aufgenommen werden.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                           | <a href="#">ARNI Ausschalten</a> . Die Kamera ist mit einem USB-Y-Kabel zum Raspberry verbunden. Überprüfen Sie vorsichtig den korrekten Sitz aller 3 Stecker und schalten Sie ihren <a href="#">ARNI erneut ein</a> . Prüfen Sie zusätzlich, ob ein <a href="#">USB-Stick korrekt eingelegt</a> ist. |

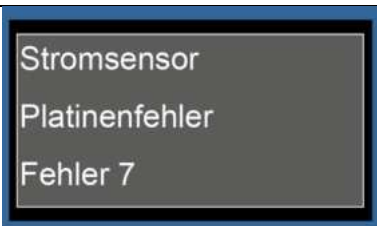
| Fehlercode 2                                                                      | Kritischer Fehler                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Dieser Fehler kann während des Fokussierens auftreten. ARNI konnte mehrfach in Folge kein neues Bild zur Bestimmung des Schärfewertes aufnehmen. |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                           | ARNI neustarten und Fokusmenü erneut aufrufen.                                                                                                   |

| Fehlercode 3                                                                        | Kritischer Fehler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ARNI konnte den (angeschlossenen) USB-Stick nicht abrufen.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                             | Wenn die rote Lampe bis zu 10x aufleuchtet und der Fehler weiterhin besteht: <a href="#">ARNI Ausschalten</a> und prüfen, ob der Stick mit der <a href="#">richtigen Orientierung und bis zum Anschlag eingeschoben</a> ist. <a href="#">ARNI erneut Einschalten</a> . Sollte der Fehler vermehrt auftreten, bitte den Stick austauschen. |

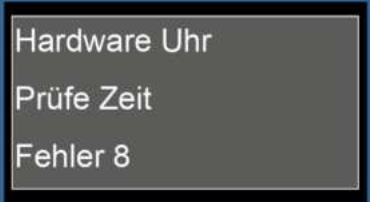
| Fehlercode 4                                                                      | Mangel                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Der integrierte Lichtsensor kommuniziert nicht mit dem Raspberry. Um die Datenaufnahme zu gewährleisten, wird ein Schwellenwert für das Umgebungslicht angenommen (90 Lux) und ARNI generiert Daten zwischen 30 Minuten vor Abenddämmerung bis 30 Minuten nach Morgendämmerung. |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                           | <a href="#">ARNI Ausschalten</a> und die Kabelverbindungen an der Platine prüfen. Danach <a href="#">erneut Einschalten</a> und das <a href="#">Menü öffnen</a> .                                                                                                               |

| Fehlercode 5                                                                      | Mangel                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Der integrierte Umweltsensor kommuniziert nicht mit dem Raspberry. ARNI zeichnet keine Außentemperatur, Luftdruck und Luftfeuchte auf.                            |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                           | <a href="#">ARNI Ausschalten</a> und die Kabelverbindungen an der Platine prüfen. Danach <a href="#">erneut Einschalten</a> und das <a href="#">Menü öffnen</a> . |

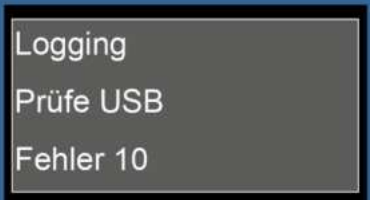
| Fehlercode 6                                                                        | Mangel                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Der integrierte Innensensor kommuniziert nicht mit dem Raspberry. ARNI zeichnet keine Innentemperatur auf.                                                                                                    |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                             | <a href="#">ARNI Ausschalten</a> , <a href="#">erneut Einschalten</a> und das <a href="#">Menü öffnen</a> . Sollte der Fehler bestehen bleiben, bitte umgehend das <a href="#">Lepmon Team kontaktieren</a> . |

