

# Aranea LAN/LTE/Outdoor

## Handbuch



SARAD GmbH\*

17. September 2025

\*info@sarad.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>7</b>
2.1	Lieferumfang . . . . .	7
2.1.1	Aranea LAN . . . . .	7
2.1.2	Serviceoption <i>SARAD MQTT-Broker</i> . . . . .	7
2.1.3	Aranea LTE . . . . .	7
2.1.4	Aranea Outdoor . . . . .	7
2.2	Aufstellungsort . . . . .	8
2.3	Anforderungen an das lokale Netzwerk . . . . .	8
2.4	Anschluss von Messgeräten und Ethernet bzw. USB-LTE-Modem . . . . .	9
2.5	Spannungsversorgung . . . . .	9
2.6	Betriebszustände . . . . .	10
2.7	Installation der Anwendungssoftware . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Wartung und Konfiguration</b>	<b>13</b>
3.1	Sicherheit . . . . .	13
3.2	Benutzeroberfläche . . . . .	13
3.2.1	Allgemeines . . . . .	13
3.2.2	SSH . . . . .	14
3.2.3	Webinterface . . . . .	14
3.3	Ändern des Passworts . . . . .	15
3.3.1	Arbeitsumgebung . . . . .	15
3.3.2	Arbeitsschritte . . . . .	15
3.4	Sicherheitskopie der SD-Card . . . . .	16
3.4.1	Arbeitsumgebung . . . . .	16
3.4.2	Arbeitsschritte . . . . .	16
3.5	Betriebssystem-Updates . . . . .	16
3.5.1	Arbeitsumgebung . . . . .	16
3.5.2	Arbeitsschritte . . . . .	17
3.6	Konfiguration des <i>SARAD Registration Server Service</i> . . . . .	17
3.7	Updates des <i>SARAD Registration Server Service</i> . . . . .	17
3.7.1	Szenario . . . . .	17
3.7.2	Arbeitsumgebung . . . . .	18
3.7.3	Arbeitsschritte . . . . .	18
3.8	Ersetzen der MQTT-Schlüssel . . . . .	18
3.8.1	Szenario . . . . .	18

3.8.2	Arbeitsumgebung . . . . .	18
3.8.3	Arbeitsschritte . . . . .	18
3.9	Verwendung eines internen NTP-Servers . . . . .	19
3.9.1	Szenario . . . . .	19
3.9.2	Arbeitsumgebung . . . . .	19
3.9.3	Arbeitsschritte . . . . .	19
3.10	Wartungsarbeiten im Feld . . . . .	20
3.10.1	Szenario . . . . .	20
3.10.2	Arbeitsumgebung . . . . .	20
3.10.3	Vorgehen . . . . .	20
<b>4</b>	<b>Fehlerbehebung</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>FAQ</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>23</b>
6.1	Stromversorgung . . . . .	23
6.2	Unterbrechungsfreie Stromversorgung . . . . .	23
6.3	Raspberry Pi 4 B . . . . .	23
6.4	Mechanische Eigenschaften . . . . .	23
6.5	Umgebungsbedingungen . . . . .	23
6.6	LTE-Modem (nur bei <i>Aranea LTE</i> und <i>Aranea Outdoor</i> ) . . . . .	24

# Tabellenverzeichnis

2.1 Betriebszustände . . . . .	11
--------------------------------	----

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Outdoor-LTE-Modem mit Zubehör . . . . .	8
2.2	<i>Aranea LTE</i> mit über die USB-Verlängerung angeschlossenem LTE-Modem. Die USB-Verlängerung kann vom Foto abweichen. . . . .	9
2.3	<i>Aranea LAN</i> mit angeschlossenem Steckernetzteil und über USB verbundenem Messgerät. Das blaue Ethernetkabel stellt die Verbindung ins LAN her. . . . .	10
2.4	Geräteliste mit einem lokalen und mehreren entfernten Geräten in <i>Radon Vision 8</i>	12
3.1	Login auf <i>Aranea LAN</i> mit Cockpit . . . . .	15
3.2	Updates installieren . . . . .	17

# 1 Einführung

Die Komponenten der *Aranea*-Familie ermöglichen die Fernsteuerung von Messgeräten der SARAD GmbH mit Hilfe der SARAD-Anwendungssoftware *Radon Vision 8*, *dVision 4* bzw. *ROOMS* sowie die Übergabe von Messwerten an Monitoring-Software von Drittanbietern.

