

# Einblicke in den Wasserverbrauch

## Wasserverlusten auf der Spur

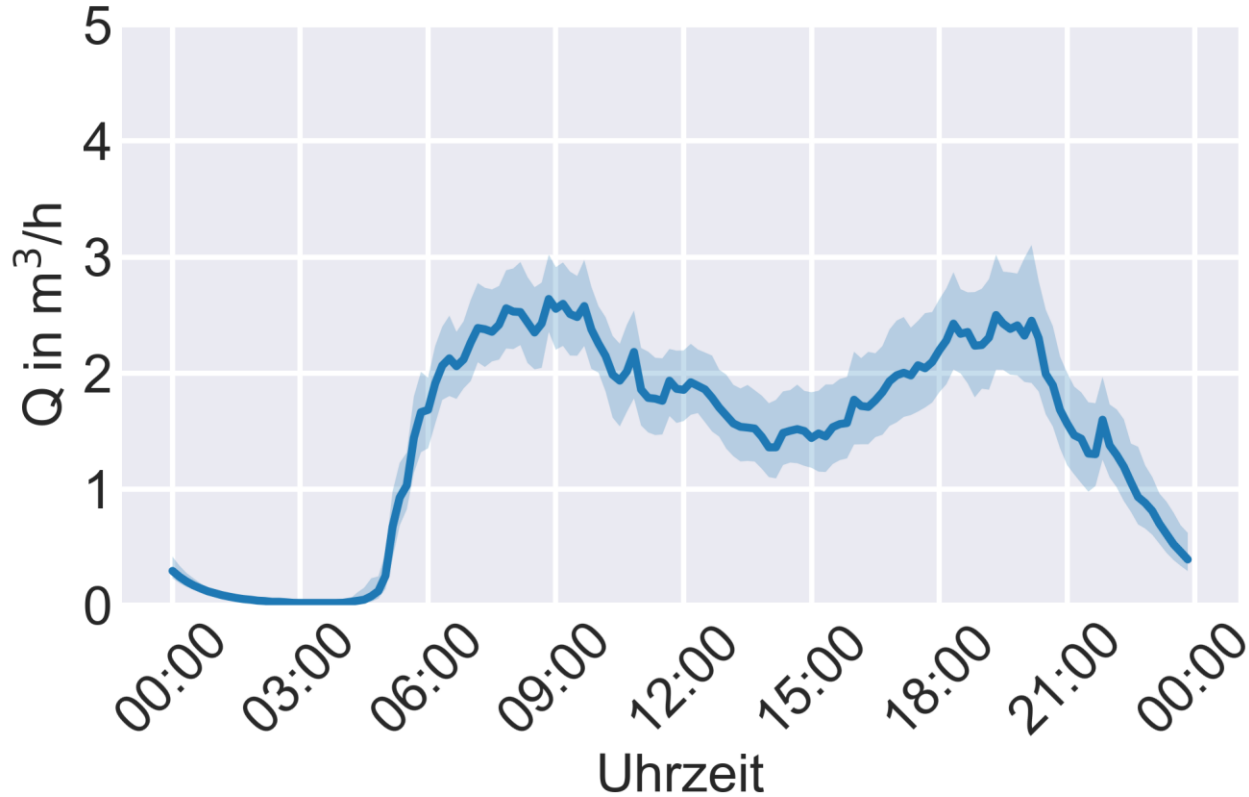
KIU, 02.10.2020

Dr. Martin Wagner



# Einleitung

---



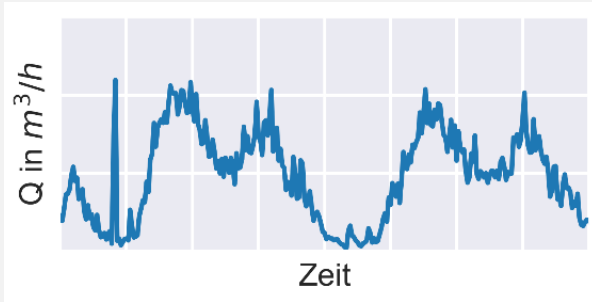
# Wasserverluste

- DVGW W 392
- Wasserbilanz
- Nachtmindestverbrauch

Netzein- speisung	Netzabgabe	in Rechnung gestellt	gemessen
			ungemessen
	Wasserverluste	nicht in Rechnung gestellt	gemessen
			ungemessen
	scheinbare Verluste	Wasserdiebstahl	
		Messfehler	
		Abgrenzungsfehler	
		Ablesefehler	
	echte Verluste	Behälter	
		Hauptleitungen	
		Versorgungsleitungen	
		Anschlussleitungen	

