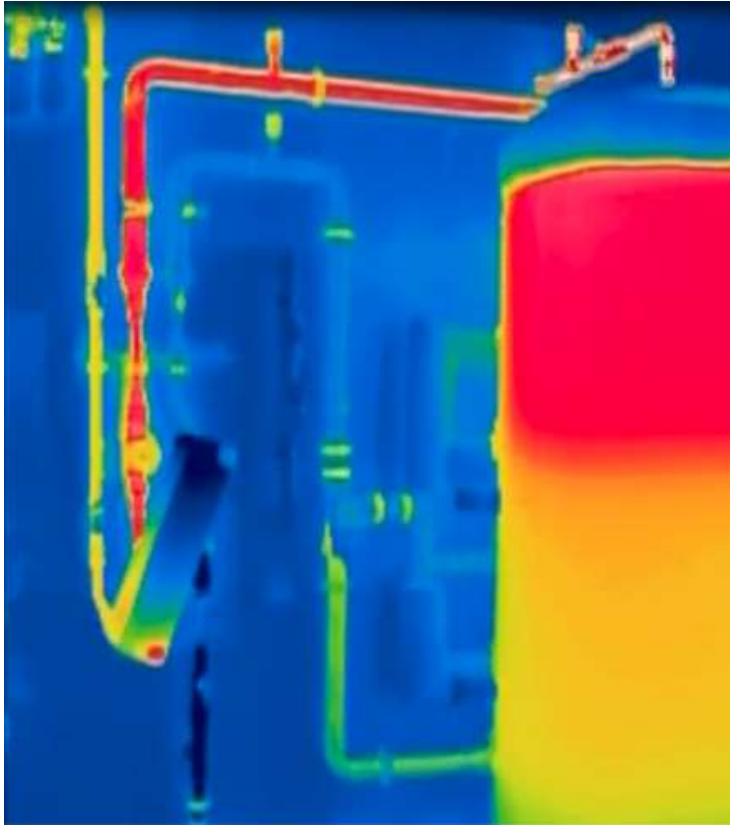


> Wenn Kunden „nur...brauchen“

- Von einfachen Anfragen, komplexen Zusammenhängen und leichten Lösungen -



Inhalte:

- Einführung in die Thematik
- Summenlinienverfahren
- Nutzungsprofile
- FALTINtool
- Auslegungsbeispiele
- Fazit
- Ausblick

Dipl.-Ing. Thomas Zimpel M.Sc.
Planung und Vertrieb

> Einführung in die Thematik

Ist die Auslegung einfach oder komplex?

Oder anders - Was macht die Auslegung so schwierig?

Der Betreiber sagt: „*Ich will doch nur **warmes Wasser!***“



=> Im Gegensatz zur Raumheizung hängt die **Warmwasserversorgung** zu 100% vom Nutzer ab!

> Einführung in die Thematik



**„Wie will ich beurteilen,
wie viele Zapfstellen mit welcher zeitlichen Verteilung genutzt werden,
wenn ich das Nutzerverhalten nicht kenne!“**

Das ist wie beim Smartphone oder Navi!
Jeder nutzt Sie ↔ keiner versteht sie!



Und der Betreiber sagt: „Ich will doch nur warmes Wasser!“

Embedded Intelligence bedeutet: **„In der Nutzung muss es einfach bleiben“**

> **Durchhalten heißt siegen** [Raymond Aron, franz. Philosoph]

- 15 Jahre bis zur DIN -

**In Zusammenarbeit mit der „FH-Münster“,
im Rahmen einer Masterarbeit!**

- Ziel Überprüfung des Dimensionierungsverfahrens
- Leistungsfähigkeit
- Dauerleistung
- Nachladedauer
- Leistungskennzahl N_L
- Temperaturstabilität