| Fehlercode 7                                                                        | Mangel                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Der integrierte Stromsensor kommuniziert nicht mit dem Raspberry. ARNI misst nicht den Stromverbrauch sowie den Zustand der Beleuchtungs-LED. Bei Solarbetrieb erfolgt kein Monitoring der Batterie.          |
| <b>Fehlerbehandlung</b>                                                             | <a href="#">ARNI Ausschalten</a> , <a href="#">erneut Einschalten</a> und das <a href="#">Menü öffnen</a> . Sollte der Fehler bestehen bleiben, bitte umgehend das <a href="#">Lepmon Team kontaktieren</a> . |

| Fehlercode 8 | Mangel |
|--------------|--------|
|--------------|--------|

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Fehler in der Kommunikation zur externen Uhr. Dieser Fehler kann auftreten, wenn beim <a href="#">Einstellen der Uhrzeit</a> ein ungültiges Format eingegeben wurde oder die externe Uhr nicht erreichbar ist.</p>                                                                                                                                |
| <p><b>Fehlerbehandlung</b></p>                                                    | <p>Tritt der Fehler während des <a href="#">Eingabe Menüs auf. ARNI Ausschalten und wieder ein</a>. Im <a href="#">Eingabe Menü</a> prüfen, ob ein gültiger Zeitstempel eingegeben ist. Sollte der Fehler wiederholt auftreten, bitte umgehend das <a href="#">Lepmon Team kontaktieren</a> und unter Anleitung die Knopfzellen Batterie prüfen.</p> |

| Fehlercode 9                                                                       | Mangel                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Fehler in der Kommunikation zwischen Raspberry und Fram Modul.</p>                                |
| <p><b>Fehlerbehandlung</b></p>                                                     | <p>Prüfen, ob ein Softwareupdate verfügbar ist und das <a href="#">Lepmon Team kontaktieren</a>.</p> |

| Fehlercode 10                                                                       | Kritischer Fehler                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ARNI konnte das Protokoll nicht erstellen oder einen Eintrag in nicht schreiben.</p>                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Fehlerbehandlung</b></p>                                                      | <p><a href="#">ARNI Ausschalten</a> und prüfen, ob der Stick mit der <a href="#">richtigen Orientierung und bis zum Anschlag eingeschoben</a> ist. <a href="#">ARNI erneut Einschalten</a>. Sollte der Fehler vermehrt auftreten, bitte prüfen, ob ein Software-Update verfügbar ist.</p> |

| Fehlercode 11           | Mangel                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Für jede Datei erstellt ARNI eine sogenannte Checksumme. Diese wird nach Speichern der Datei ermittelt. Sollte die Datei nicht verfügbar sein, weil diese nicht erstellt wurde, so wird Fehler 11 protokolliert. |
| <b>Fehlerbehandlung</b> | Logfile auf dem USB Stick kontrollieren.                                                                                                                                                                         |

| Fehlercode 12           | Mangel                                                                                                       |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Die Beleuchtungs-LED ist verdunkelt und der Schirm während der Bildaufnahme nicht vollständig ausgeleuchtet. |
| <b>Fehlerbehandlung</b> | Anschluss des Netzteils oder der Solaranlage inklusive Akku prüfen.                                          |

| Fehlercode 13           | Kritischer Fehler                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Aktuelle Daten wie Messwerte, Bild Name oder Zeitstempel konnten nicht in die Metadaten Tabelle geschrieben werden. |
| <b>Fehlerbehandlung</b> | <a href="#">ARNI Ausschalten</a> und <a href="#">erneut Einschalten</a>                                             |

## 13 Kontakt Lepmon Mitarbeiter

Dennis Böttger – [dennis.boettger@uni-jena.de](mailto:dennis.boettger@uni-jena.de)

Gunnar Brehm – [gunnar.brehm@uni-jena.de](mailto:gunnar.brehm@uni-jena.de)

