

# Heizen mit Linux/Raspberry/Python

## Grazer Linxstage 2015

Jörg Faschingbauer

[github.com/jfasch/openheating](https://github.com/jfasch/openheating)

# Table of Contents

- 1 Warum überhaupt?
- 2 Wie? Hardware
- 3 Wie? Software
- 4 Schalter
- 5 Thermometer
- 6 Verteiltes System
- 7 Schluss

# Overview

1 Warum überhaupt?

2 Wie? Hardware

3 Wie? Software

4 Schalter

5 Thermometer

6 Verteiltes System

7 Schluss

# Warum dieser Vortrag?

- Schamlose Werbung
  - Jörg Faschingbauer
  - [jf@faschingbauer.co.at](mailto:jf@faschingbauer.co.at)
  - [www.faschingbauer.co.at](http://www.faschingbauer.co.at)
- Projektannouncement
  - [github.com/jfasch/openheating](https://github.com/jfasch/openheating)
  - *Das Warum*
  - Überblick über das Wie
  - Statusbericht
  - Andere Anforderungen als meine?
  - Professionelle Hilfe?

## Alt: Standardsituation

### Ölbrenner

- Ca. 2000l pro Jahr
- 100% bequem
- 0% grün
- Mittlerweile gottseidank  
100% teuer

### Verbraucher

- Warmwasser
  - 1000l
  - Schichtkombispeicher
  - Heizwasser
- Raumheizung
  - Radiatoren (1 Kreis)



# Neu: Zweite Wärmequelle *Holz*

## Kaminofen

- Warmwasserbereitung
- 14,9 kW
- Ca. 1400 €

## Verbrauch (4 Winter)

- 1 Dachstuhl Fichte
- 3 Meter Eiche
- 2 Meter Buche
- Bisschen Öl



# Holz ist unbequem



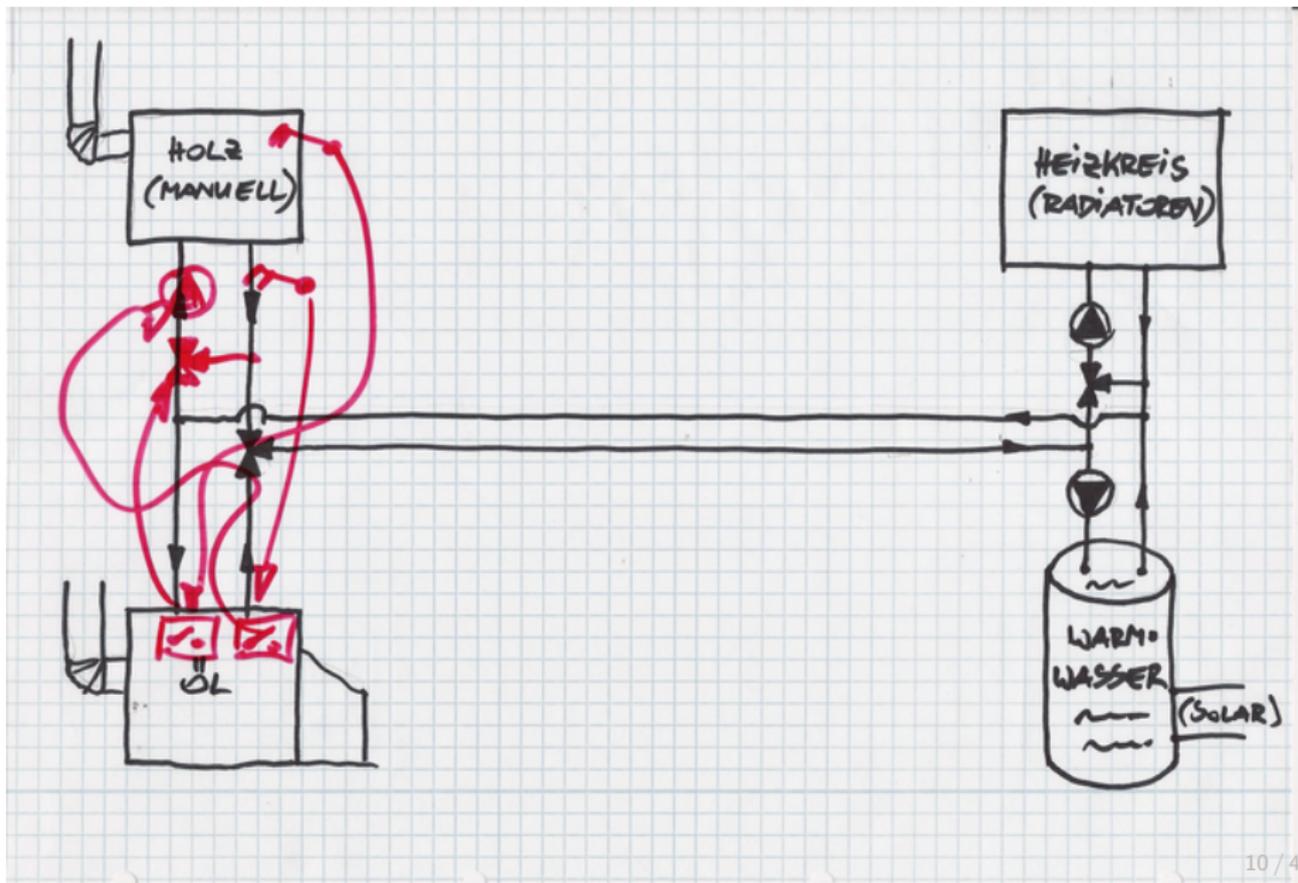
# Installation und “Steuerung” (1)

- Einige Meter Kupferrohr
- Dreiwegventil incl. Stellmotor
- Neue Steuerung um ca. 300 €
  - ... die tief im Inneren auch nur für eine Wärmequelle ausgelegt ist
- Wilde Hacks
  - Bimetallschalter zum *Abwürgen* des Ölbrenners und Stellen der Weiche
  - Bimetallschalter zum Schalten einer zusätzlichen Pumpe

## Installation und "Steuerung" (2)



## Installation und "Steuerung" (3)



# Warum dieses Projekt? (1)

## Software ist härter als Hardware!

- Zusätzliche Pumpe nicht notwendig
- Holzofenkreis bräuchte nicht gemischt werden (Pumpen werden nicht koordiniert)
- Bimetallschalter sind reine Workarounds um Software, die man nicht ändern kann
- *Das kann ich besser!*

# Warum dieses Projekt? (2)

## Anforderungen ...

- Koordination der beiden Wärmequellen
  - Beobachten der Holzofentemperatur
  - Stilllegung des Ölbrenners
  - Bedienung des Stellventils
- Zukunft
  - Displays
  - Web-Interface
  - Wetterbericht
  - ...

