

**Verteilte Systeme programmieren**

# **Praktikum Abschlussprojekt**

Andreas Scholz  
IMP Institut für Mikrotechnik und Photonik | OST

andreas.scholz@ost.ch

15. September 2023



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Das verteilte System</b>	<b>1</b>
1.1	Einführung . . . . .	1
1.1.1	Vorinstallation . . . . .	1
1.2	Einrichten des Systems . . . . .	2
1.2.1	Nextcloud . . . . .	3
1.2.2	MySQL . . . . .	3
1.3	Aufgabe . . . . .	4
1.3.1	Primäre Mindestanforderung . . . . .	4
1.3.2	Möglichkeiten . . . . .	4

# 1 Das verteilte System

## 1.1 Einführung

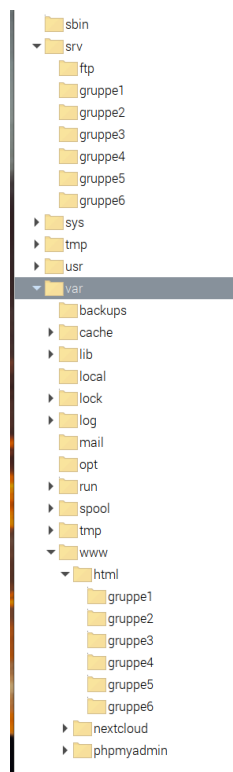
In diese Praktikum haben Sie es mit einem echten verteilten System zu tun. Während in den bisherigen Praktikas lokale, ein verteiltes System simulierende Komponenten zum Einsatz kamen, steht ihnen nun ein Raspberry Pi 400 als globales Teilsystem zur Verfügung. Alle Schüler/Studenten können auf dieses System eingeschränkt zugreifen. Demzufolge können (und sollen) alle die entwickelten Diensten der eigenen UND anderen Gruppen nutzen. Das Raspberry Pi (im nachfolgenden **PiSystem** genannt) ist mit einem auf Debian 11 (Bullseye) basierenden OS ausgestattet, und läuft auf einer 32bit ARM Architektur. Es fungiert zusätzlich als WLAN Access Point und propagiert seine Dienste ausschließlich in diesem, eigenen Netz. Entsprechende Anmeldedaten finden Sie in der Tabelle. Auf dem PiSystem können Sie sich nach verbinden mit dem korrekten WLAN auf zwei Arten verbinden. Zum einen via SFTP (z.B. mit Filezilla siehe Praktikum 1) und zum anderen mit SSH, wozu zu Putty verwenden können. Während sie mit SFTP nur Dateien und Ordner erstellen, löschen und hoch- bzw runterladen können, können sie mit SSH auch Dateien ausführen. Dies kann wichtig sein, falls sie eine eigene Server/Service betrieben wollen.

### 1.1.1 Vorinstallation

Auf dem PiSystem sind bereits diverse Dienste vorinstalliert. Die meisten kennen Sie bereits von ihrem virtuel Debian Container (P1).

- Apache Server
- PHP Modul
- MySQL Datenbank
- Nextcloud Collaboration Suit
- SFTP
- RabbitMQ
- Python 3 (inkl. Numpy, OpenCV)

Zudem sind für maximal sechs Gruppen entsprechende Ordner zum ablegen/ausführen von Skripten angelegt. Die Ordnerstruktur sieht wie folgt aus:



Das Root-Verzeichnis der Gruppen befindet sich unter `/srv`. Darin befinden sich die Verzeichnisse der einzelnen Gruppen, wobei jede Gruppe den Inhalt aller Gruppen sehen kann, jedoch nur im eigenen Verzeichnis ändern und ausführen darf. Der Apache-Server liefert seine Dateien aus dem Verzeichnis `/var/www/html` aus. Auf dieses Verzeichnis haben sie keinen direkten Zugriff. Stattdessen befindet sich in jedem Gruppenordner ein Ordner `html`, welcher einen symbolischen Link zu einem Ordner `GruppeX` in Serververzeichnis hat. Dateien, die in diesen Ordner gelegt werden, können von der URL mit dem Unterverzeichnis `/gruppeX` aufgerufen werden. Löschen sie AUF GAR KEINEN FALL diesen Ordner.