# Analyse zeitaufgelöster Ganglinien

- Aktuell: Vergleich von Jahressummen



Bildung Jahressumme



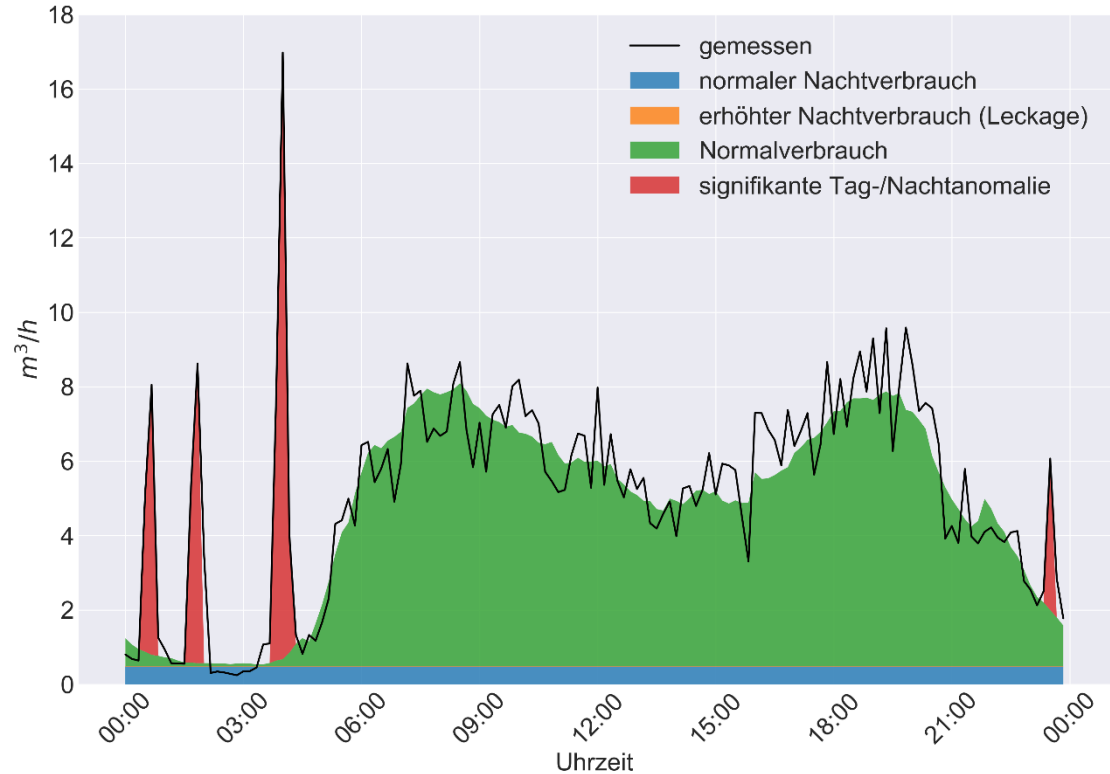
Vergleich



Verkaufte Jahresmengen

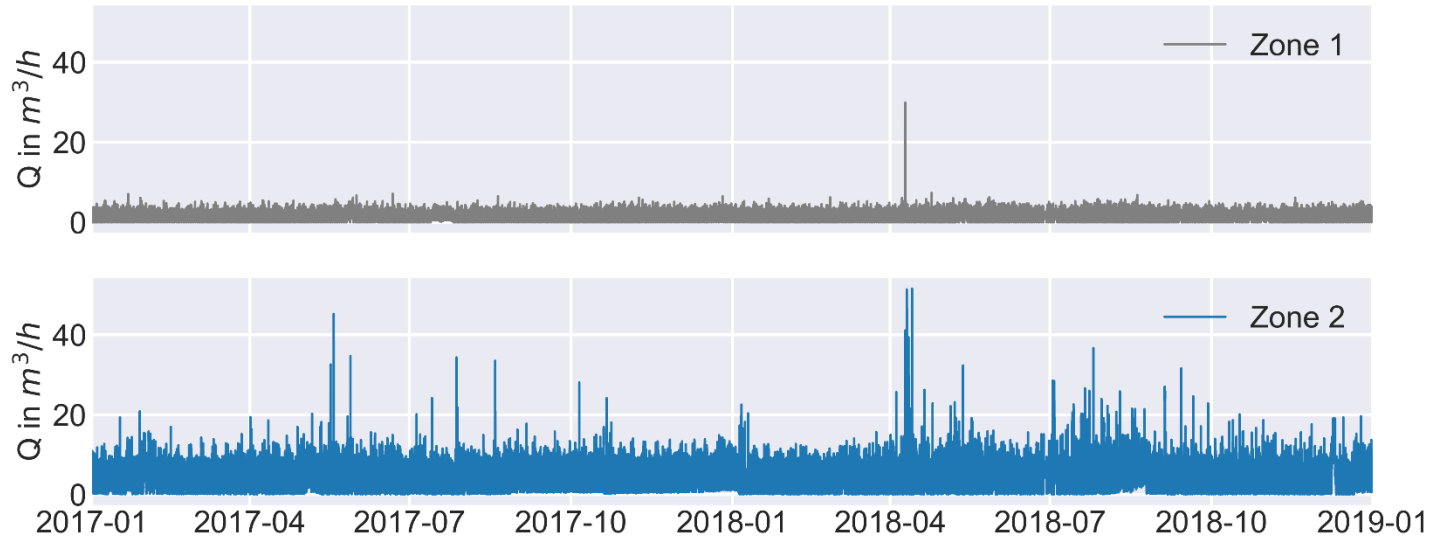
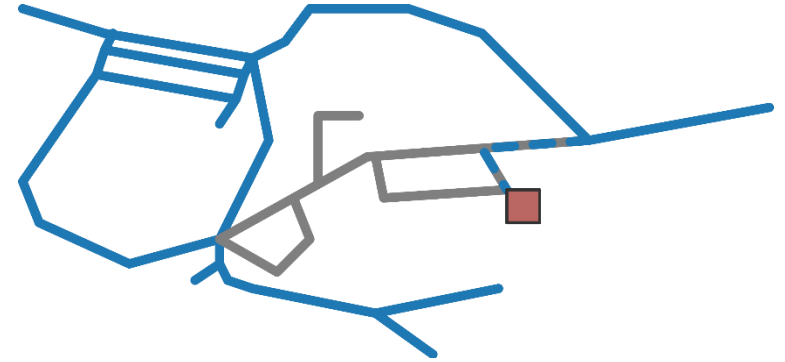
# Analyse zeitaufgelöster Ganglinien

- Erfassung typischer Verbrauchsmuster
- Erfassung Anomalien
  - Eigenbedarf
  - Löschwasser
  - Nicht erklärbare Verbräuche
- Bilanzierung aller Komponenten



