

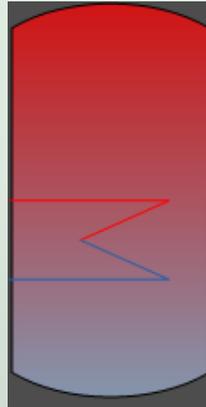
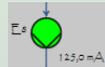
# Heizungsregelung

mit Elvisdiagrammen



# Wieso denn das?

- Der vorhandene Regler war (nur) die beste Näherung aber nicht die perfekte Lösung.
- Regler „*von der Stange*“ ging nicht
- Alternative zur „technischen Alternative“ gesucht.
- Der Wunsch nach Möglichkeit zum Finetuning.



Was genau brauche ich?

Heizungsregler für:

Puffer

Speicher

## ... und was nun wirklich alles?

### Speicher

- Laderegler
- Sicherheitsabschaltung

### Puffer

- Laderegler
- Sicherheitsabschaltung

### Vorlauf

- Sollwert
- Regler

### Kollektorkreis

- Regler
- Sicherheitsabschaltung

### Speicherladung

- Sicherheitsabschaltung
- Vorranggetüdel

### Wärmepumpenregler

- Anforderung
- Sicherheitsabschaltung

Also ungefähr so etwas ...

Einstellungen Heizung - Elvis

### Einstellungen Heizungsregelung

**Speicherladung**

Sollwert: 44 °C

Speichertemperatur: 50,88 °C

Hysterese 3K

Speicherladepumpe

Speicherladezeiten

Freigabe Speicherladung

Anforderung WEZ

**Kollektorkreis**

5 K

Puffer unten 50,6 °C

Kollektortemperatur 52,7 °C

Hysterese 2K

Hysterese 2K

Kollektorkreispumpe

A = E1 + E2

**Pufferladung**

Sollwert: 43,16 °C

Puffertemperatur: 50,56 °C

Hysterese 2K

Anforderung WEZ

Pufferladezeiten

Freigabe Pufferladung

**Speicherladung**

5 K

Speicher unten 49,1 °C

Puffer Oben 50,6 °C

Hysterese 2K

Hysterese 5K

Speicherladepumpe

A = E1 + E2

**Vorlaufregelung**

Offset	34,0 K	Verstärkung	-0,3
Steigung	-0,5	Integral	-0,3
		Differentialbeiwert	0,0

Sollwert: 26,2 °C    Stellwert: 0,0 %    Ist-Wert: 29,6 °C

**Temperaturbegrenzung WEZ**

Anforderung Speicher

Anforderung Puffer

Hysterese 2K

Vorlauf WEZ 47,72

Aussentemperatur: 17,4 °C

Visualisierung Wittenbergener Weg 39 Version vom 22. April 2019 - 16:30 Version 2.21.30.2

# Was macht so ein Regler eigentlich?



# Welche Reglertypen gibt es und warum?

- Zweipunktregler (Hysterese)
- PID-Regler
- uvm...

Abhängig von den Anforderungen der Regelstrecke:

- Geschwindigkeit
- Stabilität
- Genauigkeit



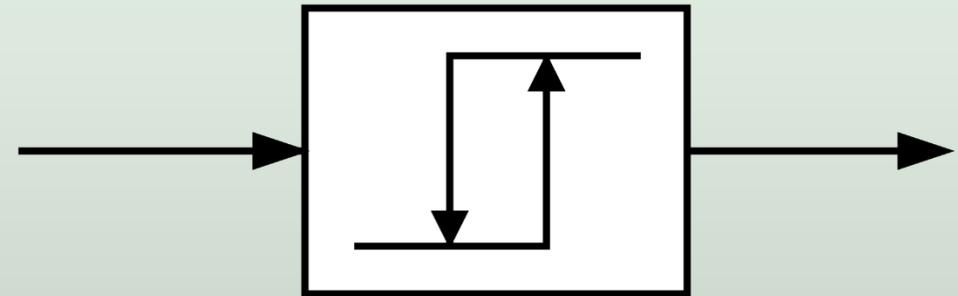
- <https://rn-wissen.de/wiki/index.php/Regelungstechnik>

# Zweipunktregler (Hysterese)

*Liegt der Istwert über dem Sollwert + der Hysterese, nimmt der Ausgang des Reglers der Wert ‚aus‘ an.*

*Liegt der Istwert unter dem Sollwert - der Hysterese, nimmt der Ausgang des Reglers der Wert ‚an‘ an.*

Der Zweipunktregler ist ein sehr schneller Regler, der zwar irgendwann einschwingt, aber nie zur Ruhe kommt.



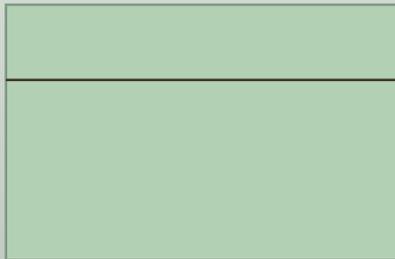
# PID (Proportional, Integral und Differenzialregler)

## Proportionalregler

*Die Stellgröße ist direkt proportional zur Regeldifferenz*

Sehr schneller Regler der schwingt und den Sollwert so gut wie nicht erreicht.

Sprungantwort

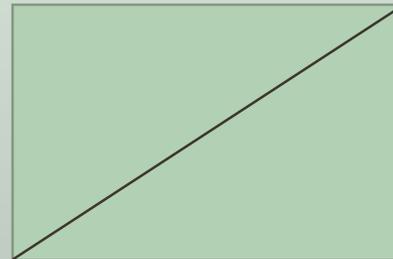


## Integralregler

*Die Stellgröße wird aus der über die Zeit aufsummierte Regeldifferenz errechnet.*

Relativ langsamer Regler, der die Regelabweichung vollständig eliminiert.