Je nach Gerät und Serviceoption können unterschiedliche Aufgaben gelöst werden:

**Aranea LAN** Fernsteuerung innerhalb eines ethernetbasierten lokalen Netzes (LAN)

**Aranea LAN mit SARAD MQTT-Broker** Fernsteuerung von Messgeräten in einem LAN über das Internet

**Aranea LTE** Fernsteuerung über Mobilfunk und Internet

**Aranea Outdoor** Fernsteuerung über Mobilfunk und Internet, mit wetterfestem LTE-Modem

Hardwareseitig handelt es sich bei *Aranea LAN* um einen RaspberryPi-Minicomputer mit unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV, *StromPi 3*), die unter [6] ausführlich dokumentiert ist. Im Gehäuse des *StromPi 3* wurden lediglich eine Leuchtdiode zur Anzeige des Betriebszustands und eine DC-Buchse ergänzt. Bei *Aranea LTE* bzw. *Aranea Outdoor* wird dieser Computer durch ein USB-LTE-Modem für den Einsatz innerhalb bzw. außerhalb von Gebäuden erweitert, sodass Fernsteuerung und Telemetrie unabhängig vom Vorhandensein eines lokalen Computernetzes über das Mobilfunknetz und das Internet möglich sind.

Der *StromPi 3* hat neben der Micro-USB-Buchse einen Weitbereichseingang für 6 V bis 61 V, der mit der im Gehäuse ergänzten DC-Buchse leicht zugänglich gemacht, und mit dem mitgelieferten Steckernetzteil als Standardeingang für die Spannungsversorgung verwendet wird. Die integrierte Echtzeituhr ist programmierbar, sodass Sie Zeitpläne erstellen können, um Ihr *Aranea*-System nur zu bestimmten Zeiten einzuschalten und so bei batteriebetriebenen Systemen Energie zu sparen.

Softwareseitig sind alle Vertreter der *Aranea*-Familie nahezu identisch. Auf dem RaspberryPi läuft ein für den Einsatzzweck sinnvoll konfiguriertes Linux-Betriebssystem (Raspberry Pi OS) und der *SARAD Registration Server Service*. Letzterer ist je nach Einsatzzweck vielfältig konfigurierbar und ab Werk entsprechend der Bestellung sinnvoll vorkonfiguriert. Details dazu, wie Sie diese Konfiguration an Ihre Bedürfnisse anpassen können, finden Sie im Handbuch zum *SARAD Registration Server Service* [5]. Hier wird im Folgenden davon ausgegangen, dass der *SARAD MQTT-Broker* benutzt wird, der die Informationsübertragung über das Internet gestattet.

Auf der Gegenseite, dem Windows-PC, auf dem die SARAD-Anwendungssoftware läuft, muss, entsprechend der Anleitung im jeweiligen Softwarehandbuch, ebenfalls der *SARAD Registration Server Service* und, falls diese Serviceoption bestellt wurde, der Schlüssel für die Verwendung des *SARAD MQTT-Broker* installiert sein.

## 2 Inbetriebnahme

### 2.1 Lieferumfang

#### 2.1.1 Aranea LAN

- *Aranea LAN*-Grundgerät mit integrierter SD-Card
- Steckernetzteil, 12 V
- Software-CD-ROM

#### 2.1.2 Serviceoption SARAD MQTT-Broker

- Software-CD-ROM mit MQTT-Schlüssel für die Installation auf dem PC
- MQTT-Schlüssel auf *Aranea* ab Werk vorinstalliert

#### 2.1.3 Aranea LTE

- *Aranea LAN*-Grundgerät mit integrierter SD-Card und vorinstalliertem MQTT-Schlüssel
- Steckernetzteil, 12 V
- USB-LTE-Modem (Surfstick)
- SIM-Karte des Providers 1NCE mit 10 Jahren Laufzeit und 500 MB Flat Rate, bereits im USB-LTE-Modem eingebaut
- USB-Verlängerung (1,5 m) für USB-LTE-Modem
- Software-CD-ROM mit MQTT-Schlüssel für die Installation auf dem PC

#### 2.1.4 Aranea Outdoor

- *Aranea LAN*-Grundgerät mit integrierter SD-Card und vorinstalliertem MQTT-Schlüssel
- Steckernetzteil, 12 V
- Outdoor-LTE-USB-Modem mit Antenne, USB-Kabel und Montagezubehör (Abbildung 2.1)
- SIM-Karte des Providers 1NCE mit 10 Jahren Laufzeit und 500 MB Flat Rate, bereits im USB-LTE-Modem eingebaut
- Software-CD-ROM mit MQTT-Schlüssel für die Installation auf dem PC



Abbildung 2.1: Outdoor-LTE-Modem mit Zubehör

## 2.2 Aufstellungsort

Das *Aranea*-Grundgerät ist zum Betrieb in Innenräumen in trockener und staubarmer Umgebung geeignet. Die Umgebungstemperatur sollte 50 °C nicht überschreiten. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.

Das Gehäuse erlaubt die einfache Montage auf einer Hutschiene; die Einbaulage ist egal.

Das Outdoor-LTE-USB-Modem von *Aranea Outdoor* ist für den Einsatz im Freien geeignet und mit Zubehör zur wasserdichten Abdichtung und zur Mastmontage versehen. Bitte beachten Sie die separate Bedienungsanleitung in der Verpackung des Modems.

## 2.3 Anforderungen an das lokale Netzwerk

*Aranea LAN* erfordert zum sinnvollen Einsatz stets ein ethernetbasiertes kabelgebundenes lokales Netzwerk (LAN) mit Verbindung zum Internet.