# Overview

1 Warum überhaupt?

2 **Wie? Hardware**

3 Wie? Software

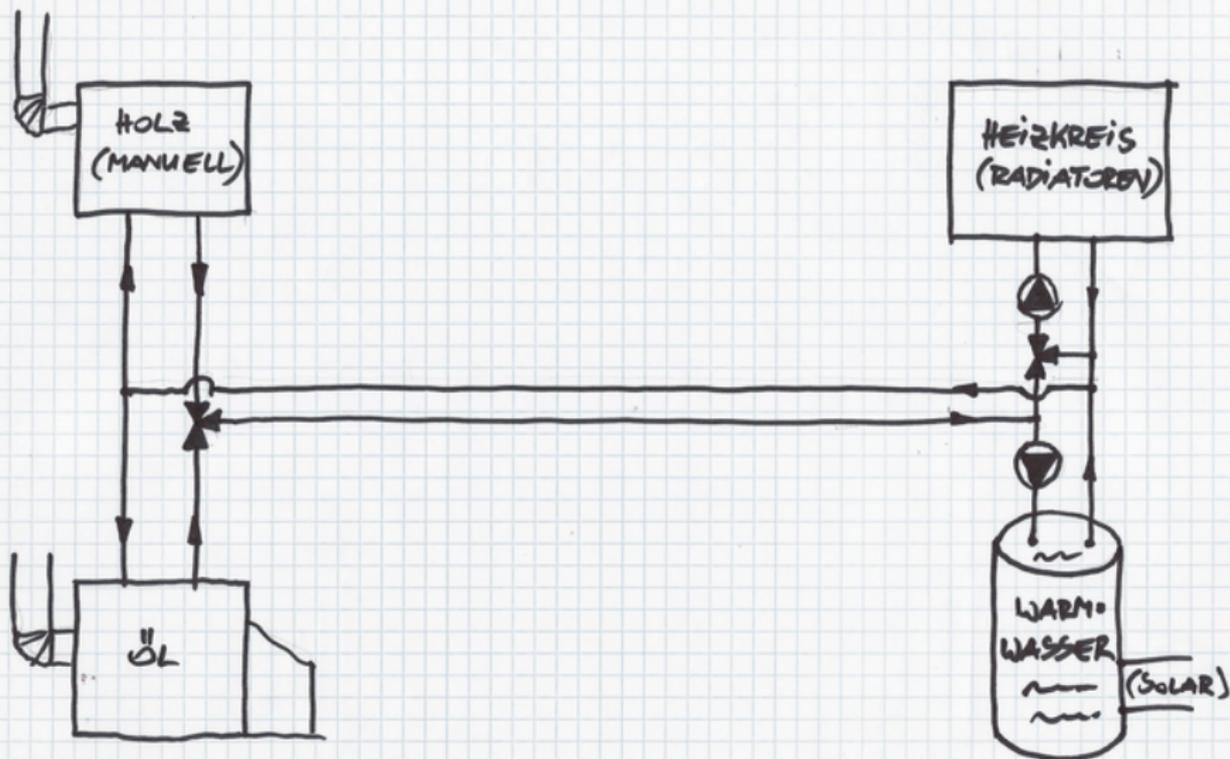
4 Schalter

5 Thermometer

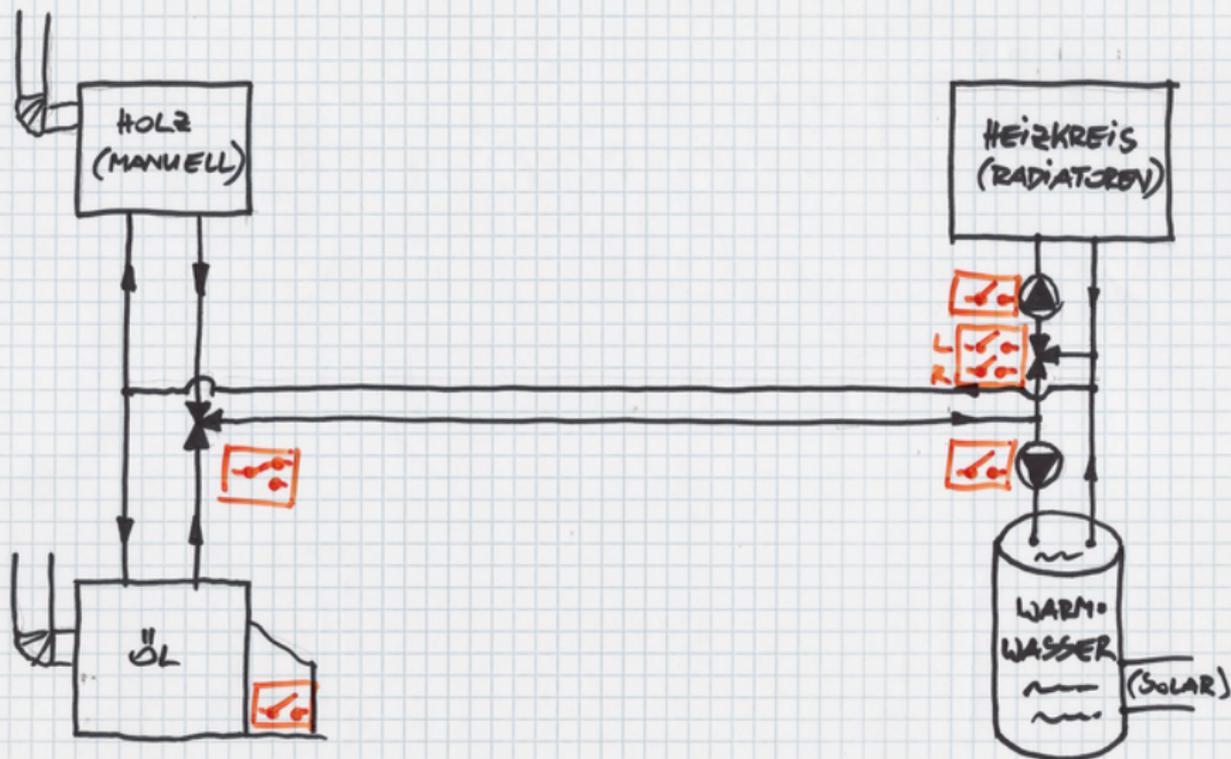
6 Verteiltes System

7 Schluss

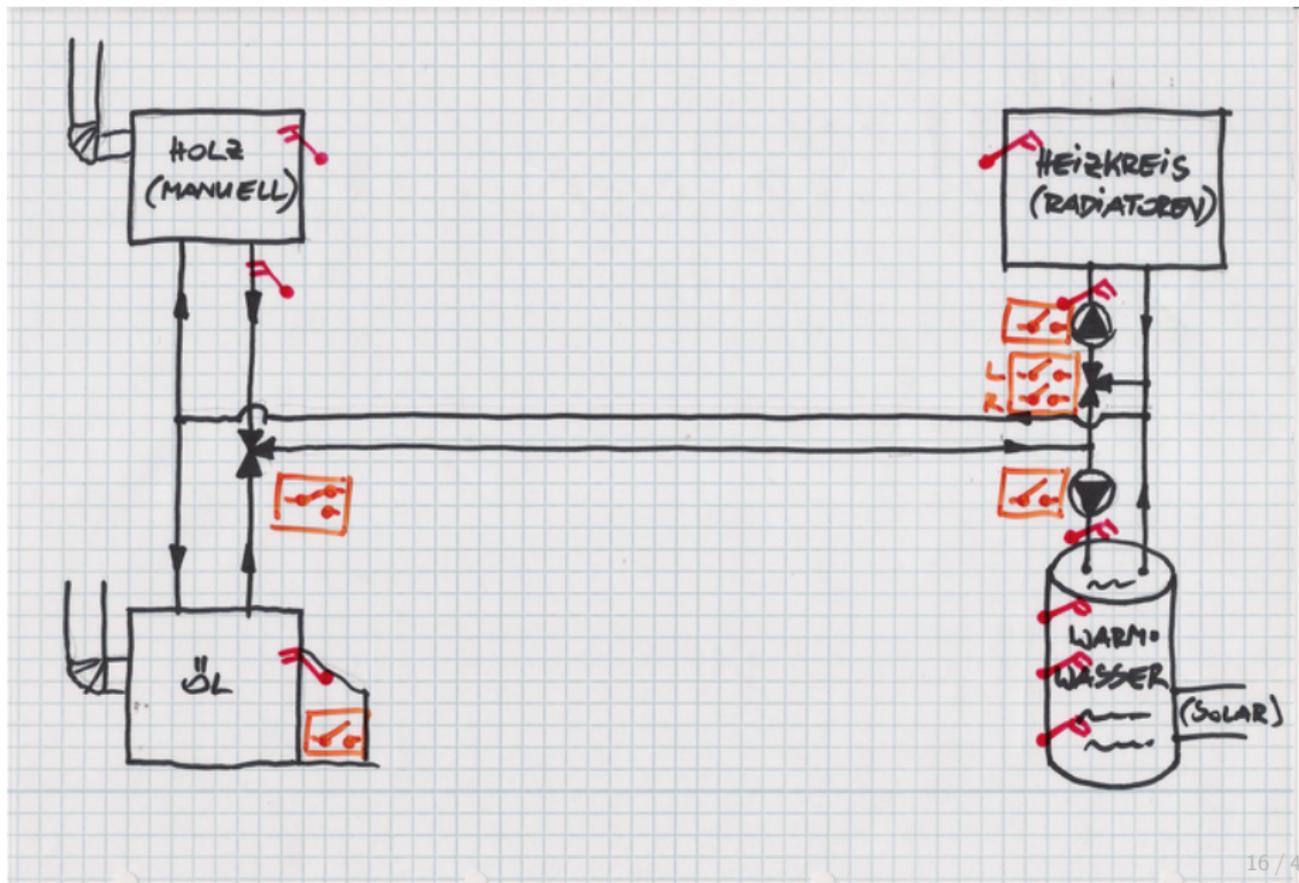
## Basisinstallation (pure Hardware)