Sprungantwort

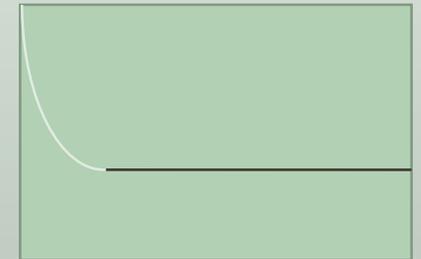


## Differentialregler

*Der Regler bewertet die Änderung der Regeldifferenz und reagiert im voraus.*

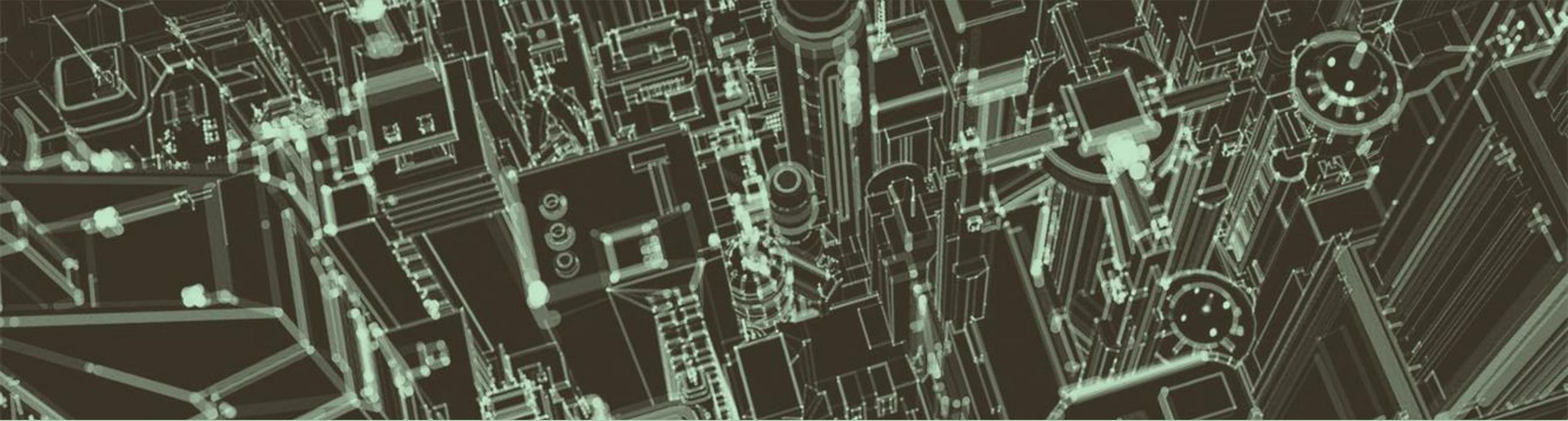
*Zusammen mit P-Anteil (PD-Regler) sehr schnell, bleibende Regelabweichung. Verstärkt Rauschen noch bei Störsignalen.*

Sprungantwort



# Ok und welchen Regler nehme ich jetzt wofür?

Aufgabe	Regler
Laderegler - Speicher	Zweipunktregler: Sollwert darf überschritten werden, wenn Energie geerntet werden kann, dann los.
Sicherheitsabschaltung - Speicher	Zweipunktregler: <i>„Einhalten eines Sollwertes ist nicht erforderlich, wenn Temperatur zu hoch, Pumpe ausschalten.“</i>
Vorlauf - Sollwertregler	PID-Regler: Sollwert muss erreicht werden können, Stabilität



# Umsetzung mit Elvis 3.3



# Zweipunktregler

Von unten kommend, muss der Wert des Eingangs den Vergleichswert (CompareTo) um mehr als die Hysterese übertreffen, bevor der Ausgang auf True schaltet.

Comparer1

Vergleicher

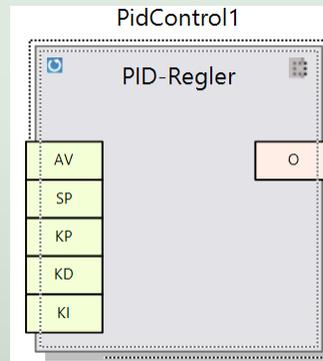
Eigenschaften	
✓ <b>Allgemein</b>	
Beschreibung	Vergleicht Kollektor- und Speichertemperatur unten
Name	Coll2Buff
Text	
✓ <b>Sonstiges</b>	
Aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> True
Anfangswerte	
Sicherheit	
Zusatzwert (Tag)	
✓ <b>Vergleicher</b>	
Hysterese	2
Verzögerung oben	00:00:00
Verzögerung unten	00:00:00

Von oben kommend, muss der Eingang den Vergleichswert mindestens um die Hysterese unterschreiten, bevor der Ausgang auf False schaltet.

# Und nun ein PID-Regler

Der Istwert (Actual Value) wird vom Sollwert (Setpoint) abgezogen und ergibt die Regelabweichung. Aber Achtung, hier ist es andersherum.

Die Auswertungsperiode ist die Zeit, die mit der Regeldifferenz multipliziert wird und damit den Anteil des Integralreglers bildet. Der wird allerdings nochmal mit KI multipliziert.