Das LAN muss die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

1. Es gibt einen DHCP- und einen DNS-Server und ein Gateway ins Internet.
2. Aus dem LAN heraus ist ein NTP-Server im Internet erreichbar.
3. *ZeroConf* (mDNS) ist nicht durch Restriktionen blockiert.
4. Der in der Konfigurationsdatei `config.toml` konfigurierte Port (Voreinstellung 8008) für die REST-API ist von den Computern im LAN erreichbar, auf denen die SARAD-Anwendungssoftware läuft.

Soll der bei *Aranea LAN* optional benutzbare *SARAD MQTT-Broker* für die Datenübertragung über das Internet benutzt werden, darf ferner der Zugang zum *SARAD MQTT-Broker* nicht durch Restriktionen blockiert sein.

## 2.4 Anschluss von Messgeräten und Ethernet bzw. USB-LTE-Modem

*Aranea LAN* wird über die Ethernetbuchse an der Stirnseite des Gerätes mit dem LAN verbunden. *Aranea LTE* und *Aranea Outdoor* werden über eine der vier USB-Buchsen an der Stirnseite des Gerätes mit ihrem Modem verbunden (Abbildung 2.2). Auch diese Geräte können über die Ethernetbuchse mit einem LAN verbunden werden. Die Ethernetverbindung wird dann gegenüber dem Modem bevorzugt, sodass keine mobilen Daten verbraucht werden, solange die Internetverbindung über das Ethernet besteht.

Alle freien USB-A-Buchsen an der Stirnseite des Gerätes stehen für den Anschluss von SARAD-Messgeräten zur Verfügung.

### Hinweis

Schließen Sie immer alle Peripheriegeräte an, bevor Sie die Spannungsversorgung herstellen.



Abbildung 2.2: *Aranea LTE* mit über die USB-Verlängerung angeschlossenem LTE-Modem. Die USB-Verlängerung kann vom Foto abweichen.

## 2.5 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung erfolgt über das mitgelieferte Steckernetzteil.

Um das Gerät auszuschalten, genügt es, die Spannungsversorgung zu trennen. Wenn der Akku der USV geladen ist, dann werden kurze Spannungsunterbrechungen von bis zu 10 Sekunden Dauer überbrückt. Danach wird das Betriebssystem herunter gefahren und nach insgesamt 30 Sekunden die USV abgeschaltet, so dass das Gerät vollständig aus ist.



Abbildung 2.3: *Aranea LAN* mit angeschlossenem Steckernetzteil und über USB verbundenem Messgerät. Das blaue Ethernetkabel stellt die Verbindung ins LAN her.

#### Hinweis

Vermeiden Sie das häufige An- und Abstecken der Betriebsspannung solange der Akku nicht geladen ist.

#### Warnung

Wenn die externe Versorgungsspannung in der 20 Sekunden langen Lücke zwischen dem Beginn des Herunterfahrens und dem Abschalten der USV wieder hergestellt wird, dann bleibt der RaspberryPi aus. In diesem Fall muss die Stromversorgung noch einmal für mindestens 30 Sekunden unterbrochen werden, bevor das Gerät wieder startet.

## 2.6 Betriebszustände

Nach dem Anstecken der Betriebsspannung wird die USV geladen und das Betriebssystem startet. In dieser Phase ist die grüne Leuchtdiode auf der Stirnseite des Gerätes aus. Auch die temperaturabhängige Lüftersteuerung ist noch nicht aktiv. Deshalb läuft der Lüfter mit voller Leistung.

Sobald der Bootvorgang abgeschlossen ist, fängt die Leuchtdiode an zu blinken. Dies zeigt an, dass das Gerät nach einer Netzwerkverbindung ins Internet sucht, um als Erstes seine interne Uhr zu stellen. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, wird der *SARAD Registration Server Service* gestartet, der versucht, Verbindung zum vorkonfigurierten *SARAD MQTT-Broker* herzustellen.

In dieser, i. Allg. sehr kurzen, Phase blinkt die Leuchtdiode mit verkürzter Dunkelzeit. Wenn die Leuchtdiode permanent leuchtet, ist das System betriebsbereit.

In den blinkenden Zustand fällt *Aranea* zurück, wenn die Verbindung zum *SARAD MQTT-Broker* unterbrochen wird oder wenn kein funktionierendes Messgerät angeschlossen ist.

Die Tabelle 2.1 zeigt die Betriebszustände noch einmal in der Übersicht.

Tabelle 2.1: Betriebszustände

Merkmal	Betriebszustand
LED aus, Lüfter läuft	USV ist an, Betriebssystem bootet oder ist heruntergefahren
LED blinkt (1:0,6)	Betriebssystem aktiv, suche nach Netzwerkverbindung
LED aus, Lüfter aus	Netzwerk gefunden, Systemzeit gestellt, <i>SARAD Registration Server Service</i> startet
LED blinkt (1:0,3)	<i>SARAD Registration Server Service</i> läuft, nicht betriebsbereit
LED an	voll betriebsbereit
LED an, Lüfter läuft	selten, bei extrem hoher Umgebungstemperatur

Beim Herunterfahren des Betriebssystems geht zuerst die grüne Leuchtdiode aus, danach der Lüfter an. 30 Sekunden nach Trennung der Versorgungsspannung geht der Lüfter aus. Nun ist das Gerät vollständig abgeschaltet. Die rote LED des RaspberryPi im Innern des Gehäuses leuchtet noch einige Sekunden nach.