## 14 Verfügbare Lepmon-Codes

| Land    | Provinz          | Kreis |         |                        |    |
|---------|------------------|-------|---------|------------------------|----|
| Albania | Berat            | BR    | Croatia | Luxembourg             | LX |
|         |                  | KV    |         | Namur                  | NA |
|         |                  | SK    |         | Oost-Vlaanderen        | OV |
|         | Dibër            | DI    |         | Vlaams-Brabant         | VB |
|         |                  | BZ    |         | West-Vlaanderen        | WV |
|         |                  | MT    |         | Bjelovarsko-bilogorska | BJ |
|         | Durrës           | DR    |         |                        | DA |
|         |                  | KR    |         |                        | GR |
|         |                  | EL    |         |                        | KŽ |
|         | Elbasan          | GR    |         | Brodsko-posavska       | NG |
|         |                  | LB    |         |                        | SB |
|         |                  | PE    |         | Dubrovačko-neretvanska | DU |
|         | Fier             | FR    |         |                        | PL |
|         |                  | LU    |         |                        | ST |
|         |                  | MK    |         | Grad Zagreb Istarska   | ZG |
|         | Gjirokastër      | GJ    |         |                        | LB |
|         |                  | PR    |         |                        | PA |
|         |                  | TP    |         |                        | PU |
|         | Korçë            | DV    |         | Karlovačka             | OG |
|         |                  | ER    |         |                        | SL |
|         |                  | KO    |         | Koprivničko-križevačka | KC |
|         | Kukës            | PG    |         |                        | KŽ |
|         |                  | BC    |         | Krapinsko-zagorska     | KR |
|         |                  | HS    |         |                        | KŽ |
|         | Lezhë            | KU    |         | Ličko-senjska          | GS |
|         |                  | LA    |         |                        | OG |
|         |                  | LE    |         |                        | SM |
|         | Shkodër          | MR    |         | Međimurska             | ČK |
|         |                  | MA    |         | Osječko-baranjska      | DJ |
|         |                  | PU    |         |                        | NA |
|         | Tiranë           | SH    |         |                        | OS |
|         |                  | KJ    |         |                        | VS |
|         |                  | TR    |         | Požeško-slavonska      | NA |
|         | Vlorë            | DL    |         |                        | SL |
|         |                  | SR    |         | Primorsko-goranska     | CR |
|         |                  | VL    |         |                        | DE |
| Belgium | Antwerpen        | AN    |         |                        | DL |
|         | Brabant Wallon   | BW    |         |                        | GS |
|         | Brussels-Capital | BX    |         |                        | KR |
|         | Hainaut          | HT    |         |                        | PU |
|         | Liège            | LG    |         |                        | RI |
|         | Limburg          | LI    |         | Šibensko-kninska       | DR |
|         |                  |       |         |                        | KN |