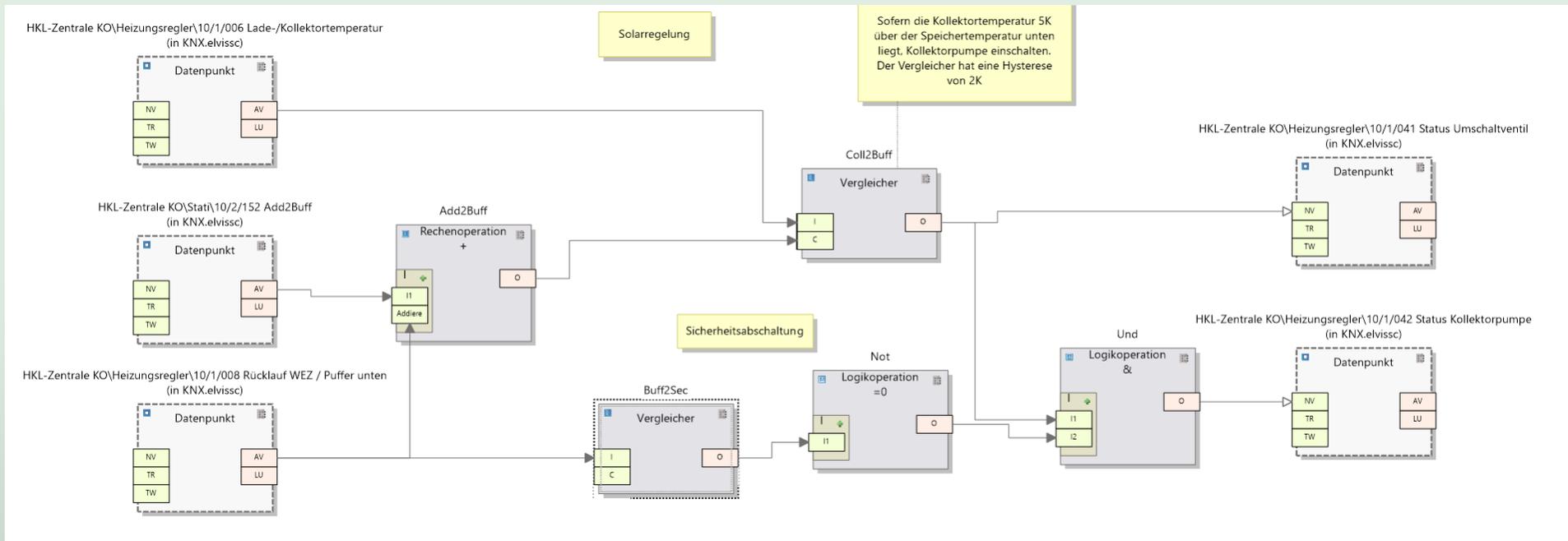


Für den P-, den I- und den D-Anteil können die Verstärkungen zur Laufzeit verändert werden.

Eigenschaften	
Allgemein	
Beschreibung	
Name	Vorlauftemperaturregler
Text	
Sonstiges	
Aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/> True
Anfangswerte	
Auswertungsperiode	00:10:00
Differential-Beiwert	0
Integral-Beiwert	0
Maximum	100
Minimum	0
Reglerverstärkung	0
Sicherheit	
Sollwert	0
Zusatzwert (Tag)	

Die Auswertungszeit muss aber in der Projektierung eingestellt werden.

# Solarregler



# Einstellungen

Einstellungen Heizung - Elvis

## Einstellungen Heizungsregelung

### Speicherladung

Sollwert:  $44\text{ }^{\circ}\text{C}$

Speichertemperatur:  $50,88\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hysterese  $3\text{K}$

Speicherladepumpe

Freigabe Speicherladung

Anforderung WEZ

### Kollektorkreis

Hysterese  $2\text{K}$

Kollektortemperatur:  $52,7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Puffer unten:  $50,6\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hysterese  $2\text{K}$

Kollektorkreispumpe

$A = E1 + E2$

$A = 55,6\text{ }^{\circ}\text{C}$

### Pufferladung

Sollwert:  $43,16\text{ }^{\circ}\text{C}$

Puffertemperatur:  $50,56\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hysterese  $6\text{K}$

Anforderung WEZ

Freigabe Pufferladung

### Speicherladung

Hysterese  $2\text{K}$

Puffer Oben:  $50,6\text{ }^{\circ}\text{C}$

Speicher unten:  $49,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hysterese  $5\text{K}$

Speicherladepumpe

$A = E1 + E2$

$A = 54,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

### Vorlaufregelung

Parameter	Verlauf
Offset	$34,0\text{K}$
Steigung	$-0,5$
Verstärkung	$-0,3$
Integral	$-0,3$
Differentialbeiwert	$0,0$