## 2.7 Installation der Anwendungssoftware

Die mitgelieferte CD-ROM enthält die Setup-Programme für die zur Verbindung mit dem *SARAD MQTT-Broker* nötigen Schlüsseldateien, für die aktuelle Version von *Radon Vision 8* bzw. *dVision 4* sowie für den *SARAD Registration Server Service*. Diese Softwarekomponenten sind auf dem Windows-PC zu installieren, von dem aus die Messdaten des mit *Aranea* verbundenen SARAD-Messgerätes ausgelesen werden sollen.

Installieren Sie als erstes die MQTT-Schlüssel mit `setup_SARAD-MQTT-Login_<mqtt group>_0001.exe`, danach den *SARAD Registration Server Service* und die zu Ihrem Messgerät gehörige Anwendungssoftware.

### Wichtig

Behandeln Sie die Setup-Datei für die MQTT-Schlüssel vertraulich! Diese Datei installiert die Schlüssel, die Ihnen Zugang zum *SARAD MQTT-Broker* verschaffen. Gehen Sie damit so um, wie mit anderen wichtigen Schlüsseln!

Wenn alle Schritte erfolgreich waren, dann sehen Sie in *Radon Vision 8* bzw. *dVision 4* eine Geräteliste, in der das an *Aranea* angeschlossene SARAD-Messgerät auftaucht, egal wo auf der

Erde es gerade steht (Abbildung 2.4). Sie können das entfernte Messgerät genau so benutzen, wie Sie es von lokal angeschlossenen Geräten gewohnt sind.

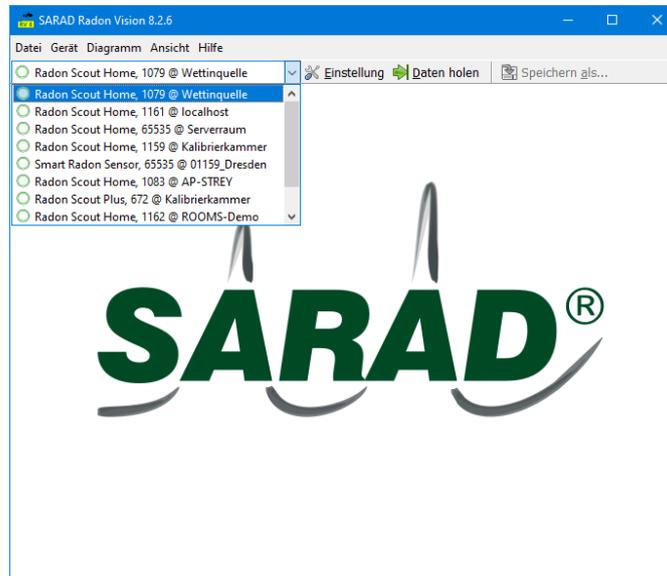


Abbildung 2.4: Geräteliste mit einem lokalen und mehreren entfernten Geräten in *Radon Vision*

8

## 3 Wartung und Konfiguration

### 3.1 Sicherheit

Bei der Entwicklung der *Aranea*-Komponenten wurde großer Wert auf Sicherheit in der Informationstechnik gelegt. Gerade *Aranea LTE* und *Aranea Outdoor* bieten potentiellen Angreifern beim Betrieb über das Mobilfunknetz kaum Angriffsfläche. Dennoch sind alle *Aranea*-Systeme leistungsfähige Minicomputer die, verbunden mit Ihrem LAN und erst recht im Internet, ebensoviel Missbrauchspotential haben wie jeder PC.

Bitte beachten Sie folgende Grundregeln:

1. Ändern Sie das Standardpasswort (Abschnitt 3.3), mit dem Ihr *Aranea*-System geliefert wurde, sobald Sie zum erste Mal ein Ethernetkabel an Ihrem Gerät anschließen!
2. Halten Sie die MQTT-Schlüssel geheim! Außer auf der Software-CD sind diese nach der Installation auf Ihrem Windows-PC in einem nur dem Administrator zugänglichen Systemverzeichnis abgelegt. Auf dem *Aranea*-Grundgerät sind sie ab Werk im Home-Verzeichnis des Standard-Nutzers (s. 3.8) abgelegt.
3. Verwenden Sie sichere Passwörter für den Administrator-Account Ihres PCs und für den *Aranea*-Standardbenutzer!
4. Melden Sie der SARAD GmbH umgehend, wenn Sie den Verdacht haben, dass ein Schlüssel in falsche Hände gelangt ist! Wir deaktivieren den Schlüssel und liefern Ihnen kostenlos Ersatz (Abschnitt 3.8).
5. Aktualisieren Sie in regelmäßigen Abständen das Betriebssystem, um neu entdeckte Sicherheitslücken zu schließen (Abschnitt 3.5)!