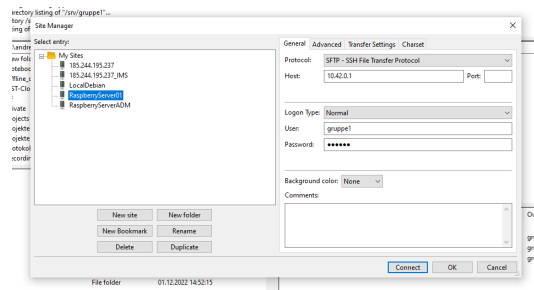
Die Zugangsdaten finden Sie in folgender Tabelle:

	Benutzer	Passwort
Hotspot	IMS-VS01	imsVS01_vspw
SQL root	imsvs	imsvs-pw
NEXTCLOUD admin	nextcloud-admin	nextcloud-admin
SFTP Gruppe X	gruppeX	*****
Static-IP	10.42.0.1	

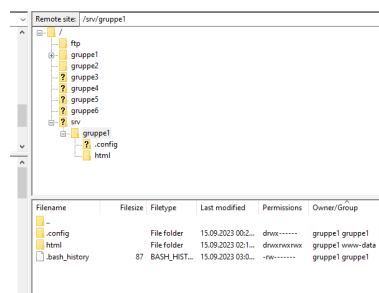
## 1.2 Einrichten des Systems

Um auf das PiSystem zugreifen zu können, müssen sie den WLAN-Hotspot wechseln. Sie haben danach keinen Zugriff mehr aufs Netzwerk der Schule oder Internet. Richten Sie nun Ihren SFTP Zugang ein. Nutzen Sie die statische IP des PiSystems und als Name ihre Gruppe

und das Gruppenpasswort.



Sie sollten danach die folgende Verzeichnisauflistung sehen:



Arbeiten sie ausschliesslich in ihrem Gruppenverzeichnis. Eine Kollaboration mit anderen Gruppen erfolgt ausschliesslich über Services und entsprechende, definierte Schnittstellen. Sie müssen sich, um Port-Kollisionen mit anderen Services zu vermeiden, mit entsprechenden Definitionen austauschen. Es ist ggf sinnvoll, diese Dokumentation in die HTML-root ihrer Gruppe zu schreiben, damit andere Gruppen diese leicht finden und mit einem Browser aufrufen können.

### 1.2.1 Nextcloud

Sollten sie oder eine Gruppe Nextcloud nutzen, müssen für jeden Nutzer noch entsprechende Accounts erstellt werden. Der Admin-Account kann vom jeweiligen Gruppenverantwortlichen dafür verwendet werden. Nutzen sie diesen Account nicht, um ihre eigenen Services anzumelden, zu testen oder zu betreiben.

Sie erreichen Nextcloud via <http://10.42.0.1/nextcloud/>

### 1.2.2 MySQL

Sollten sie für einen ihrer Die nste eine Datenbank brauchen, können sie die eingerichtete MySQL Instanz verwenden. Sie können mit dem SQL-Admin Account weitere Accounts und Datenbanken anlegen. Nutzen Sie sowohl für Nutzernamen als auch Datenbanken ihr Gruppen-Prefix **grpX**, wobei X mit ihrer Gruppennummer ersetzt wird.

## 1.3 Aufgabe

### 1.3.1 Primäre Mindestanforderung

- Jeder Teilnehmer soll am Ende einen CLIENT, also eine Applikation die sich mit Services verbinden kann besitzen.
- Dieser Client kann/wird innerhalb einer jeden Gruppe für alle ihre Gruppenmitglieder entwickelt. (Keine Übernahme eines Client einer anderen Gruppe)
- Jeder Client muss sich mit den Gruppeneigenen Service(s) UND den Services der anderen Gruppen verbinden können.
- Dafür muss jede Gruppe für jeden Service eine Schnittstellen definieren und dokumentieren, welche die anderen Gruppe nutzen müssen.
- Jede Gruppe muss mindestens einen Service implementieren
- Implementierung eines einfachen RabbitMQ Services (<https://www.rabbitmq.com/getstarted.html>)

### 1.3.2 Möglichkeiten

- Wir lassen ihnen hier grundsätzlich freie Hand, was und wie Sie vorgehen möchten, unterstützen Sie jedoch bei Entscheidungen wenn nötig.
- Sie können z.B. einen Service schreiben, der
- die angebundene Webcam streamt (bzw. im Sekundentakt Einzelbilder liefert)
- einen Taschenrechner simulieren, mit dem Nutzer komplexe Berechnungen durchführen können
- die Änderungen des Nutzerverzeichnisses im Nextcloud via Push propagieren, ggf Inhaltsverzeichnisse abfragen, Daten hoch/runterladen (Hinweis: Authentifikation)
- das Einfügen und Abfragen von Datensätzen in eine Datenbank ermöglicht
- den RabbitMQ Broker nutzt, um allen angemeldeten Nutzer Nachrichten (in verschiedenen Formaten/Inhalten zu schicken)
- uvm.