|                 |                       |    |         |                                |     |
|-----------------|-----------------------|----|---------|--------------------------------|-----|
|                 |                       | ŠI |         |                                | V   |
|                 | Sisačko-moslavačka    | KT |         | Midtjylland                    | H   |
|                 |                       | SI |         |                                | R   |
|                 |                       | SK |         |                                | V   |
|                 | Splitsko-dalmatinska  | IM |         | Nordjylland                    | A   |
|                 |                       | MA |         |                                | B   |
|                 |                       | OM |         | Sjælland                       | L   |
|                 |                       | SG |         |                                | N   |
|                 |                       | ST |         | Syddanmark                     | S   |
|                 |                       | SU |         |                                | E   |
|                 |                       | VK |         |                                | F   |
|                 | Virovitičko-podravska | SL |         |                                | M   |
|                 |                       | VT | Ecuador | Azuay                          | A   |
|                 |                       |    |         | Bolívar                        | B   |
|                 | Vukovarsko-srijemska  | VK |         | Cañar                          | U   |
|                 |                       | VU |         | Carchi                         | C   |
|                 |                       | ŽU |         | Chimborazo                     | H   |
|                 | Zadarska              | BN |         | Cotopaxi                       | X   |
|                 |                       | PA |         | El Oro                         | O   |
|                 | Zagrebačka            | DA |         | Esmeraldas                     | E   |
|                 |                       | DU |         | Galápagos                      | W   |
|                 |                       | IV |         | Guayas                         | G   |
|                 |                       | KR |         | Imbabura                       | I   |
|                 |                       | SB |         | Loja                           | L   |
|                 |                       | VT |         | Los Ríos                       | R   |
|                 |                       | VŽ |         | Manabí                         | M   |
|                 |                       |    |         | Morona Santiago                | S   |
|                 |                       |    |         | Napo                           | N   |
| Czech Re-public | Hlavní město Praha    | A  |         | Orellana                       | Q   |
|                 | Jihočeský kraj        | C  |         | Pastaza                        | Y   |
|                 | Jihomoravský kraj     | B  |         | Pichincha                      | P   |
|                 | Karlovarský kraj      | K  |         | Santa Elena                    | SE  |
|                 | Královéhradecký kraj  | H  |         | Santo Domingo de los Tsáchilas | J   |
|                 | Liberecký kraj        | L  |         | Sucumbíos                      | K   |
|                 | Moravskoslezský kraj  | T  |         | Tungurahua                     | T   |
|                 | Olomoucký kraj        | M  |         | Zamora Chinchipe               | Z   |
|                 | Pardubický kraj       | E  | Germany | Baden-Württemberg              | FR  |
|                 | Plzeňský kraj         | P  |         |                                | AA  |
|                 | Středočeský kraj      | S  |         |                                | BAD |
|                 | Ústecký kraj          | U  |         |                                | BB  |
|                 | Vysočina              | J  |         |                                | BC  |
|                 | Zlínský kraj          | Z  |         |                                | BCH |
| Denmark         | Hovedstaden           | C  |         |                                | BH  |
|                 |                       | K  |         |                                | BK  |
|                 |                       | T  |         |                                | BL  |
|                 |                       |    |         |                                | BÜS |

|     |        |     |
|-----|--------|-----|
| CR  | Bayern | VS  |
| CW  |        | WG  |
| EM  |        | WN  |
| ES  |        | WOL |
| FDS |        | WT  |
| FN  |        | MAI |
| GD  |        | A   |
| GP  |        | AB  |
| HCH |        | AIB |
| HD  |        | AIC |
| HDH |        | ALZ |
| HN  |        | AM  |
| HOR |        | AN  |
| KA  |        | AÖ  |
| KEL |        | AS  |
| KN  |        | BA  |
| KÜN |        | BGD |
| LB  |        | BGL |
| LEO |        | BOG |
| LÖ  |        | BRK |
| LR  |        | BT  |
| MA  |        | BUL |
| MGH |        | CHA |
| MOS |        | CO  |
| MÜL |        | DAH |
| NEU |        | DEG |
| NT  |        | DGF |
| OG  |        | DKB |
| ÖHR |        | DLG |
| PF  |        | DON |
| RA  |        | EBE |
| RT  |        | EBN |
| RV  |        | EBS |
| RW  |        | ED  |
| S   |        | EG  |
| SÄK |        | EI  |
| SHA |        | ER  |
| SIG |        | ERH |
| SLG |        | ESB |
| STO |        | FDB |
| TBB |        | FEU |
| TT  |        | FFB |
| TÜ  |        | FO  |
| TUT |        | FRG |
| ÜB  |        | FS  |
| UL  |        | FÜ  |
| VAI |        | FÜS |

|     |     |
|-----|-----|
| GAP | NAI |
| GEO | ND  |
| GRA | NEA |
| GRI | NEC |
| GUN | NEN |
| GZ  | NES |
| HAB | NEW |
| HAS | NM  |
| HEB | NÖ  |
| HIP | NU  |
| HO  | OA  |
| HOH | OAL |
| HÖS | OBB |
| ILL | OCH |
| IN  | OVI |
| KC  | PA  |
| KE  | PAF |
| KEH | PAN |
| KEM | PAR |
| KF  | PEG |
| KG  | R   |
| KÖN | REG |
| KÖZ | REH |
| KRU | REI |
| KT  | RH  |
| KU  | RID |
| LA  | RO  |
| LAN | ROD |
| LAU | ROL |
| LF  | ROT |
| LI  | SAD |
| LIF | SAN |
| LL  | SC  |
| M   | SEF |
| MAK | SEL |
| MAL | SMÜ |
| MB  | SOB |
| MET | SOG |
| MIL | SR  |
| MM  | STA |
| MN  | STE |
| MOD | SUL |
| MSP | SW  |
| MÜ  | TIR |
| MÜB | TÖL |
| N   | TS  |
| NAB | UFF |