### 3.2 Benutzeroberfläche

#### 3.2.1 Allgemeines

Auf dem *Aranea*-System ist ein minimales Raspberry Pi OS ohne grafische Benutzeroberfläche installiert (vgl. [6] und [3]).

Die Zugangsdaten für den Standardnutzer ab Werk sind:

**Nutzer** pi

**Passwort** raspberry

Sobald sie über SSH oder das Webinterface Zugang zum System erhalten haben, sollten Sie das Passwort mit dem Befehl `passwd` ändern.

Vorraussetzung für den in den folgenden beiden Abschnitten beschriebenen Zugang zu Ihrem *Aranea*-System ist in jedem Fall, dass das Gerät mit einem Ethernetkabel mit Ihrem LAN verbunden ist. Der Hostname setzt sich aus dem Wort „aranea“ und dem numerischen Teil der Seriennummer wie folgt zusammen: `aranea<seriennummer>` (z. B. `aranea0007`).

Die SD-Card, auf der sich die Firmware des *Aranea*-Systems befindet, ist durch ein sogenanntes Overlay-Filesystem so konfiguriert, dass im laufenden Betrieb nicht auf die SD-Card geschrieben wird. Das bietet zusätzlich zur unterbrechungsfreien Stromversorgung einen Schutz vor Beschädigung des Dateisystems. Bevor Sie eine dauerhafte Änderung vornehmen können, müssen Sie dieses Overlay-Filesystem immer deaktivieren.

### 3.2.2 SSH

Voraussetzungen:

- Eingabeaufforderung (`cmd.exe`) oder Powershell unter Windows oder
- Terminal unter Linux oder Mac OS.
- Der PC muss sich im selben LAN befinden wie das über Ethernetkabel angeschlossene *Aranea*-System.

Eingabe von `ssh pi@aranea<seriennr.>`. Danach geben Sie das Passwort ein.

### 3.2.3 Webinterface

Zur komfortableren Systemverwaltung ist Ihr *Aranea* mit der *Cockpit*-Weboberfläche ausgestattet (vgl. [1]). Diese erreichen Sie im Webbrowser unter der Adresse `https://aranea<seriennr.>:9090`.

#### Hinweis

In der Vergangenheit wurden in *Firefox* gelegentlich Probleme bei der Darstellung des Terminals in *Cockpit* beobachtet. Verwenden Sie ggf. einen anderen Browser.

Der Browser wird bei diesem Vorgehen eine Warnung anzeigen, weil für die SSL-Verschlüsselung ein selbst signiertes Zertifikat verwendet wurde. Sie können diese Warnung übergehen („Risiko akzeptieren und fortfahren“). Wenn Ihnen das unheimlich sein sollte, funktioniert der folgende Weg:

1. Öffnen der Kommandozeile auf dem PC: Win + r, `cmd`, Enter
2. Eingeben:

```
ssh pi@araneaxxxx -L 9090:araneaxxxx:9090
```

xxxx ist dabei der numerisch Teil der Seriennummer Ihres *Aranea*-Systems.

3. Webbrowser öffnen. `localhost:9090` in Adresszeile eintragen, Enter.

## 3.3 Ändern des Passworts

### 3.3.1 Arbeitsumgebung

- PC (Windows oder Linux) mit Webbrowser
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*

### 3.3.2 Arbeitsschritte

1. *Aranea* mit Ethernet verbinden, Stromversorgung über Steckernetzteil herstellen
2. Warten bis Status-LED blinkt oder ständig leuchtet
3. Anmelden im Webinterface (siehe Abschnitt 3.2.3)

**Nutzername** pi

**Passwort** raspberry

s. Abbildung 3.1

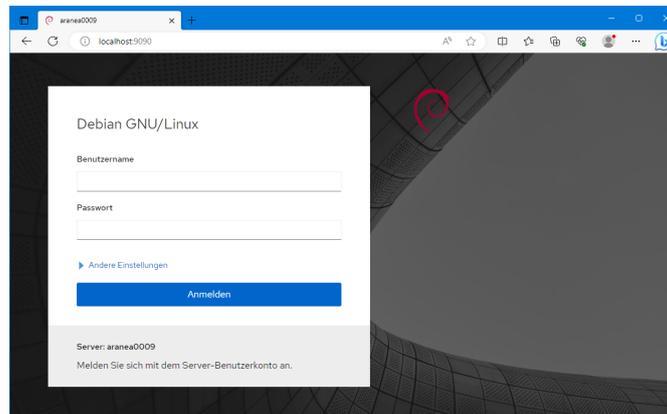


Abbildung 3.1: Login auf *Aranea LAN* mit Cockpit

4. Eingeben:

```
sudo raspi-config
```

5. 4 Performance Options, dann P3 Overlay File System, dann No und OK. Bei der Frage „Would you like the boot partition to be write-protected?“ noch einmal No.
6. Finish, Reboot.
7. Nach dem Reboot erneut im Webinterface anmelden, dann eingeben:

```
passwd
```

Geben Sie dann, entsprechend der Abfrage nacheinander das aktuelle Passwort und zweimal das neue Passwort ein.