### Temperaturbegrenzung WEZ

Anforderung Speicher

Anforderung Puffer

Hysterese  $2\text{K}$

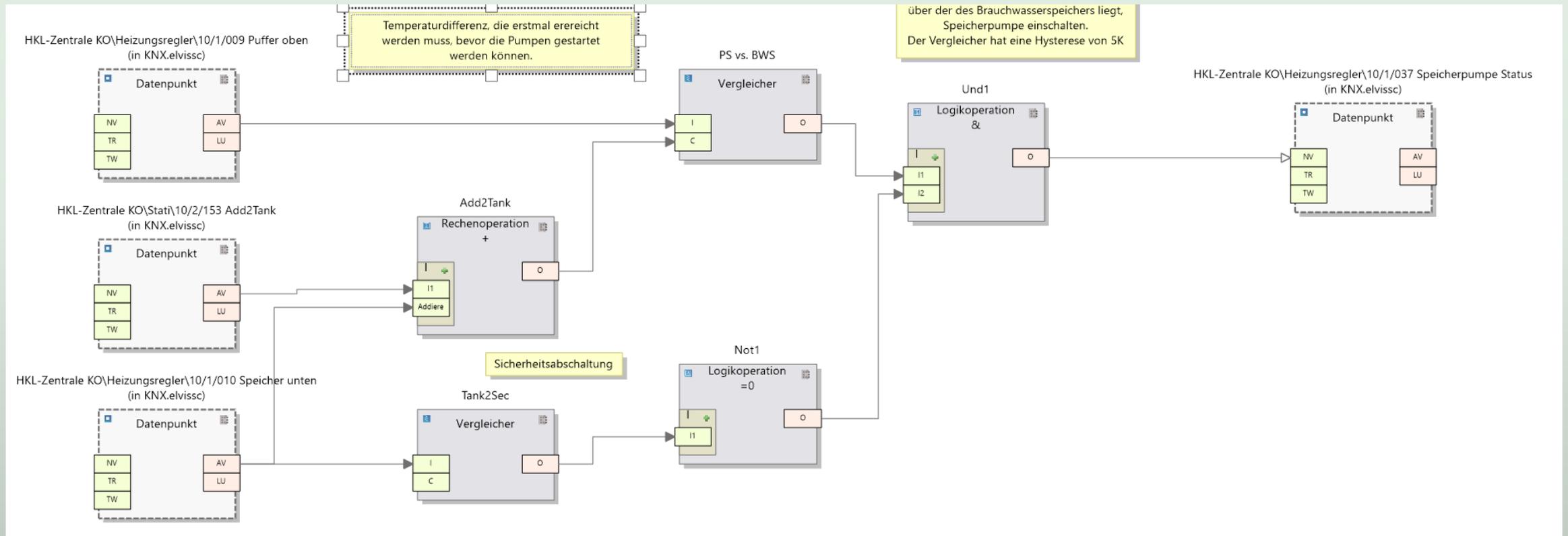
Vorlauf WEZ:  $47,72$

Sollwert:  $26,2\text{ }^{\circ}\text{C}$     Stellwert:  $0,0\%$     Ist-Wert:  $29,6\text{ }^{\circ}\text{C}$

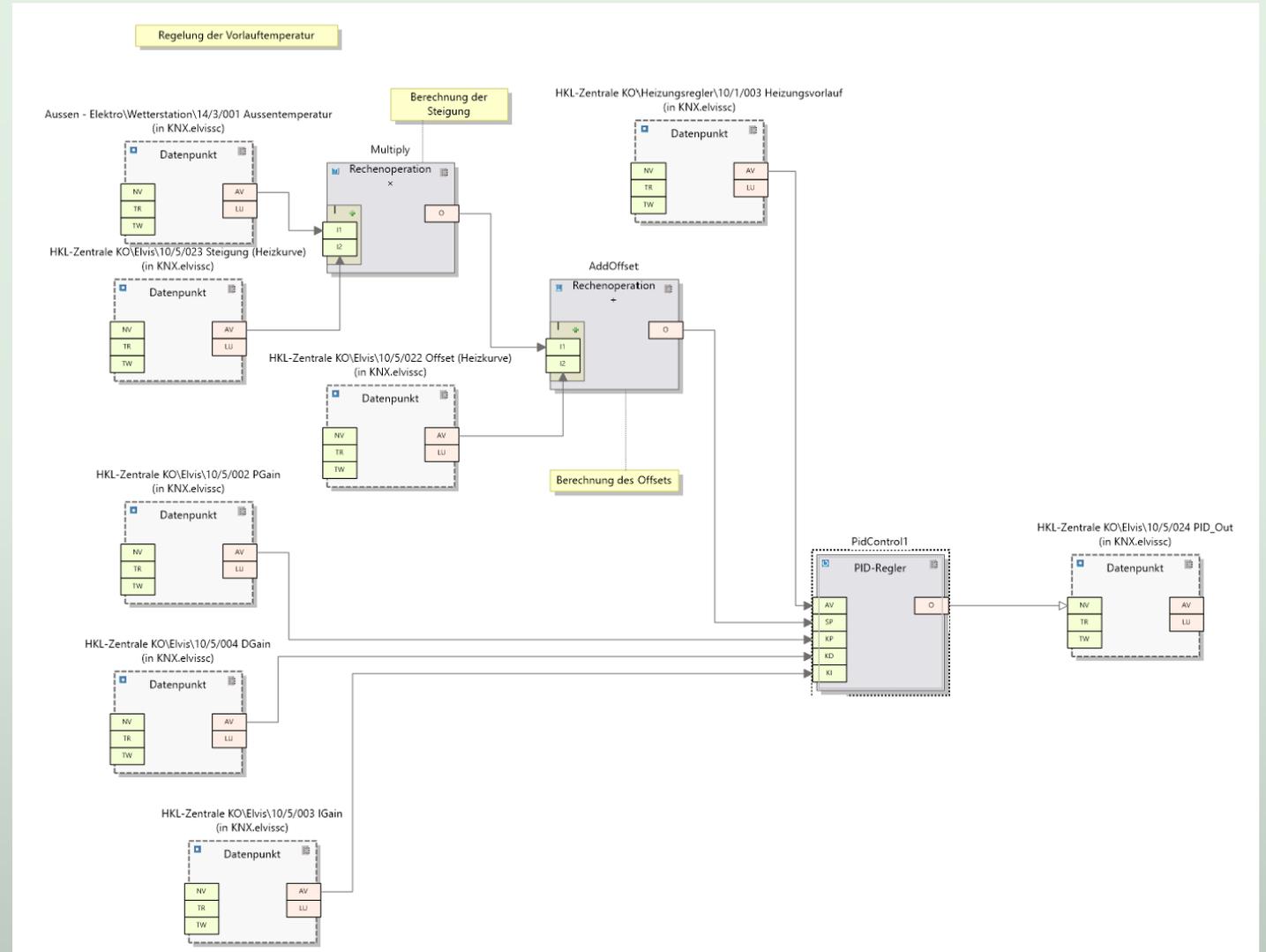
Aussentemperatur:  $17,4\text{ }^{\circ}\text{C}$

Visualisierung Wittenbergener Weg 39 Version vom 22. April 2019 - 16:30 Version 2.21.30.2