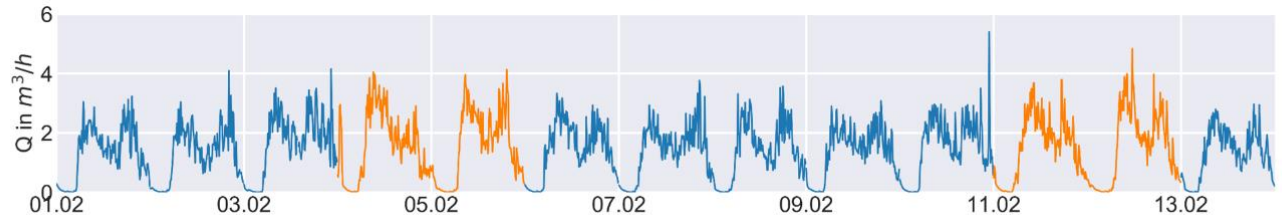
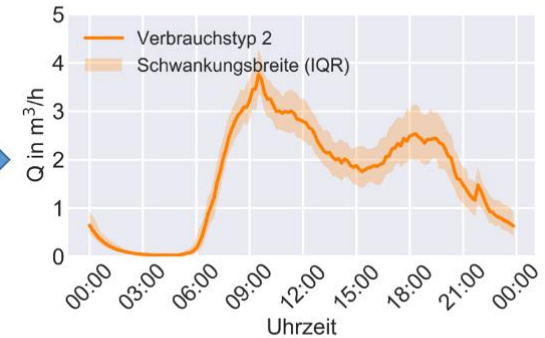
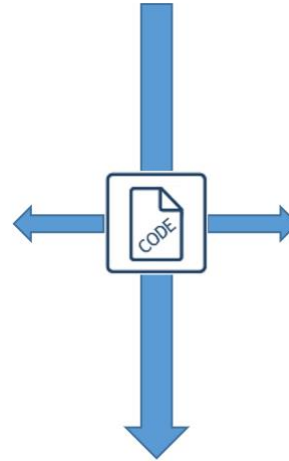
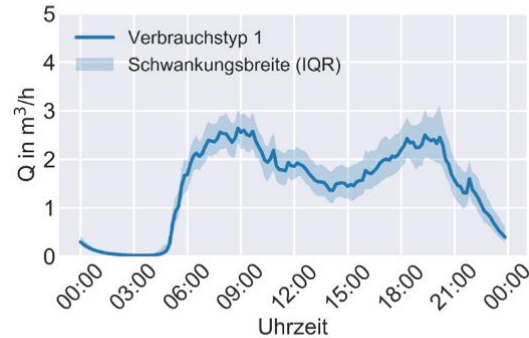
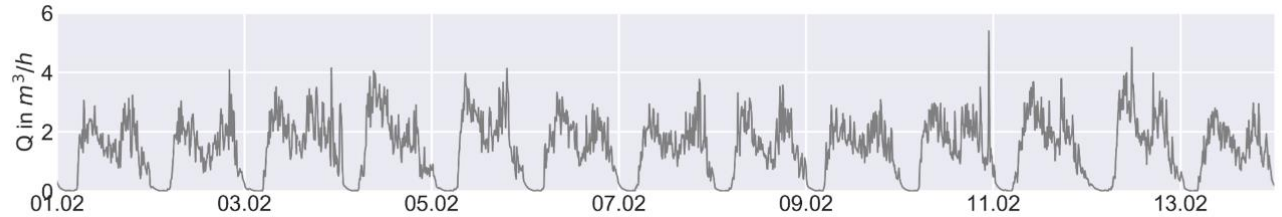
# Datengrundlage

- Einspeisung in zwei Zonen in einer Auflösung von 30 Sekunden
- Zeitraum von zwei Jahren (2017 & 2018)