8. Schritt 4

9. 4 Performance Options, dann P3 Overlay File System, dann Yes und OK. Bei der Frage „Would you like the boot partition to be write-protected?“ noch einmal Yes.

10. Finish, Reboot.

## 3.4 Sicherheitskopie der SD-Card

### 3.4.1 Arbeitsumgebung

- PC (Windows oder Linux) mit Webbrowser
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*
- USB-microSD-Card-Adapter mit eingesteckter microSD-Card mit 8 GB Kapazität

### 3.4.2 Arbeitsschritte

1. *Aranea* mit Ethernet verbinden, Stromversorgung über Steckernetzteil herstellen, SD-Card-Adapter an eine der blauen USB-Buchsen anschließen.
2. Anmelden im Webinterface (siehe Abschnitt 3.2.3)
3. Karte klonen:
  - `ls /dev/sd*` liefert die Bezeichnung der neuen SD-Card.
  - `sudo ~/piclone_cmd/piclone_cmd /dev/sda`. „sda“ ist hier die Bezeichnung der neuen SD-Card.

## 3.5 Betriebssystem-Updates

### 3.5.1 Arbeitsumgebung

- PC (Windows oder Linux) mit Webbrowser
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*
- Internetzugang

### 3.5.2 Arbeitsschritte

1. Schritte zum Deaktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 1 bis 6
2. Anmelden im Webinterface
3. Betriebssystem aktualisieren
  - a) „Software Updates“ öffnen
  - b) ggf. Schaltfläche „Installieren Sie alle Updates“

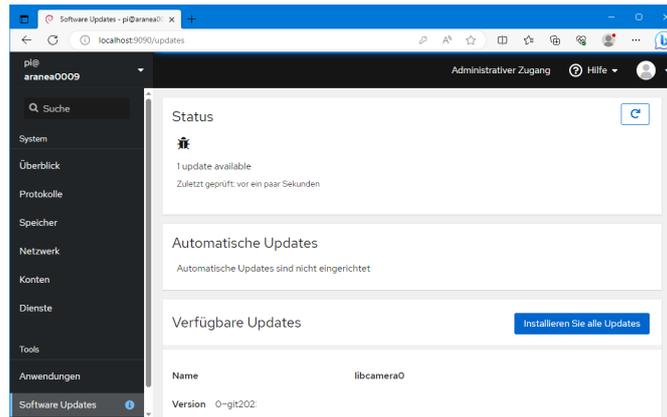


Abbildung 3.2: Updates installieren

- c) ggf. Neustart
4. Schritte zum Aktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 8 bis 10

## 3.6 Konfiguration des SARAD Registration Server Service

Die Konfiguration des *SARAD Registration Server Service* auf dem *Aranea*-System erfolgt über die Textdatei `config.toml` im Verzeichnis `/etc/regserver/`. Ihr *Aranea*-System ist ab Werk so konfiguriert, dass Sie hier nichts ändern müssen, sofern Sie keine besonderen Anforderungen haben – z. B. Ihren eigenen MQTT-Broker verwenden. Nähere Einzelheiten zu den konfigurierbaren Parametern finden Sie im *SARAD Registration Server Service*-Handbuch [5]. Ihre Änderungen können Sie mit den Editoren *Vim* oder *Nano* vornehmen.

## 3.7 Updates des SARAD Registration Server Service

### 3.7.1 Szenario

Sie sind im Rahmen des Supports von SARAD darum gebeten worden, den *SARAD Registration Server Service* zu aktualisieren. Die Software steht in Form eines öffentlichen Git-Repositories (vgl. [2]) auf Github [4] zur Verfügung.

### 3.7.2 Arbeitsumgebung

- PC (Windows oder Linux) mit Webbrowser
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*
- Internetzugang

### 3.7.3 Arbeitsschritte

1. Schritte zum Deaktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 1 bis 6
2. Anmelden im Webinterface und Wechsel ins Terminal
3. *SARAD Registration Server Service* aktualisieren:

```
sudo -H PIPX_HOME=/opt/pipx PIPX_BIN_DIR=/usr/local/bin pipx reinstall regserver
sudo systemctl restart regserver
```

4. Schritte zum Aktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 8 bis 10

## 3.8 Ersetzen der MQTT-Schlüssel

### 3.8.1 Szenario

Sie haben entdeckt, dass Ihr Schlüssel zur Authentifizierung am *SARAD MQTT-Broker* möglicherweise in falsche Hände geraten ist und bei SARAD einen Antrag auf das Zurückziehen des Schlüssels und die Ausgabe eines neuen Schlüssels gestellt. Der alte Schlüssel wurde daraufhin von SARAD deaktiviert und Sie haben einen neuen, aus drei Dateien bestehenden Schlüssel zugeschickt bekommen.