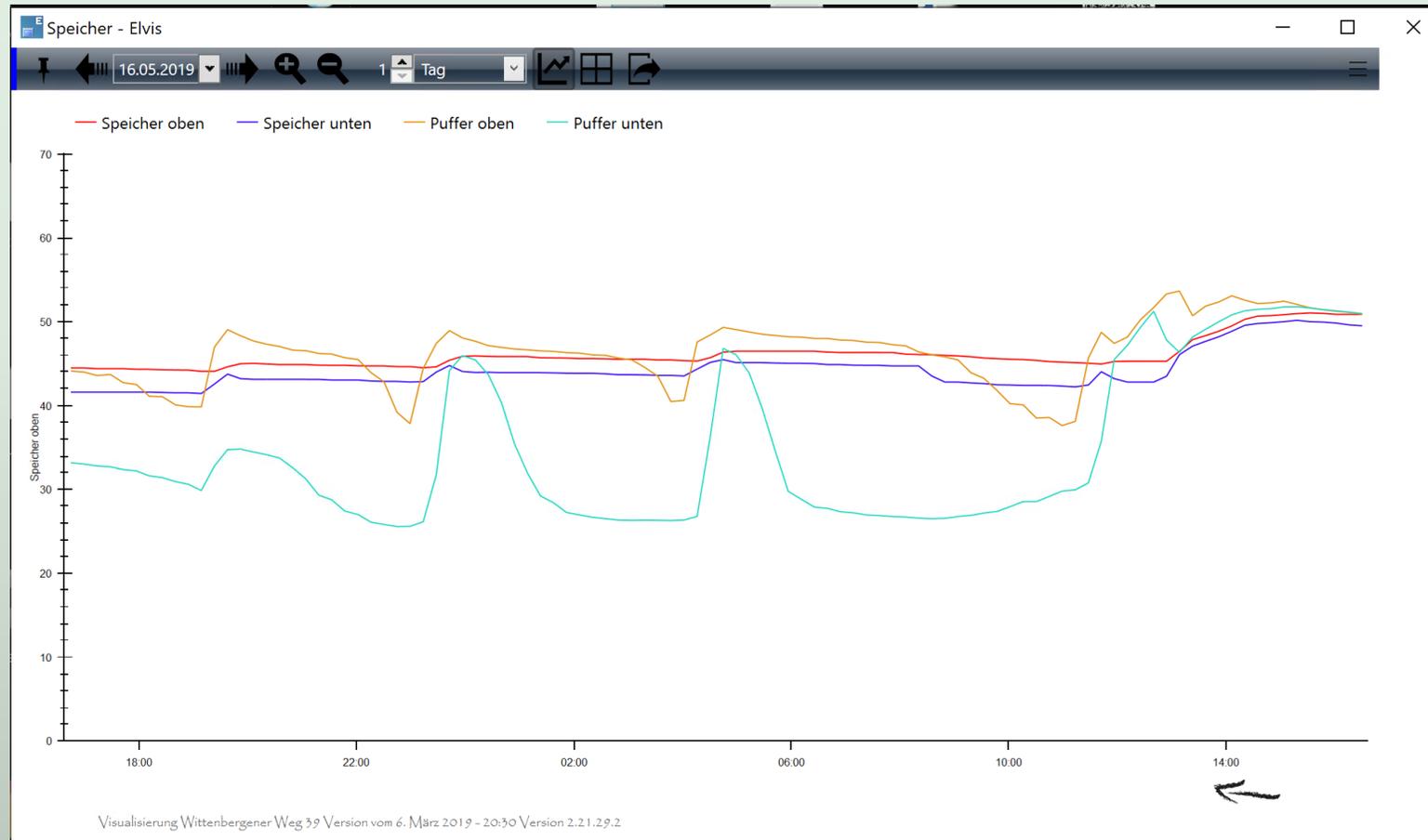
# Speicherladung resp. Vorranggetüdel



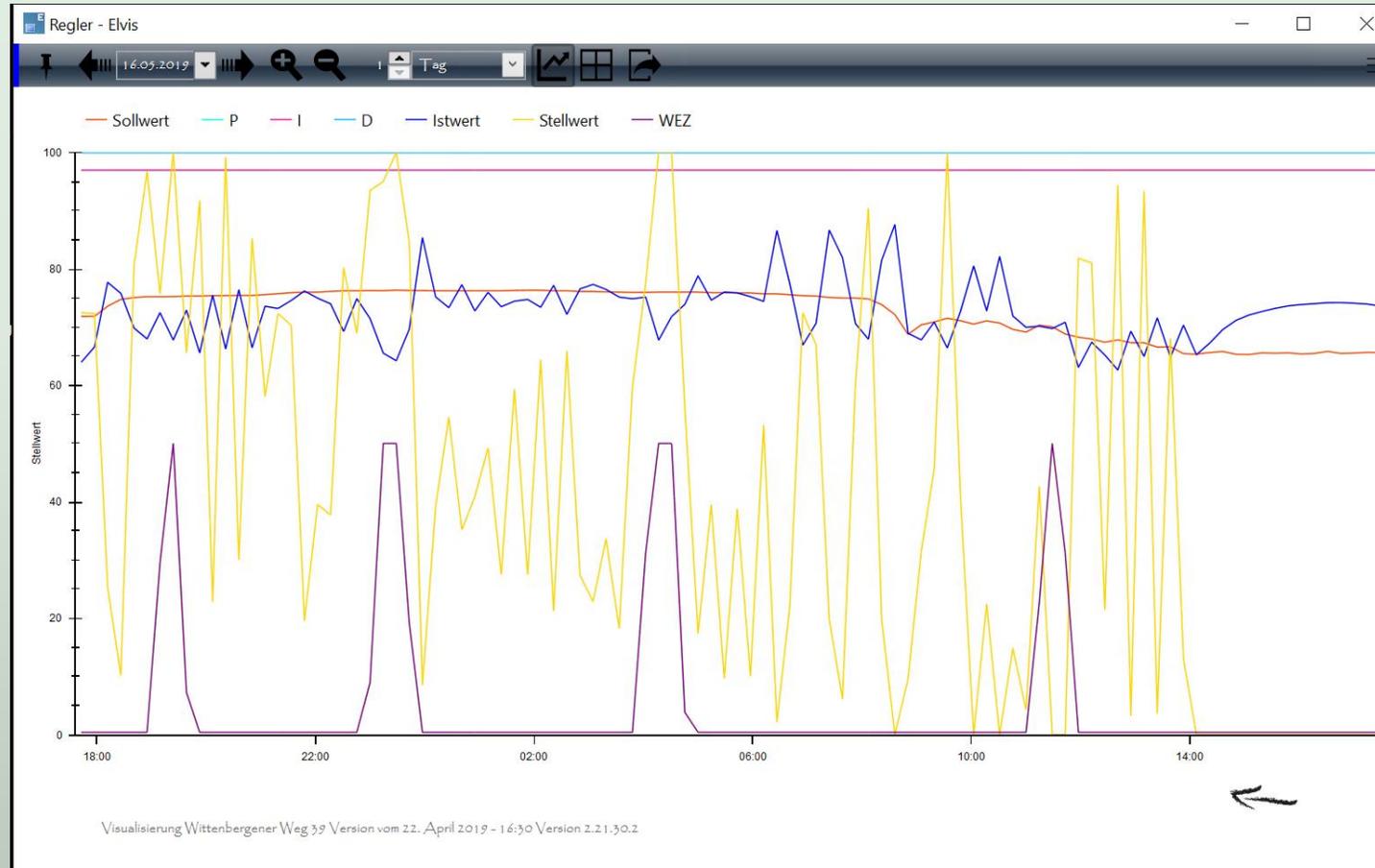