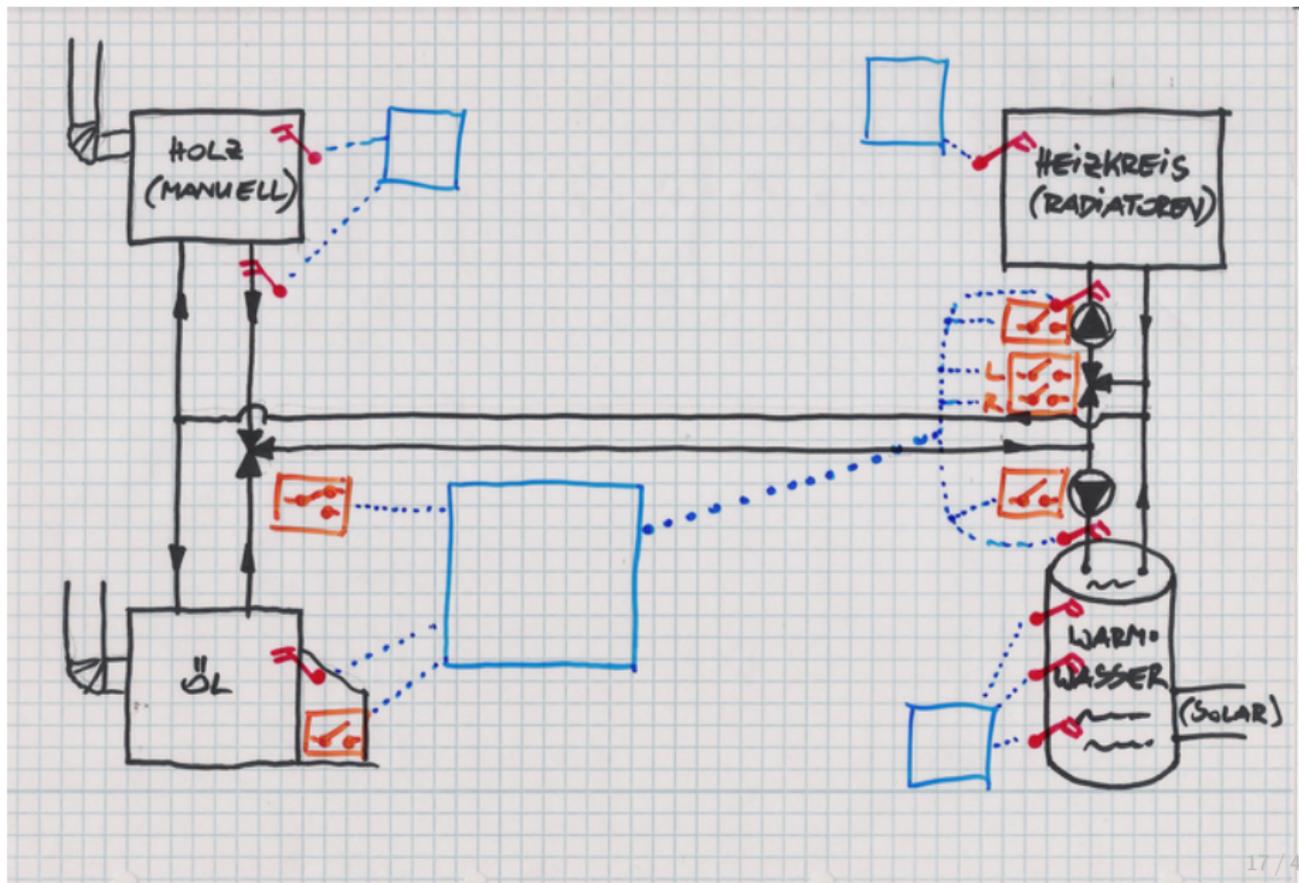
## Schalter



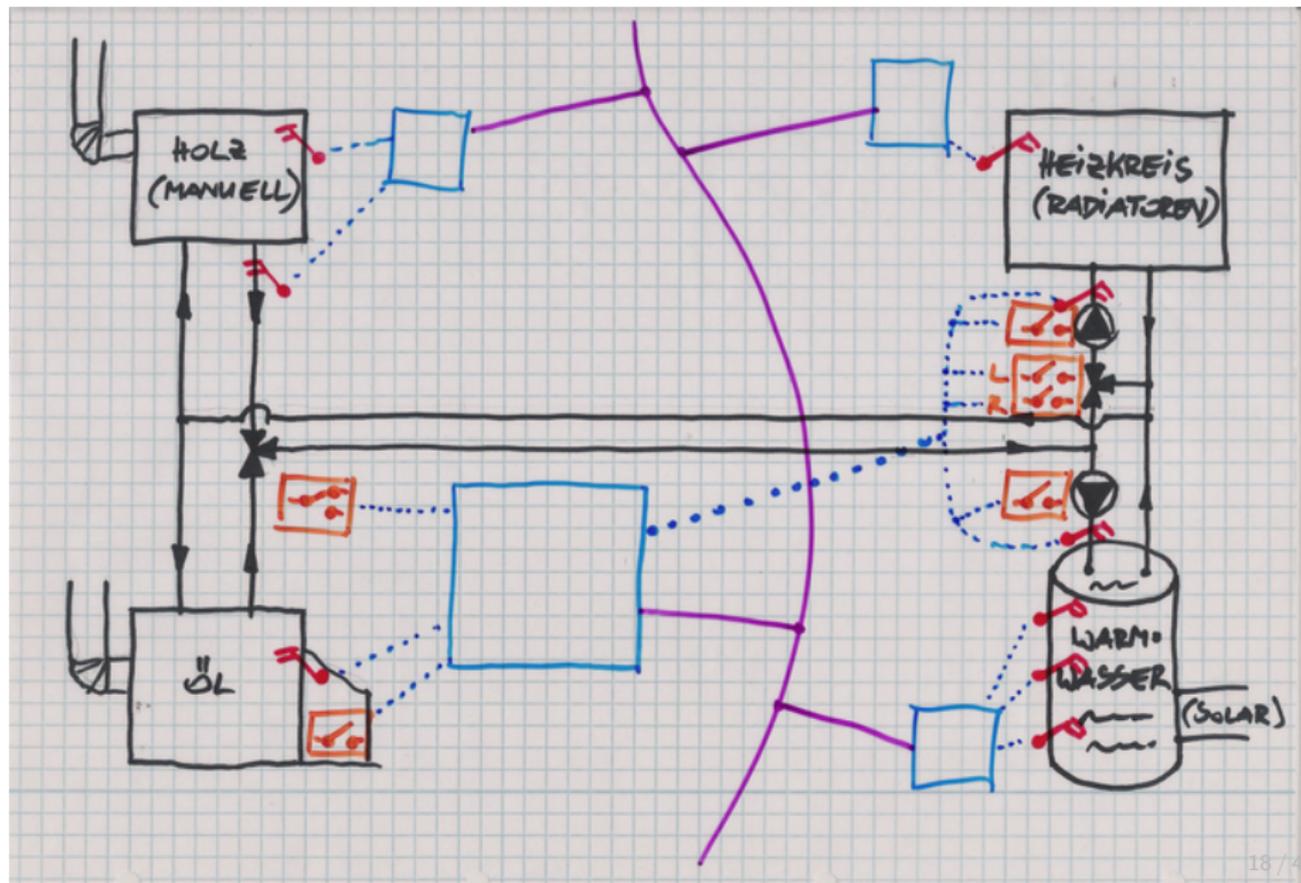
## Thermometer



## Raspberries überall



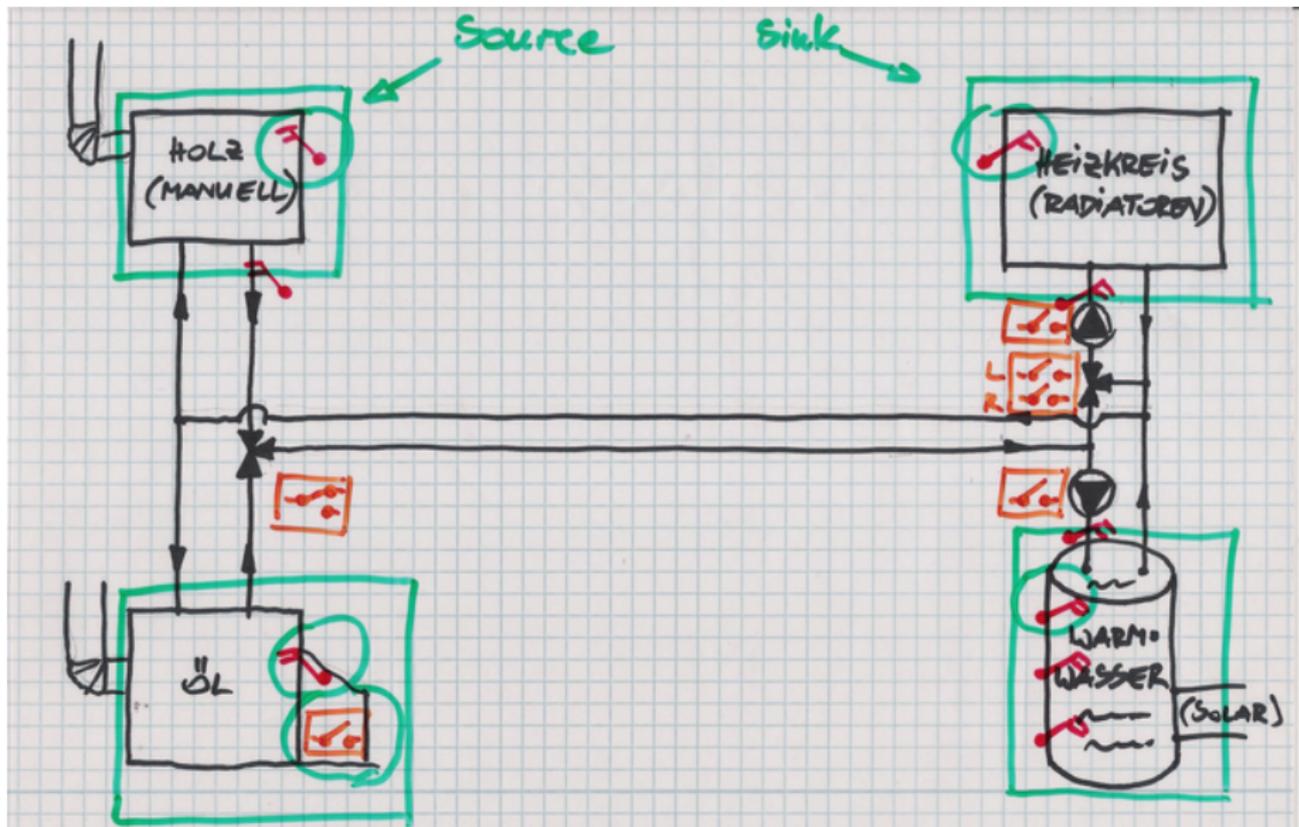
## Netzwerk



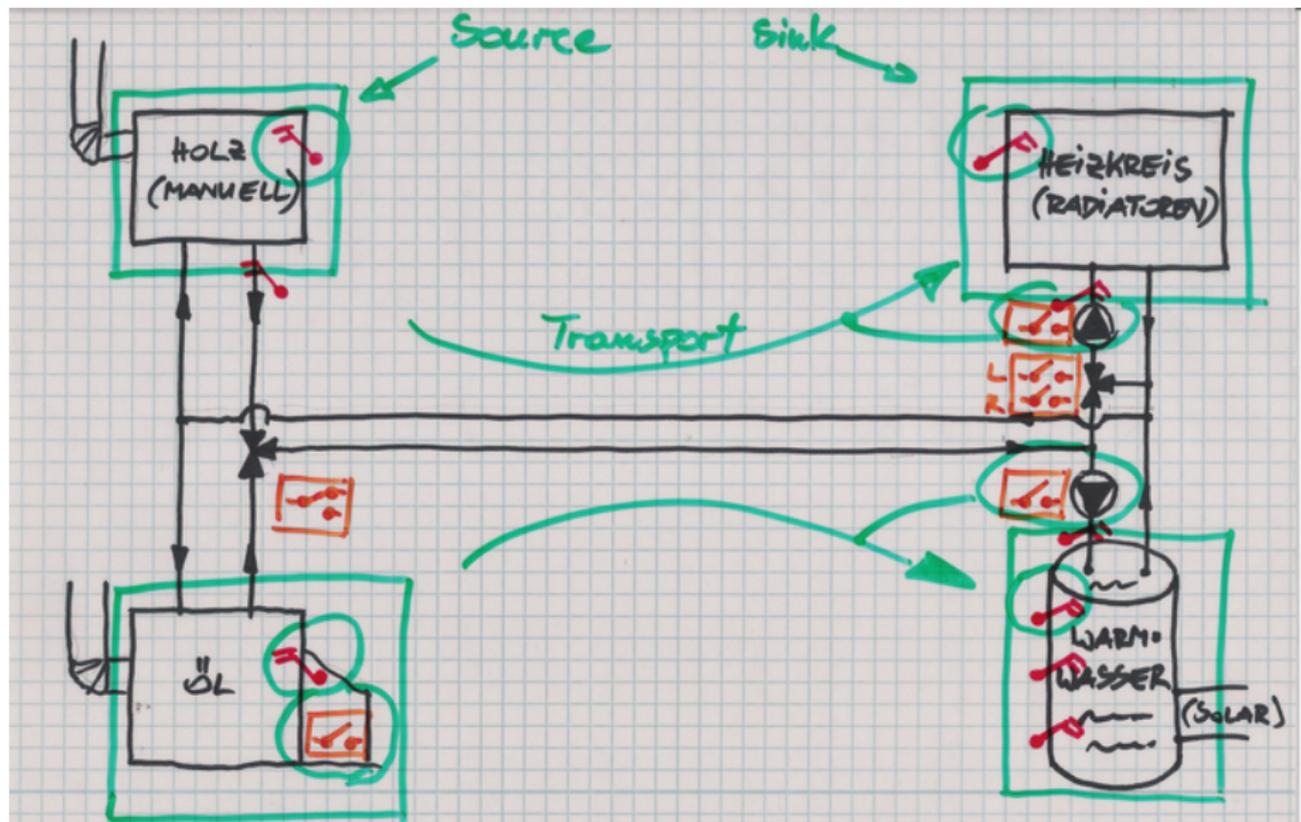