|                                     |                                                  |     |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-----|
| <b>Berlin</b><br><b>Brandenburg</b> | VIB                                              | PM  |
|                                     | VIT                                              | PR  |
|                                     | VOH                                              | PZ  |
|                                     | WEN                                              | RN  |
|                                     | WER                                              | SDT |
|                                     | WM                                               | SEE |
|                                     | WO                                               | SFB |
|                                     | R                                                | SPB |
|                                     | WOS                                              | SPN |
|                                     | WS                                               | SRB |
|                                     | WÜ                                               | TF  |
|                                     | WU                                               | TP  |
|                                     | G                                                | UM  |
|                                     | WÜ                                               | WK  |
|                                     | M                                                | BH  |
|                                     | WUN                                              | HH  |
|                                     | B                                                | DI  |
|                                     | ANG                                              | BID |
|                                     | BAR                                              | BÜD |
|                                     | BER                                              | DA  |
|                                     | BRB                                              | DIL |
|                                     | BSK                                              | ERB |
|                                     | CA                                               | ESW |
|                                     | CB                                               | F   |
|                                     | EE                                               | FB  |
|                                     | EH                                               | FD  |
|                                     | EW                                               | FKB |
|                                     | FF                                               | FZ  |
|                                     | FI                                               | GG  |
|                                     | FOR                                              | GI  |
|                                     | FRW                                              | GN  |
|                                     | FW                                               | HEF |
|                                     | GUB                                              | HG  |
|                                     | HVL                                              | HOG |
|                                     | KW                                               | HP  |
|                                     | KY                                               | HR  |
|                                     | LC                                               | HU  |
|                                     | LDS                                              | KB  |
|                                     | LIB                                              | KS  |
|                                     | LN                                               | LDK |
|                                     | LOS                                              | LM  |
|                                     | MOL                                              | MEG |
|                                     | NAU                                              | MKK |
|                                     | NP                                               | MR  |
|                                     | OHV                                              | MTK |
|                                     | OPR                                              | OF  |
|                                     | OSL                                              | ROF |
|                                     | P                                                |     |
|                                     | <b>Bremen</b><br><b>Hamburg</b><br><b>Hessen</b> |     |

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| <b>Mecklenburg-<br/>Vorpommern</b> | RÜD | RÜG |
|                                    | SLÜ | SBG |
|                                    | SWA | SN  |
|                                    | USI | STB |
|                                    | VB  | TET |
|                                    | WA  | UEM |
|                                    | WEL | UER |
|                                    | WI  | VG  |
|                                    | WIZ | VR  |
|                                    | WO  | WIS |
|                                    | H   | WLG |
|                                    | WZ  | WRN |
|                                    | ANK | FRI |
|                                    | AT  | ALF |
|                                    | BÜZ | AUR |
|                                    | DBR | BRA |
|                                    | DM  | BRL |
|                                    | GDB | BRV |
|                                    | GMN | BS  |
|                                    | GÜ  | BSB |
|                                    | GVM | CE  |
|                                    | GW  | CLP |
|                                    | HGN | CLZ |
|                                    | HG  | CUX |
|                                    | W   | DAN |
|                                    | HRO | DEL |
|                                    | HST | DH  |
|                                    | HWI | DUD |
|                                    | LBZ | EIN |
|                                    | LRO | EL  |
|                                    | LUP | EMD |
|                                    | LWL | GAN |
|                                    | MC  | GF  |
|                                    | MSE | GÖ  |
|                                    | MST | GS  |
|                                    | MÜR | H   |
|                                    | NB  | HE  |
|                                    | NVP | HI  |
|                                    | NW  | HK  |
|                                    | M   | HM  |
|                                    | NZ  | HMÜ |
|                                    | OVP | HOL |
|                                    | PCH | LER |
|                                    | PW  | LG  |
|                                    | RDG | MEL |
|                                    | RM  | NI  |
|                                    | ROS | NOH |