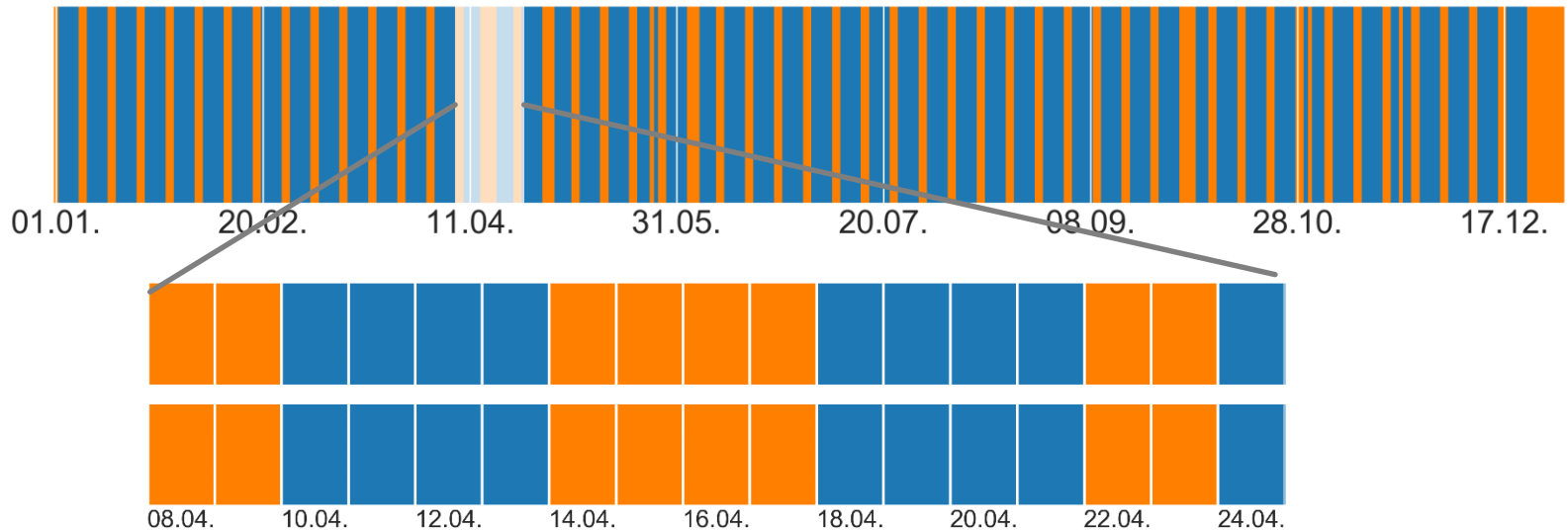
# Methodik

- Mustererkennung
  - Identifizierung
- typischer  
Tagesprofile



# Ergebnis Zustandsanalyse

- Visualisierung des Verbrauchsverhaltens **einer Zone**
- einfacher Vergleich des Verbrauchsverhaltens **verschiedener Zonen** möglich



■ Verbrauchstyp 1 (Werktag)