### 3.8.2 Arbeitsumgebung

- PC (Windows oder Linux) mit Webbrowser
- Auf dem PC haben Sie die drei Schlüsseldateien (`tls_cert_personal.crt`, `tls_key_personal.pem`, `tls_cert_sarad.pem`) in Ihr Benutzerverzeichnis kopiert. Das ist das Verzeichnis, in dem Sie sich befinden, wenn Sie die Eingabeaufforderung (`cmd.exe`) aufrufen.
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*

### 3.8.3 Arbeitsschritte

1. Schritte zum Deaktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 1 bis 6
2. Anmelden im Webinterface und Wechsel ins Terminal
3. Schreibrecht für Benutzer gewähren:

```
sudo chmod -R o+w /etc/regserver
```

4. Löschen des alten Schlüssels:

```
rm /etc/regserver/tls*
```

5. Kopieren des neuen Schlüssels vom PC auf *Aranea*. Dazu von der Eingabeaufforderung des PCs:

```
scp tls* pi@<araneaxxxx>:/etc/regserver
```

6. Auf *Aranea*:

- Prüfen, ob die Schlüsseldateien da sind:

```
ls -lah /etc/regserver
```

- Schreibrecht für Benutzer entziehen:

```
sudo chmod -R o-w /etc/regserver
```

7. Schritte zum Aktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 8 bis 10

## 3.9 Verwendung eines internen NTP-Servers

### 3.9.1 Szenario

Sie wollen das System in einem Sicherheitsbereich betreiben, der komplett vom Internet getrennt ist. Die Benutzung des ab Werk konfigurierten NTP-Servers zum Stellen der Systemzeit ist damit nicht möglich. Sie haben aber im LAN einen eigenen NTP-Server, den Sie stattdessen benutzen können.

### 3.9.2 Arbeitsumgebung

- PC (Windows oder Linux) mit Webbrowser
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*

### 3.9.3 Arbeitsschritte

1. Schritte zum Deaktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 1 bis 6
2. Anmelden im Webinterface und Wechsel ins Terminal
3. Eintragen des eigenen NTP-Servers in die Datei `/etc/systemd/timesyncd.conf`
4. Schritte zum Aktivieren des Overlay-Filesystems wie in Abschnitt 3.3.2 8 bis 10

## 3.10 Wartungsarbeiten im Feld

### 3.10.1 Szenario

Sie haben *Aranea LTE* oder *Aranea Outdoor* irgendwo draußen im Einsatz und wollen vor Ort mit einfachsten Mitteln eine der oben beschriebenen Wartungsarbeiten ausführen.

### 3.10.2 Arbeitsumgebung

- Notebook-PC mit Windows 11, WLAN- und Ethernet-Interface
- Der Nutzer hat Administratorrechte auf dem Notebook oder das Notebook ist schon vor dem Einsatz vom Administrator entsprechend vorkonfiguriert.
- Smartphone
- Ethernetkabel zum Anschluss von *Aranea*

### 3.10.3 Vorgehen

Sie benutzen das Smartphone als mobilen Hotspot, um dem Notebook über WLAN eine Internetverbindung zu verschaffen. *Aranea* wird direkt mit dem Ethernetkabel mit dem Notebook verbunden.

Auf dem Notebook unter *Netzwerkverbindungen* geben Sie das WLAN-Interface über **Eigenschaften** **Freigabe** **Anderen Benutzern im Netzwerk gestatten...** frei und wählen Sie dabei unter **Heimnetzwerkverbindung** das Ethernet-Interface aus, an dem Ihr *Aranea* angeschlossen ist.

Wechseln Sie, immer noch in *Netzwerkverbindungen*, zum Ethernet-Interface. Stellen Sie dort unter **Eigenschaften** **Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)** **Eigenschaften** die feste IP-Adresse auf 10.74.21.1.

Sie können Ihr *Aranea* nun unter der IP-Adresse 10.74.21.11 mit `ssh pi@10.74.21.11` erreichen und das Notebook dient *Aranea* als Gateway ins Internet. So können alle Wartungsarbeiten uneingeschränkt ausgeführt werden.

## 4 Fehlerbehebung

**Nach dem Einschalten läuft der Lüfter, die LED bleibt aus.** Die Spannungsversorgung funktioniert, aber das Betriebssystem fährt nicht hoch. Wahrscheinlichste Ursache ist, dass die SD-Card beschädigt ist. Wenn Sie ein Backup der SD-Card haben, dann können Sie die SD-Card tauschen:

1. Trennen Sie die Stromversorgung.
2. Öffnen Sie die den Steckverbindern gegenüber liegende Stirnseite des Gerätes.
3. Ziehen Sie die SD-Card mit einer kleinen Spitz- oder Flachzange vorsichtig heraus und setzen die neue SD-Card mit den Kontakten nach oben ebenso vorsichtig ein.