# Overview

- 1 Warum überhaupt?
- 2 Wie? Hardware
- 3 **Wie? Software**
- 4 Schalter
- 5 Thermometer
- 6 Verteiltes System
- 7 Schluss

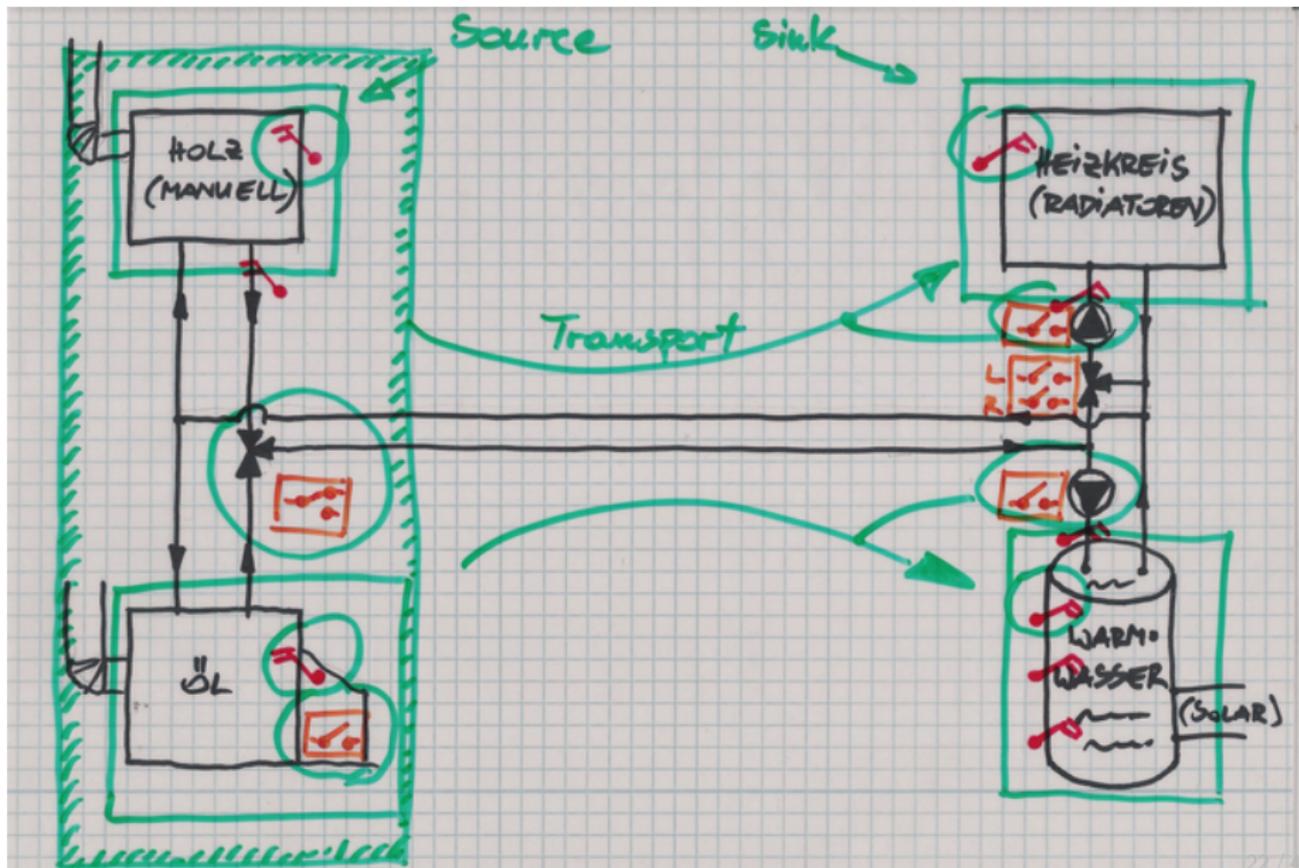
## Die Basis: "Source" und "Sink"



## Pumpen: "Transport"



# Öl und Holz kombinieren



# Overview

- 1 Warum überhaupt?
- 2 Wie? Hardware
- 3 Wie? Software
- 4 Schalter**
- 5 Thermometer
- 6 Verteiltes System
- 7 Schluss