# Vorlauftemperatur



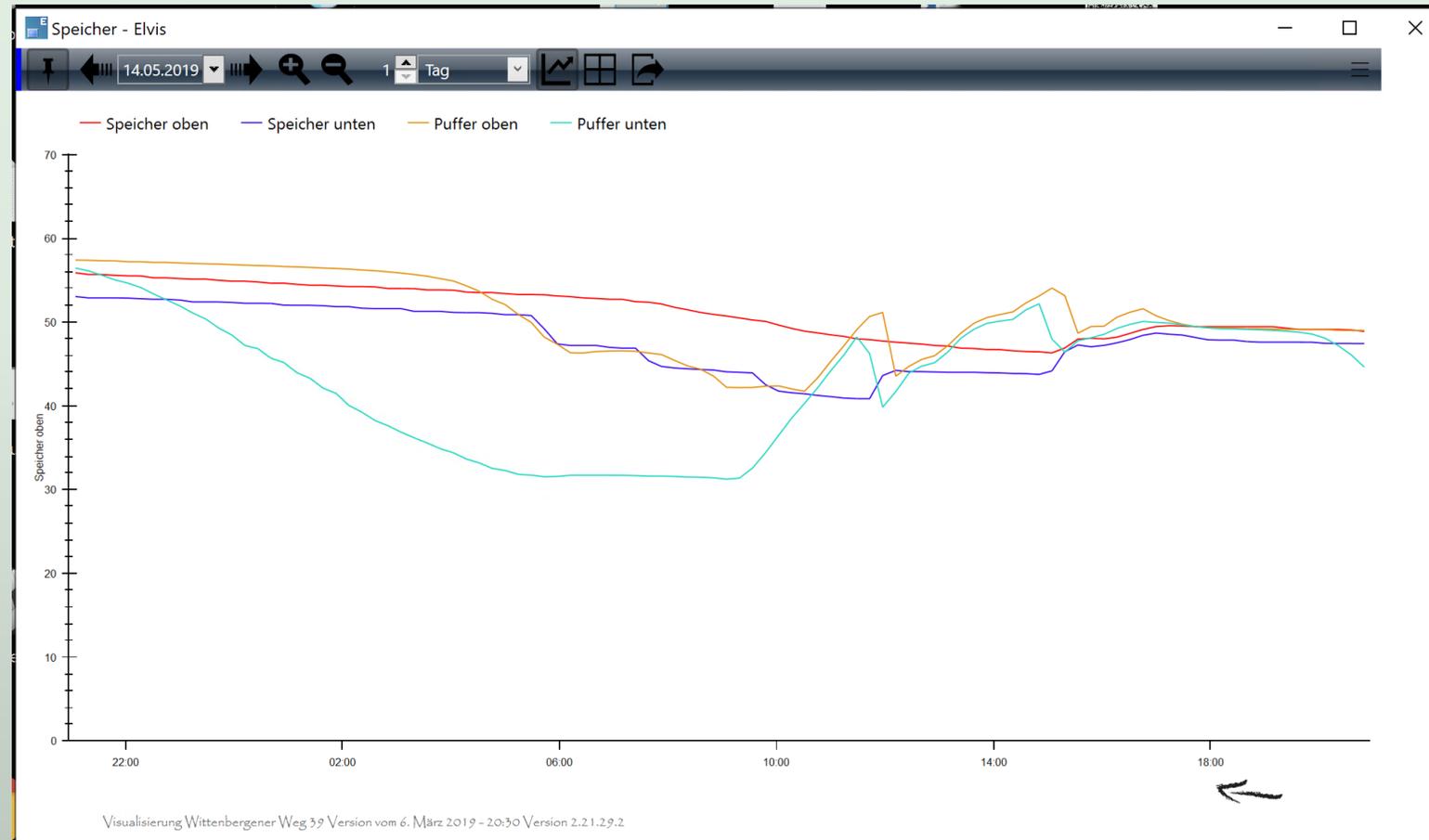
# Funktioniert!