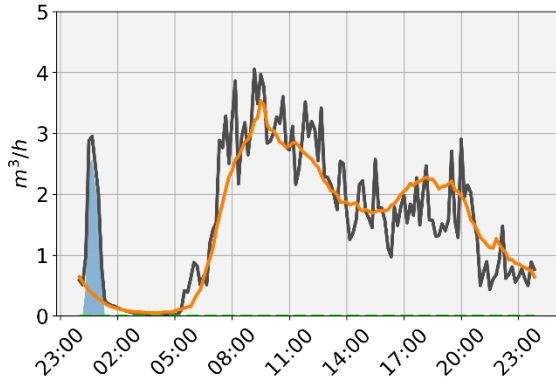
■ Verbrauchstyp 2 (Wochenende/Feiertag)

■ TZW

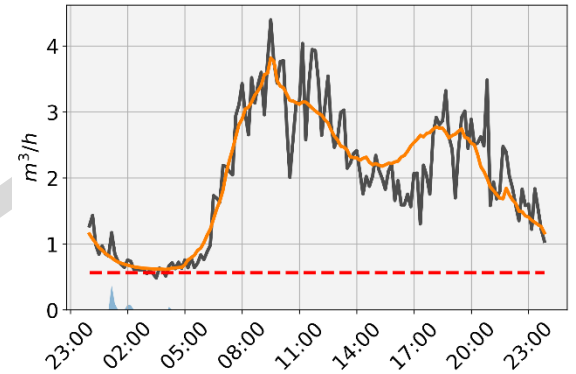


# Detektion von Anomalien

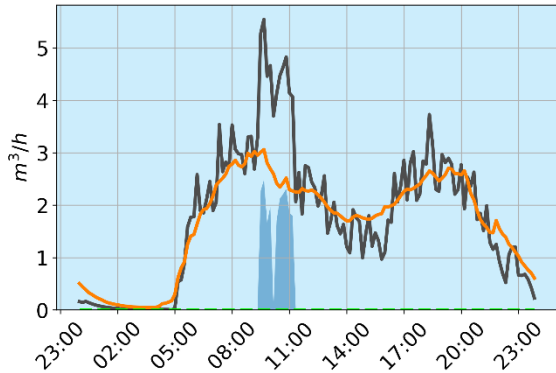
## Nacht-Anomalie



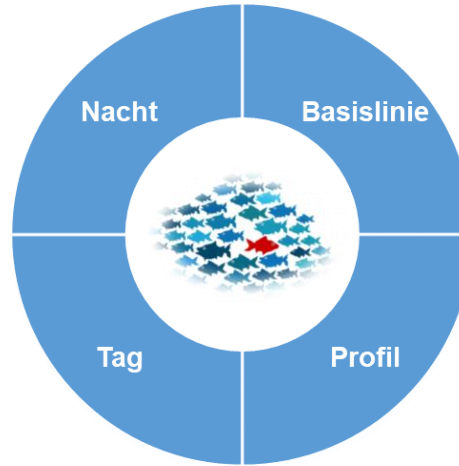
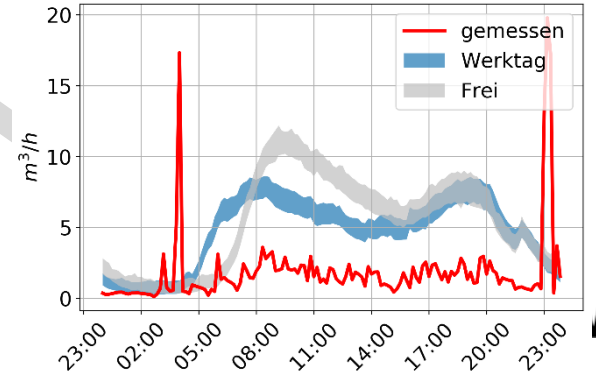
## Basislinien-Anomalie