# General Purpose I/O

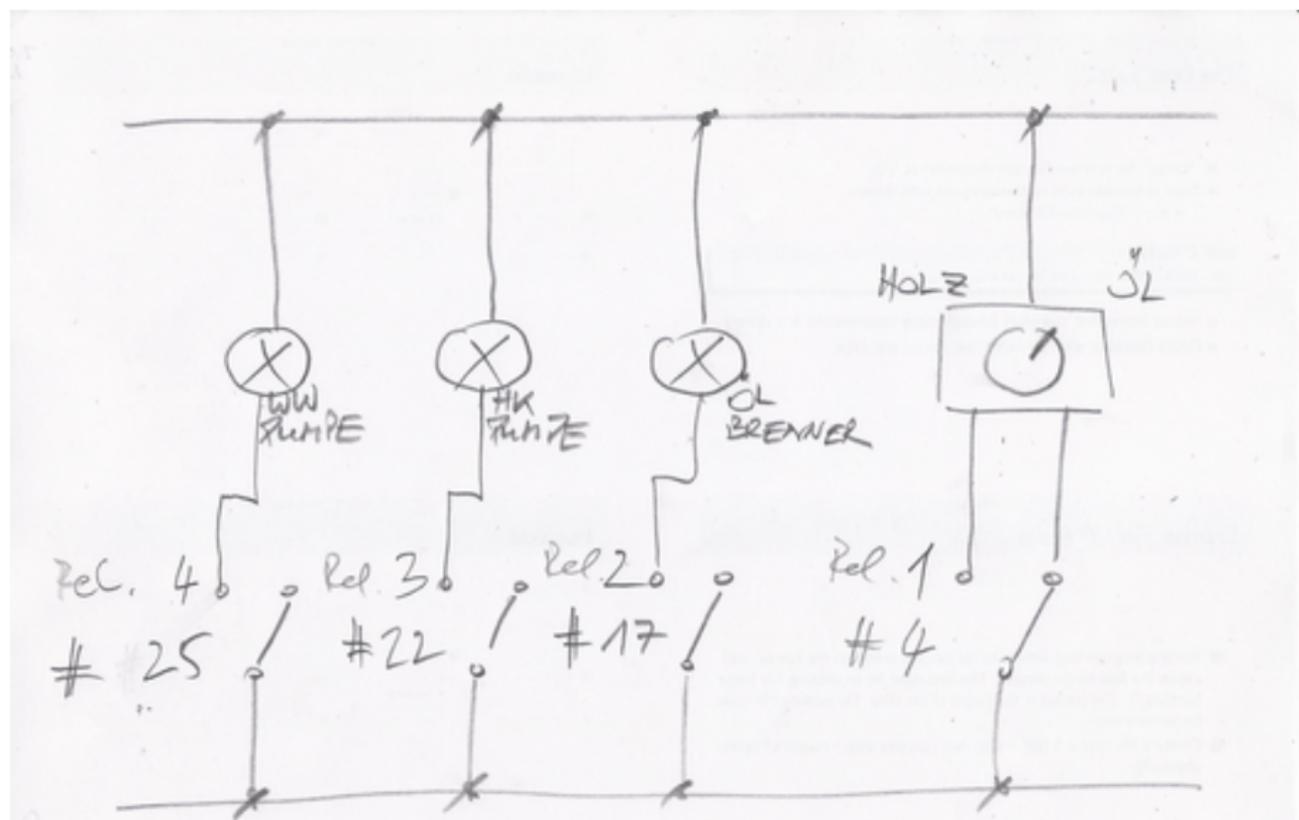
- Linux GPIO Subsystem
  - Genial einfach (Files und Directories in sysfs)
  - Portabel
  - [www.kernel.org/doc/Documentation/gpio/sysfs.txt](http://www.kernel.org/doc/Documentation/gpio/sysfs.txt)
- Warum nicht RPi.GPIO?
  - Nicht portabel: an BCM2835 gebunden
  - Root-Rechte notwendig
  - [pypi.python.org/pypi/RPi.GPIO](http://pypi.python.org/pypi/RPi.GPIO)

# GPIO und Schalter (1)

R-PI GPIO		left		
		bottom P1-01	top P1-02	
3V3 Power				5V Power
R1: GPIO 0 (SDA)				5V Power
R2: GPIO 2 (SDA)				
R1: GPIO 1 (SCL)				Ground
R2: GPIO 3 (SCL)				
GPIO 4 (GCLK0)				GPIO 14 (TXD)
Ground				GPIO 15 (RXD)
GPIO 17				GPIO 18 (PCM_CLK)
R1: GPIO 21				Ground
R2: GPIO 27				
GPIO 22				GPIO 23
3V3 Power				GPIO 24
GPIO 10 (MOSI)				Ground
GPIO 9 (MISO)				GPIO 25
GPIO 11 (SCLK)				GPIO 8 (CE0)
Ground				GPIO 7 (CE1)
		P1-25 bottom	P1-26 top	
R1: Revision 1		right		
R2: Revision 2				



## GPIO und Schalter (2)



# Overview

1 Warum überhaupt?

2 Wie? Hardware

3 Wie? Software

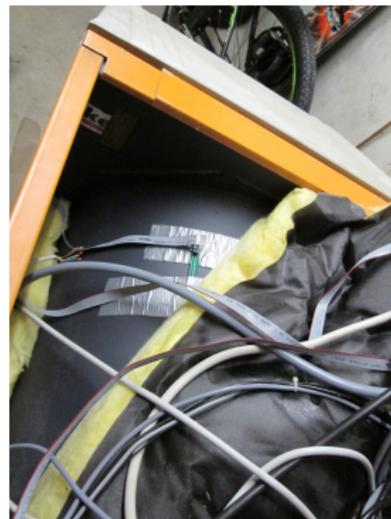
4 Schalter

5 **Thermometer**

6 Verteiltes System

7 Schluss

# Thermometer: LM73



# Thermometer: LM73/I2C

- Zweidrahtprotokoll: “Inter-Integrated-Circuit”
- Zwei Hostcontroller im BCM2835
- Linux Kernel: genial einfaches I2C Subsystem
- `i2c-dev`: Userspace Programmierung, direktes Device-Protokoll
  - [www.kernel.org/doc/Documentation/i2c/dev-interface](http://www.kernel.org/doc/Documentation/i2c/dev-interface)
  - [www.lm-sensors.org/wiki/I2CTools](http://www.lm-sensors.org/wiki/I2CTools)
- `hwmon`: *Hardware Monitoring* Subsystem
  - Dedizierter Kerneldriver: `drivers/hwmon/lm73.c`
  - [www.kernel.org/doc/Documentation/hwmon/](http://www.kernel.org/doc/Documentation/hwmon/)
  - [www.lm-sensors.org/](http://www.lm-sensors.org/)

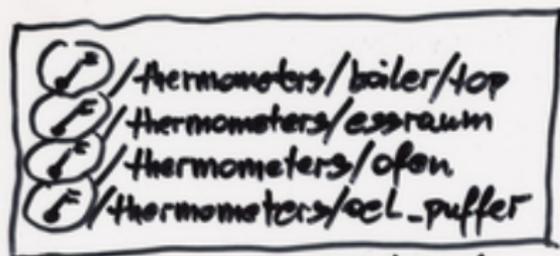
# Overview

- 1 Warum überhaupt?
- 2 Wie? Hardware
- 3 Wie? Software
- 4 Schalter
- 5 Thermometer
- 6 Verteiltes System
- 7 Schluss