|                                 |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|
| <b>Nordrhein-<br/>Westfalen</b> | NOM | DN  |
|                                 | NOR | DU  |
|                                 | OHA | E   |
|                                 | OHZ | EN  |
|                                 | OL  | ERK |
|                                 | OS  | EU  |
|                                 | PE  | GE  |
|                                 | RI  | GEL |
|                                 | RO  | GK  |
|                                 | W   | GL  |
|                                 | SHG | GLA |
|                                 | STD | GM  |
|                                 | SY  | GT  |
|                                 | SZ  | GV  |
|                                 | UE  | HA  |
|                                 | VEC | HAM |
|                                 | VER | HER |
|                                 | WF  | HF  |
|                                 | WHV | HS  |
|                                 | WL  | HSK |
|                                 | WOB | HX  |
|                                 | WST | K   |
|                                 | WTL | KK  |
|                                 | WTM | KLE |
|                                 | MO  | KR  |
|                                 | DO  | LEV |
|                                 | MON | LH  |
|                                 | JÜL | LIP |
|                                 | MI  | LP  |
|                                 | SO  | LÜN |
|                                 | AC  | ME  |
|                                 | AH  | MG  |
|                                 | BE  | MH  |
|                                 | BF  | MK  |
|                                 | BI  | MS  |
|                                 | BLB | NE  |
|                                 | BM  | OB  |
|                                 | BN  | OE  |
|                                 | BO  | OP  |
|                                 | BOH | PB  |
|                                 | BOR | RE  |
|                                 | BOT | RS  |
|                                 | BÜR | SG  |
|                                 | CAS | SI  |
|                                 | COE | SLE |
|                                 | D   | ST  |
|                                 | DIN | SU  |

|                        |     |                 |     |
|------------------------|-----|-----------------|-----|
| <b>Rheinland-Pfalz</b> | TE  | <b>Saarland</b> | WIL |
|                        | UN  |                 | WO  |
|                        | VIE |                 | WW  |
|                        | W   |                 | ZEL |
|                        | WAF |                 | HOM |
|                        | WAN |                 | IGB |
|                        | WAR |                 | MZG |
|                        | WAT |                 | NK  |
|                        | WES |                 | OTW |
|                        | WIT |                 | SB  |
|                        | AK  | <b>Sachsen</b>  | SLS |
|                        | AW  |                 | VK  |
|                        | AZ  |                 | WND |
|                        | BIN |                 | AE  |
|                        | BIR |                 | ANA |
|                        | BIT |                 | ASZ |
|                        | BKS |                 | AU  |
|                        | COC |                 | BED |
|                        | DAU |                 | BIW |
|                        | DIZ |                 | BNA |
|                        | DÜW |                 | BZ  |
|                        | EMS |                 | C   |
|                        | FT  |                 | DD  |
|                        | GER |                 | DL  |
|                        | GOA |                 | DW  |
|                        | GOH |                 | DZ  |
|                        | KH  |                 | EB  |
|                        | KIB |                 | ERZ |
|                        | KL  |                 | FG  |
|                        | KO  |                 | FLÖ |
|                        | KUS |                 | FTL |
|                        | LD  |                 | GC  |
|                        | LU  |                 | GHA |
|                        | MY  |                 | GR  |
|                        | MYK |                 | GRH |
|                        | MZ  |                 | GRM |
|                        | NR  |                 | HC  |
|                        | NW  |                 | HOT |
|                        | PRÜ |                 | HY  |
|                        | PS  |                 | KM  |
|                        | ROK |                 | L   |
|                        | RP  |                 | LÖB |
|                        | SAB |                 | MAB |
|                        | SIM |                 | MEI |
|                        | SP  |                 | MEK |
|                        | SÜW |                 | MTL |
|                        | TR  |                 | MW  |