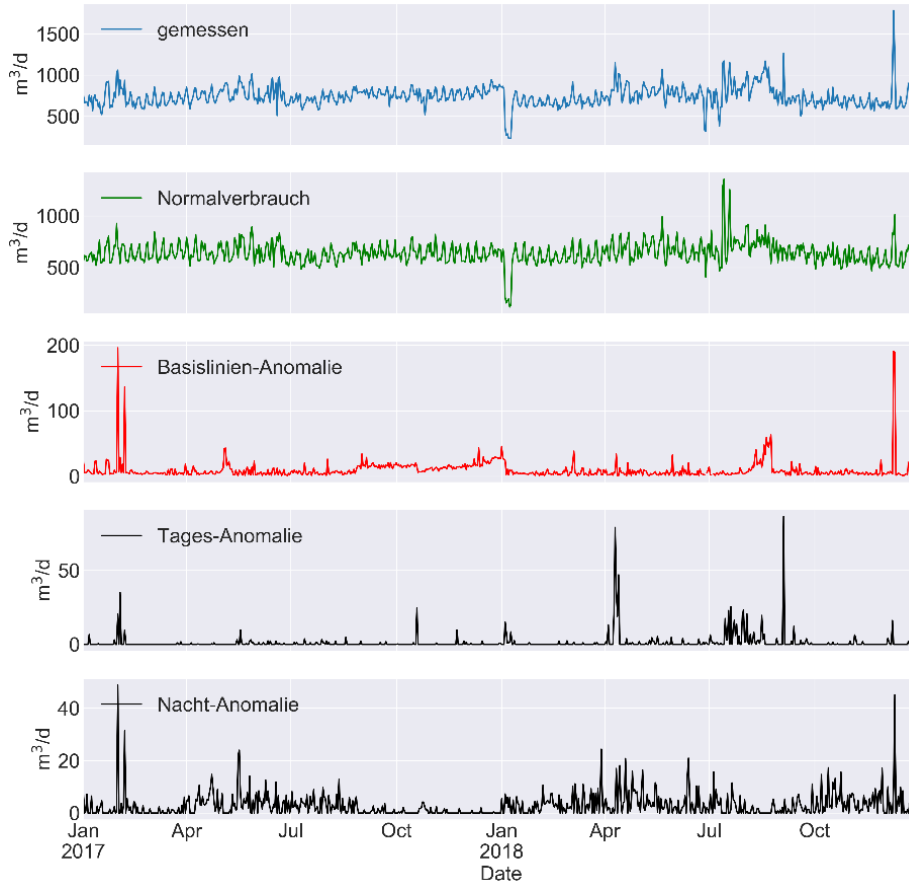
## Tages-Anomalie



## Profil-Anomalie



# Ergebnis



Einspeisung

Normalverbrauch = in Rechnung gestellt

Basislinie = {  
Leckage  
Normaler Nachtverbrauch

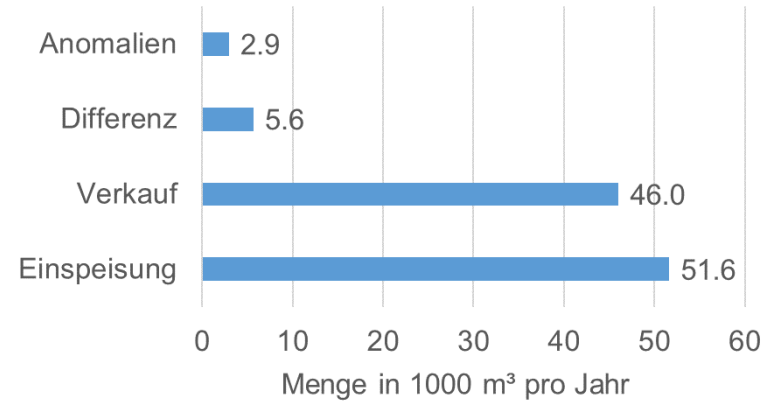
Tages-Anomalie = {  
kurzfristige Leckagen  
in Rechnung gestellt (Bewässerung)  
Eigenbedarf, Löschwasser, etc.