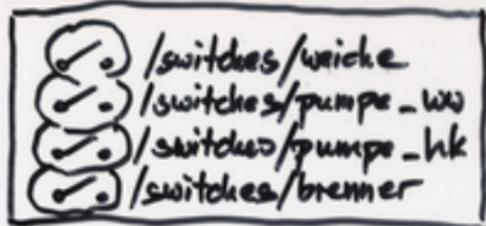
# D-Bus

- Middleware (GNOME, KDE)
- Feine Tools
  - `qdbus`: Commandline-Client
  - `dbus-monitor`: Sniffer
- Links ...
  - [www.freedesktop.org/wiki/Software/dbus/](http://www.freedesktop.org/wiki/Software/dbus/)
  - [dbus.freedesktop.org/doc/dbus-tutorial.html](http://dbus.freedesktop.org/doc/dbus-tutorial.html)
  - [de.wikipedia.org/wiki/D-Bus](http://de.wikipedia.org/wiki/D-Bus)
  - [dbus.freedesktop.org/doc/dbus-python/doc/tutorial.html](http://dbus.freedesktop.org/doc/dbus-python/doc/tutorial.html)

## Schalter und Thermometer



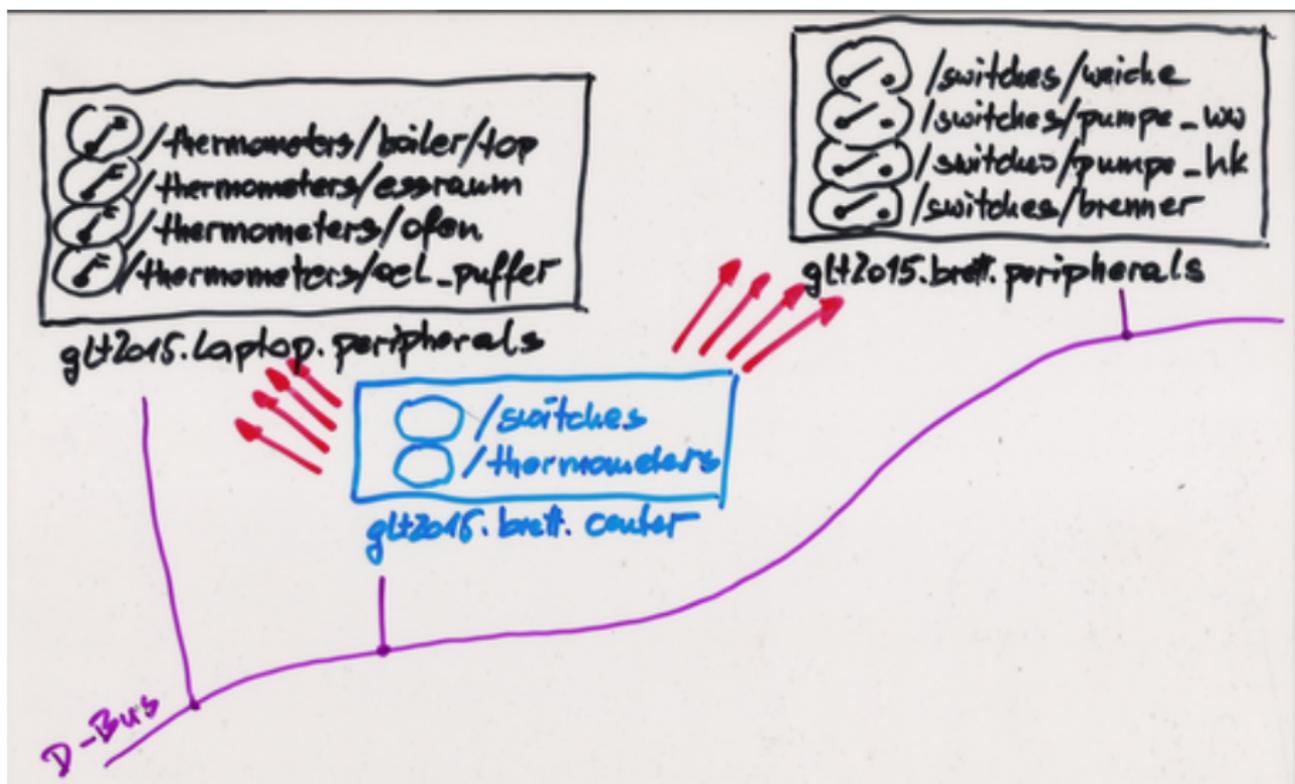
glt2015.laptop.peripherals



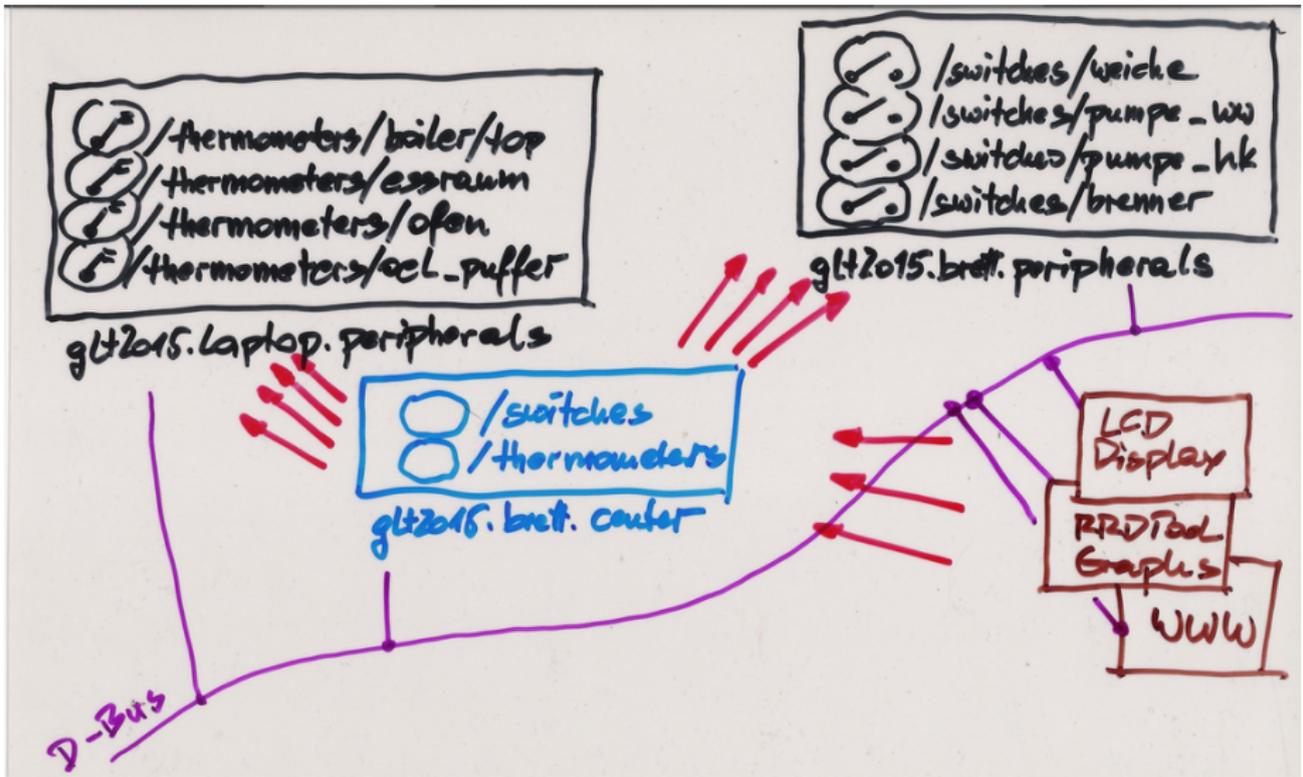