|                       |     |                              |
|-----------------------|-----|------------------------------|
|                       | NOL | KÖT                          |
|                       | NY  | MD                           |
|                       | OVL | MER                          |
|                       | OZ  | ML                           |
|                       | PIR | MQ                           |
|                       | PL  | MSH                          |
|                       | RC  | NEB                          |
|                       | RG  | NMB                          |
|                       | RIE | OBG                          |
|                       | RL  | OC                           |
|                       | SEB | OK                           |
|                       | STL | QFT                          |
|                       | SZB | QLB                          |
|                       | TDO | RSL                          |
|                       | TG  | SAW                          |
|                       | TO  | SBK                          |
|                       | V   | SDL                          |
|                       | WDA | SFT                          |
|                       | WS  | SGH                          |
|                       | W   | SK                           |
|                       | WUR | SLK                          |
|                       | Z   | WB                           |
|                       | ZI  | WM                           |
| <b>Sachsen-Anhalt</b> | ABI | S                            |
|                       | ASL | WR                           |
|                       | AZE | WSF                          |
|                       | BBG | WZL                          |
|                       | BK  | ZE                           |
|                       | BLK | <b>Schleswig-Holstein</b> FL |
|                       | BÖ  | HEI                          |
|                       | BRG | HL                           |
|                       | BTF | IZ                           |
|                       | DE  | KI                           |
|                       | EIL | MED                          |
|                       | GA  | NF                           |
|                       | GHC | NMS                          |
|                       | GNT | OD                           |
|                       | HAL | OH                           |
|                       | HBS | PI                           |
|                       | HDL | PLÖ                          |
|                       | HET | RD                           |
|                       | HHM | RZ                           |
|                       | HV  | SE                           |
|                       | HZ  | SL                           |
|                       | JE  | <b>Thüringen</b> ABG         |
|                       | JL  | AP                           |
|                       | KLZ | APD                          |

|       |         |            |                       |    |
|-------|---------|------------|-----------------------|----|
| Italy | Abruzzo | ARN        | KR                    |    |
|       |         | ART        | RC                    |    |
|       |         | EA         | VV                    |    |
|       |         | EF         | Campania              | SA |
|       |         | EIC        | AV                    |    |
|       |         | EIS        | BN                    |    |
|       |         | G          | CE                    |    |
|       |         | GRZ        | NA                    |    |
|       |         | GTH        | Emilia-Romagna        | MO |
|       |         | HBN        | BO                    |    |
|       |         | HIG        | FC                    |    |
|       |         | IK         | FE                    |    |
|       |         | IL         | PC                    |    |
|       |         | J          | PR                    |    |
|       |         | KYF        | RA                    |    |
|       |         | LBS        | RE                    |    |
|       |         | LSZ        | RN                    |    |
|       |         | MGN        | Friuli Venezia Giulia | GO |
|       |         | MHL        | PN                    |    |
|       |         | NDH        | TS                    |    |
|       |         | NH         | UD                    |    |
|       |         | PN         | Lazio                 | FR |
|       |         | RU         | LT                    |    |
|       |         | SCZ        | RI                    |    |
|       |         | SDH        | RM                    |    |
|       |         | SHK        | VT                    |    |
|       |         | SHL        | Liguria               | GE |
|       |         | SLF        | IM                    |    |
|       |         | SLN        | SP                    |    |
|       |         | SLZ        | SV                    |    |
|       |         | SM         | Lombardia             | MI |
|       |         | SOK        | SO                    |    |
|       |         | SÖM        | BG                    |    |
|       |         | SON        | BS                    |    |
|       |         | SRO        | CO                    |    |
|       |         | UH         | CR                    |    |
|       |         | WAK        | LC                    |    |
|       |         | WBS        | LO                    |    |
|       |         | WE         | MB                    |    |
|       |         | AQ         | MN                    |    |
|       |         | CH         | PV                    |    |
|       |         | PE         | VA                    |    |
|       |         | TE         | Marche                | AN |
|       | MT      | Basilicata | AP                    |    |
|       | PZ      | Calabria   | FM                    |    |
|       | CS      |            | MC                    |    |
|       | CZ      |            | PU                    |    |