Nacht-Anomalie = {  
kurzfristige Leckagen  
in Rechnung gestellt (Bewässerung)  
Eigenbedarf, Löschwasser, etc.

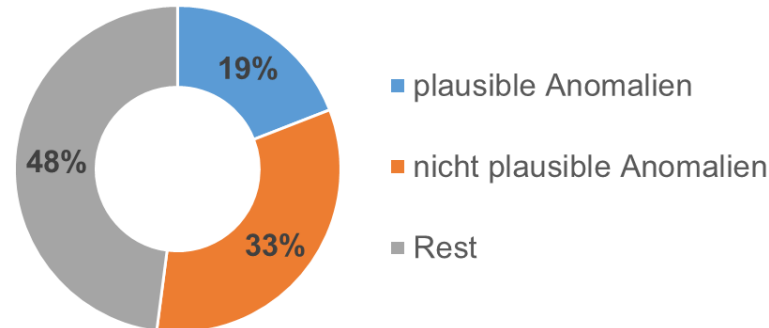
# Quantifizierung

- Bilanzierung aller Anomalien für das Jahr 2017
- Abrechnungsdifferenz ca. 5.600 m<sup>3</sup>
- Anomalien erklären 33 % bis 52 % der Abrechnungsdifferenz

Wasserbilanz

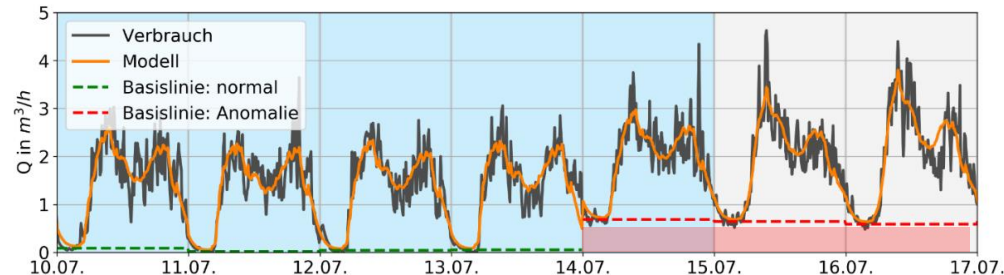
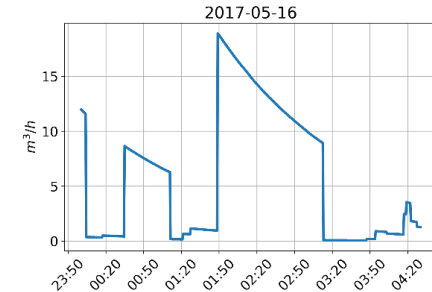
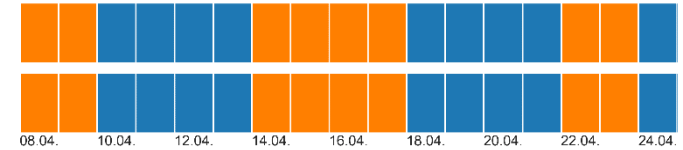


Abrechnungsdifferenz



# Zusammenfassung

- Verfahren zur vollständigen Charakterisierung des Wasserverbrauchs einer Zone
- Identifizierung von sowohl gewöhnlichen als auch ungewöhnlichen Verbräuchen
- Eigenschaften
  - **skalierbar**: Einzelzone bis mehrere Zonen
  - **Zustände**: Verbrauchsverhalten
  - **Anomalien**: Basislinie, Nacht, Tag, Profil
  - **Plausibilitätsprüfung**
  - **Quantitativ**: automatische Bilanzierung





**Dr. Martin Wagner**

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser

Außenstelle Dresden

Wasserwerkstr. 2

01326 Dresden

[martin.wagner@tzw.de](mailto:martin.wagner@tzw.de)