glt2015.breit.peripherals

D-Bus

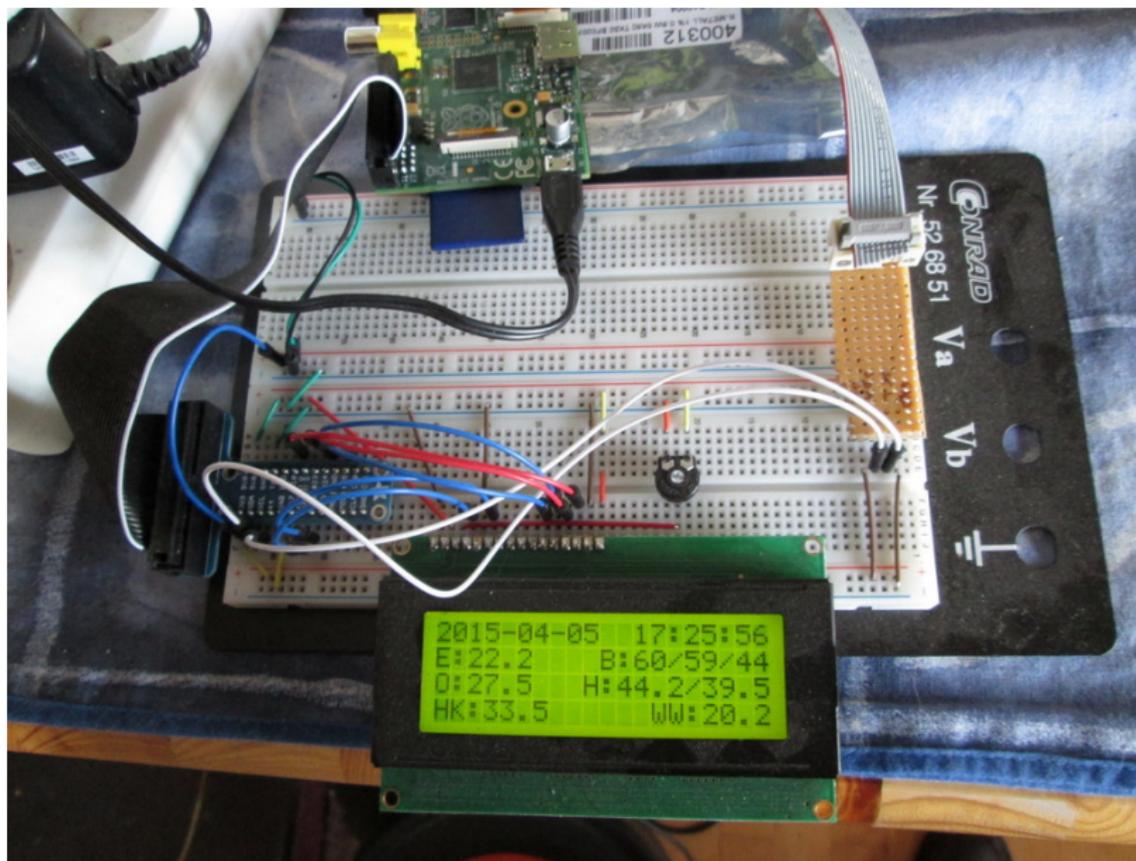
## Entkopplung: "Zentrale"



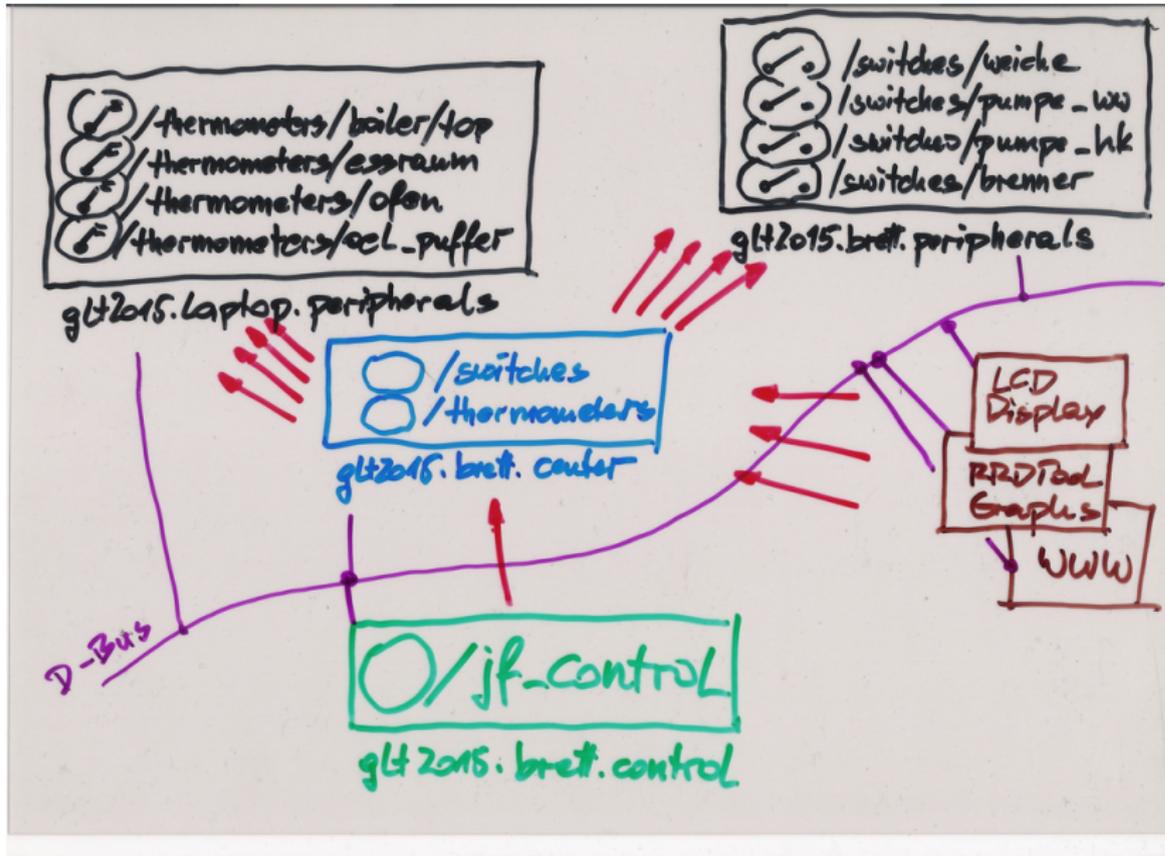
## Ein paar Anwendungen



## LCD Display



## Steuerung



# Overview

- 1 Warum überhaupt?
- 2 Wie? Hardware
- 3 Wie? Software
- 4 Schalter
- 5 Thermometer
- 6 Verteiltes System
- 7 **Schluss**

# TODO-Liste

- Hardware-Watchdog am Raspi
- Heizkreis Vorlauftemperatur — PID-Regler
- Thermometer: PT1000/ADC
- Konfiguration: einstellbar statt hardcoded
- Kernel Packaging
- Inbetriebnahme
  - Umsteckmöglichkeit (feig!)
  - Testen, Testen, Testen ...
- Holzofen verputzen
- Display in ein Gehäuse
- etc.

# Danksagung

Danke für die Ohren!

# Notes