**Nach dem Einschalten blinkt die LED mit 0.6 s Dunkelzeit.** Wenn die LED nicht beginnt, mit 0,3 s Dunkelzeit zu blinken, dann hat *Aranea* keinen Kontakt zum Internet und kann so seine Systemzeit nicht stellen. Mögliche Ursachen:

- Ihr LAN hat keine Verbindung zum Internet.
- Bei *Aranea LTE* ist das USB-LTE-Modem nicht angeschlossen.
- Bei *Aranea LTE* ist die Netzabdeckung nicht ausreichend.
- Ihre Firewall blockiert die ausgehende Verbindung zum NTP-Server auf UDP-Port 123.

**Nach dem Einschalten blinkt die LED mit 0.3 s Dunkelzeit.** So lange die LED blinkt, ist das *Aranea*-System nicht vollständig betriebsbereit, d. h. es hat entweder keinen Kontakt zum *SARAD MQTT-Broker* oder es ist kein *SARAD*-Messgerät angeschlossen. Mögliche Ursachen für den fehlenden Kontakt zum *SARAD MQTT-Broker*:

- Ihre Firewall blockiert die ausgehende Verbindung zum *SARAD MQTT-Broker* auf TCP-Port 8883.

**Sie finden das Gerät mit laufendem Lüfter und dunkler LED vor.** Wir gehen davon aus, dass das Gerät zuvor einwandfrei funktioniert hat. Dann ist dieser Zustand durch einen Stromausfall herbeigeführt worden, bei dem die Spannungsversorgung zurückgekehrt ist, nachdem das Betriebssystem herunter gefahren worden ist, aber noch bevor nach 30 s die USV abgeschaltet wurde. Trennen Sie die Spannungsversorgung für mindestens 30 s und verbinden Sie sie danach wieder.

Den Support der SARAD GmbH erreichen Sie unter [support@sarad.de](mailto:support@sarad.de).

## 5 FAQ

**Werden Daten auf dem SARAD MQTT-Broker gespeichert?** Nein, zumindest nicht dauerhaft. Der *SARAD MQTT-Broker* ist eher wie eine Relaisstation zu verstehen, der als Mittler bei der Datenübertragung dient. Er speichert die übertragenen Daten nur für eine gewisse Zeit in einem Zwischenspeicher und ist nicht vergleichbar mit einer Cloud-Datenbank.

**Wie wird sichergestellt, dass meine Daten nicht in falsche Hände gelangen?** Die Daten werden verschlüsselt übertragen (TLS) und die Datenübertragung über den *SARAD MQTT-Broker* ist nur mit Authentifizierung möglich.

**Können wir den MQTT-Broker auch selbst betreiben?** Ja, mit entsprechenden Fachkenntnissen ist das ohne Weiteres möglich. Weitere Hinweise dazu finden Sie im Handbuch des *SARAD Registration Server Service* [5].

## 6 Technische Daten

### 6.1 Stromversorgung

**Spannungseingang** Wide-Range: 6 V bis 61 V; Innenleiter ist Plus-, Außenleiter ist Minuspol

**Spannungsausgang** 5 V, 3 A an seitlicher USB-A-Buchse

### 6.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung

**Batteriekapazität** 2000 mA h

**Batterietyp** Lithium-Eisenphosphat (LiFePO<sub>4</sub>)

### 6.3 Raspberry Pi 4 B

**Prozessor** 1,5 GHz ARM Cortex-A72 Quad-Core-CPU

**RAM** 2 GiB LPDDR4 SDRAM

**Ethernet** Gigabit LAN RJ45 (bis zu 1000 Mbit)

**USB** 2× USB 2.0 / 2× USB 3.0

**SD-Card** 8 GiB

### 6.4 Mechanische Eigenschaften

**Abmessungen** 59 × 64 × 105 mm<sup>3</sup>

**Befestigungsoptionen** Hutschiene (mit Gewindestift fixierbar), vier M4-Gewindelöcher auf der Gehäuseunterseite

### 6.5 Umgebungsbedingungen

**Einsatztemperaturbereich** –20 °C bis 60 °C

**Schutzart** IP20

**Kühlung** aktiv

## **6.6 LTE-Modem (nur bei Aranea LTE und Aranea Outdoor)**

**SIM** M2M-SIM-Karte von 1NCE mit 500 MiB Datenvolumen und 10 Jahren Laufzeit

**Standards** LTE/UMTS/HSDPA/GPRS/EDGE/GSM

**Typ** ZTE MF79U (*Aranea LTE*), ALFA Tube-U4G Global (*Aranea Outdoor*)

# Literatur

- [1] *Cockpit Project Website*. URL: <https://cockpit-project.org/>.
- [2] *git*. URL: <https://git-scm.com/>.
- [3] *Operating system images*. URL: <https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems>.
- [4] *RegServer Project Page on Github*. URL: <https://github.com/SARAD-GmbH/RegServer>.
- [5] Michael Strey. *SARAD Registration Server Service*. German. SARAD GmbH, 2025. *SARAD Registration Server Service*. English. SARAD GmbH, 2025.
- [6] *StromPi 3 – Downloads*. URL: <https://strompi.joy-it.net/de/downloads>.