|                            |    |                |                      |    |
|----------------------------|----|----------------|----------------------|----|
| <b>Molise</b>              | CB |                | <b>Valle d'Aosta</b> | AO |
|                            | IS |                | <b>Veneto</b>        | BL |
| <b>Piemonte</b>            | AL |                |                      | PD |
|                            | AT |                |                      | RO |
|                            | BI |                |                      | TV |
|                            | CN |                |                      | VE |
|                            | NO |                |                      | VI |
|                            | TO |                |                      | VR |
|                            | VB | <b>Nether-</b> |                      |    |
|                            | VC | <b>lands</b>   | <b>Drenthe</b>       | DR |
| <b>Puglia</b>              | BA |                | <b>Flevoland</b>     | FL |
|                            | BR |                | <b>Friesland</b>     | FR |
|                            | BT |                | <b>Gelderland</b>    | GE |
|                            | FG |                | <b>Groningen</b>     | GR |
|                            | LE |                | <b>Limburg</b>       | LI |
|                            | TA |                | <b>Noord-Brabant</b> | NB |
| <b>Sardegna</b>            | CA |                | <b>Noord-Holland</b> | NH |
|                            | CI |                | <b>Overijssel</b>    | OV |
|                            | NU |                | <b>Utrecht</b>       | UT |
|                            | OG |                | <b>Zeeland</b>       | ZE |
|                            | OR |                | <b>Zuid-Holland</b>  | ZH |
|                            | OT |                |                      |    |
|                            | SS |                |                      |    |
|                            | VS |                |                      |    |
| <b>Sicilia</b>             | AG |                |                      |    |
|                            | CL |                |                      |    |
|                            | CT |                |                      |    |
|                            | EN |                |                      |    |
|                            | ME |                |                      |    |
|                            | PA |                |                      |    |
|                            | RG |                |                      |    |
|                            | SR |                |                      |    |
|                            | TP |                |                      |    |
| <b>Toscana</b>             | AR |                |                      |    |
|                            | FI |                |                      |    |
|                            | GR |                |                      |    |
|                            | LI |                |                      |    |
|                            | LU |                |                      |    |
|                            | MS |                |                      |    |
|                            | PI |                |                      |    |
|                            | PO |                |                      |    |
|                            | PT |                |                      |    |
|                            | SI |                |                      |    |
| <b>Trentino-Alto Adige</b> | BZ |                |                      |    |
|                            | TN |                |                      |    |
| <b>Umbria</b>              | PG |                |                      |    |
|                            | TR |                |                      |    |

## 15 Änderungen

Behandlung des Problems, wenn der USB Stick beim Start nicht gefunden wurde  
Bildschirm Sequenz des Kamera Tests angepasst  
Update zu Fehlerbehandlung 3  
Stromversorgungsmodus muss eingestellt werden  
USB Stick kann mit dem ARNI gelöscht werden  
Kapitel 7.5 Lepmon Code angepasst und in neues Kapitel 8.3 integriert  
Kapitel 9: Hinweis zu den Stromschaltern  
Kapitel 10 Fernüberwachung entfernt  
Tabelle über Lepmon Codes  
Kapitel zur Stromversorgung  
Sicherheitshinweise in Kapitel 1  
Name ARNI übernommen  
Anleitung zur Scheibenheizung  
Kapitel 4 untergliedert in Netzteil, PV und Ader Anschluss  
Update: Hinweis zum Y USB Kabel  
Fehler Behandlung 1 an Y USB Kabel angepasst

## 16 Förderung

The project on which this report is based was funded by the German Federal Ministry of Education and Research within the Research Initiative for the Conservation of Biodiversity (FEaA) under the funding code 16LW0653K. The responsibility for the content of this publication lies with the author.