# Vorlauf



# Ein wechselhafter Tag



# Temperaturen

HeizungTemperaturen - Elvis

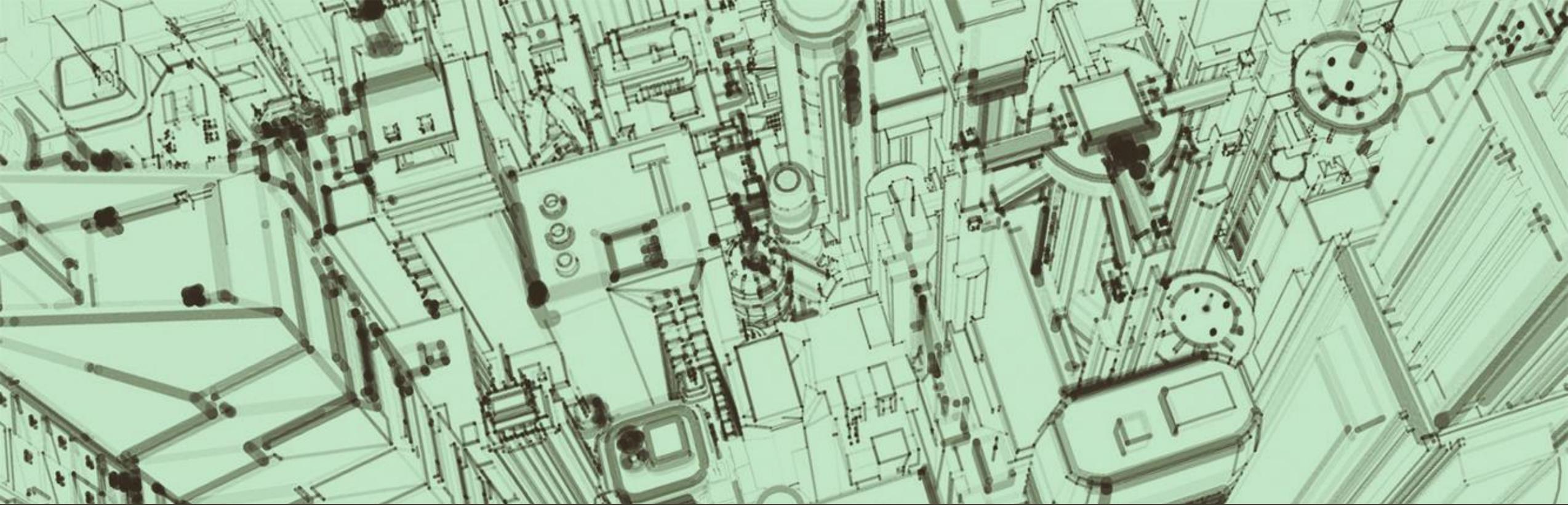
Aussentemperatur: 8,5°C



Raum	Istwert	Sollwert	Stellwert
Wohnzimmer	23,28 °C	23,50 °C	19 %
Küche	21,98 °C	23,00 °C	45 %
AzM	22,50 °C	22,48 °C	0 %
AzA	20,76 °C	21,00 °C	12 %
Gästebad	20,90 °C	21,00 °C	3,00 %
Treppenhaus	24,50 °C		0 %
Lucas-Pascal	22,26 °C	20,00 °C	
Patrick	25,62 °C	21,00 °C	0 %
Kinderbad	23,22 °C	21,00 °C	0 %
Elternschlaf	23,78 °C	18,00 °C	0 %
Elternbad	23,88 °C	24,00 °C	23 %

# Fazit

- Es konnte ein gut funktionierendes System aufgebaut werden
- Die Möglichkeiten zum Feintuning sind sehr groß
- Das System läuft seit ca. 8 Monaten (immer wieder verändert)
- Die Stabilität der Gesamtanlage ist gut
- Würde ich so etwas für Kunden machen?
  - Ja
  -



# Bonusmaterial

Hue im echten Leben



# Hue Leuchten in Elvis einbinden

The screenshot shows the 'Elvis-Support' application window with the 'Konfiguration' tab selected. The main area lists various configuration tools, with 'Hue-Bridge-Konfiguration' highlighted. A dialog box titled 'Hue-Bridge-Konfiguration' is open, displaying a table of discovered bridges.

Die folgenden Werkzeuge helfen Ihnen, das Elvis-System konfigurieren zu können. Doppelklicken Sie auf ein Icon, um das Werkzeug auszuführen.

- Elvis-Serverkonfiguration
- Elvis-Dienstkonfiguration
- Elvis-Terminal-Konfiguration
- ElvisMobile Konfiguration
- Elvis-Webkonfiguration
- Hue-Bridge-Konfiguration**
- Testzertifikat erstellen
- Falcon-Verbindungs-Konfigurator

**Hue-Bridge-Konfiguration**

Gefundene Hue-Bridges:

IP-Adresse	Benutzername
172.31.2.103	

Buttons: Registrieren, Kopieren, Schließen

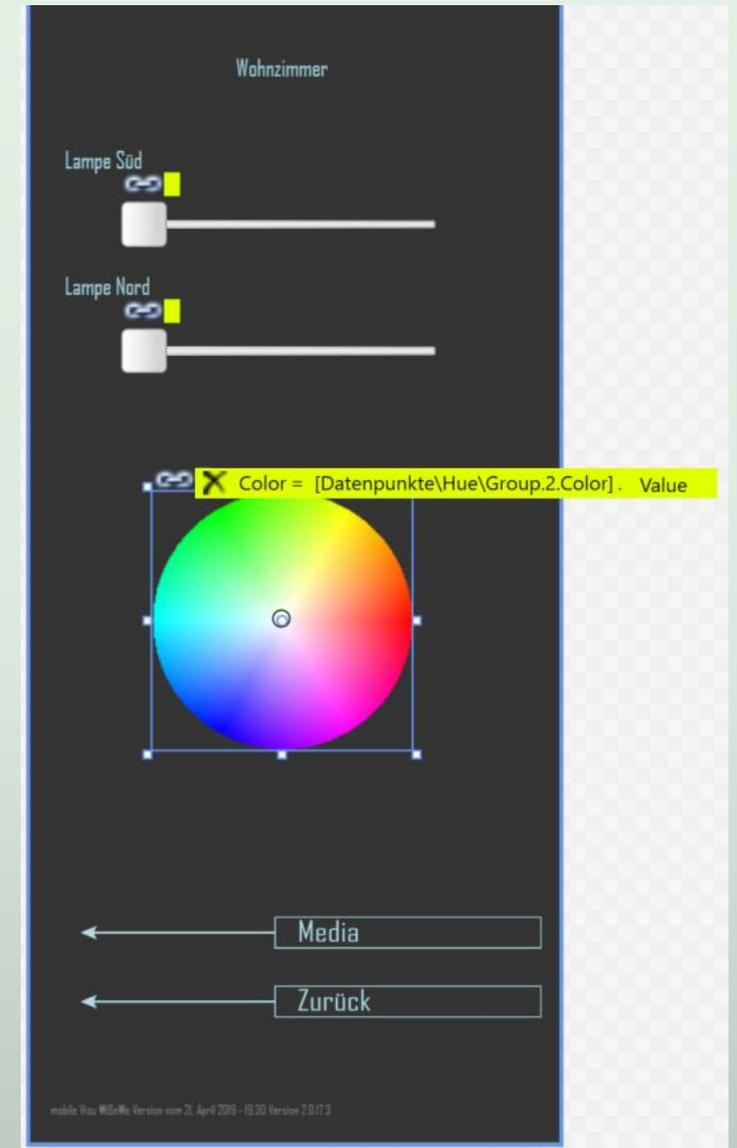
Elvis muss in der Zugriffsliste der Bridge registriert sein. Drücken Sie den Link-Button an der Bridge, dann klicken Sie "Registrieren"

- Neuer Ordner
- Selektierten Ordner löschen
- Import aus Datei...
- Import aus dem Prozess...**

# Diese Datenpunkte bietet eine Farb-Led

Name	Text	Datenpunkttyp	Prozessanschl...	Prozess-Adressen
Light.1	LightStripWoZi	LightReachable	Hue	Light.1 R----
Light.1.On		LightOn	Hue	Light.1.On RW---
Light.1.Brightness		LightBrightness	Hue	Light.1.Brightness RW---
Light.1.Color		LightColor	Hue	Light.1.Color RW---

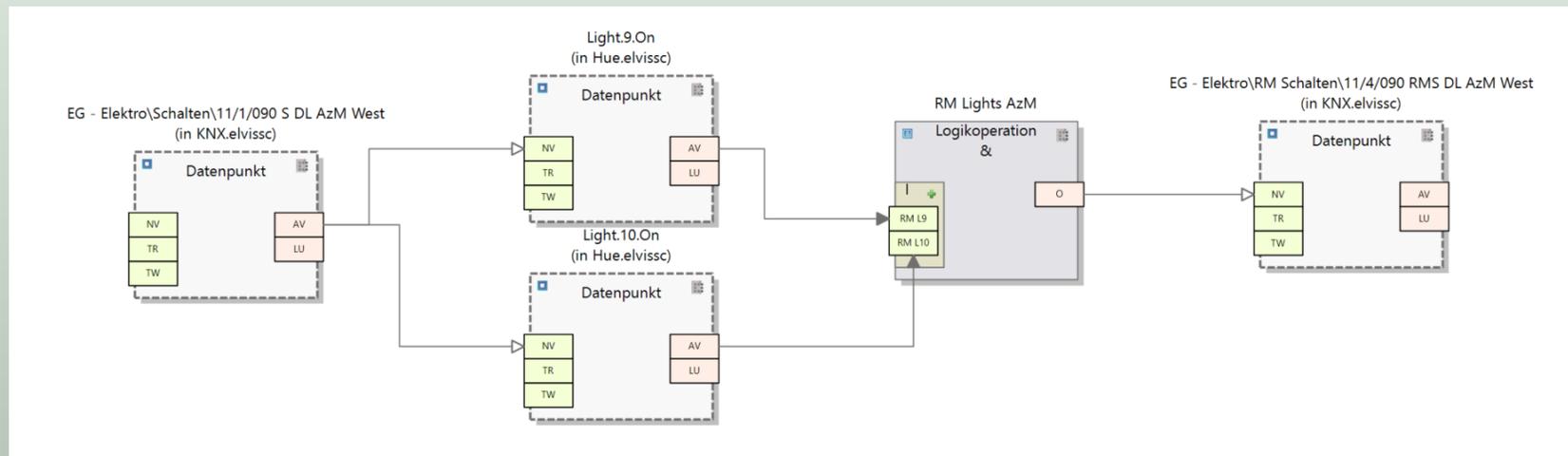
Das weitere ist Standard, binden an den Farb-Datenpunkt  
Schalt- und Helligkeitsdatenpunkt.  
Tastsensoren können die HUE-Leuchten nicht dimmen, es  
gibt keinen Dimm Datenpunkt



# Lösung

- Ein VB-Script mit einem Custom Item

Name	Text	Klasse/Template	Eingänge	Ausgänge
AzM 9		DimforHue	<ul style="list-style-type: none"><li>Name: Input</li><li>Input: [Datenpunkte\KNX\EG - Elektro\Dimmen\11/2/090 D DL AzM].ActualValue</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Name: Output</li><li>Output: [Datenpunkte\Hue\Light.9.Brightness].NominalValue</li></ul>
AzM 10		DimforHue		



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Kontakt

Marc Keynejad

innovasys GmbH

[mk@innovasys.de](mailto:mk@innovasys.de)

040 65697800