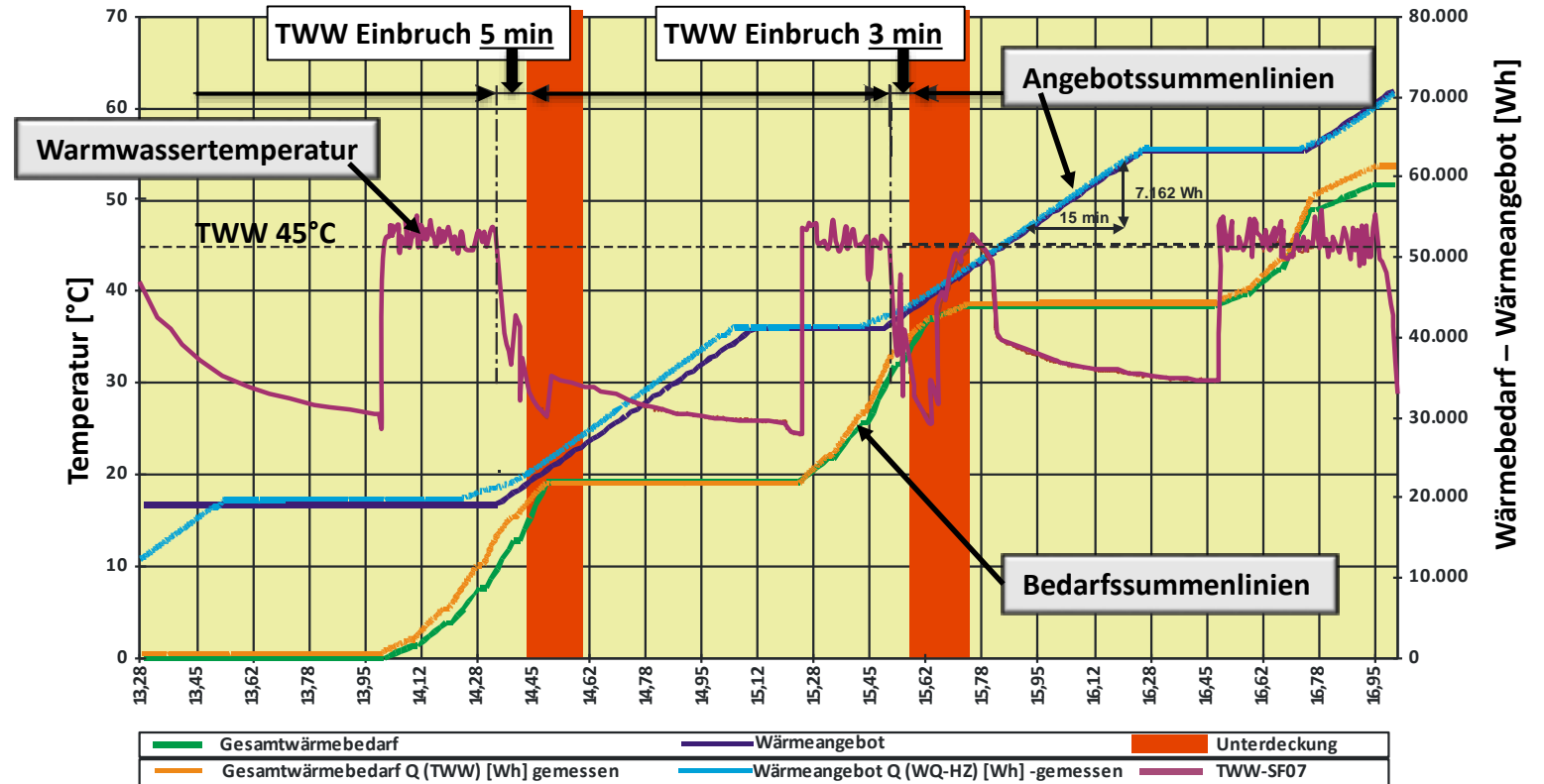
> Summenlinienverfahren nach Faltin | Vergleich Berechnung - Messung

Ergebnisse:

Sehr gute Übereinstimmung

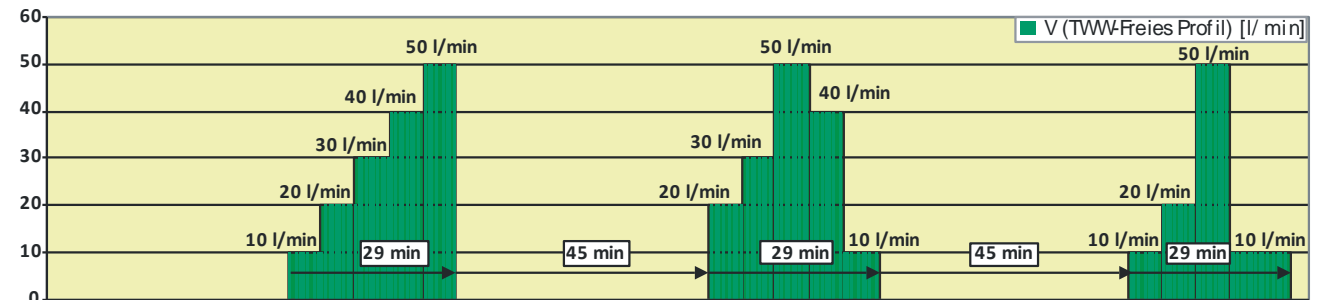
- WQ-Start fast zeitgleich
- WW-Temperatur-Einbruch real kurz vorher (5 min/3min)

⇒ **Stichwort:** Dynamische Speicherladung



Zapfprofil

- Wann laufen wie viele Duschen gleichzeitig?

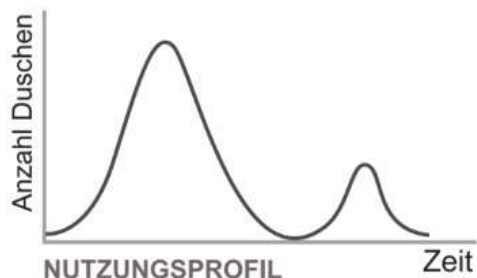


> Nutzungsprofile | Allgemein

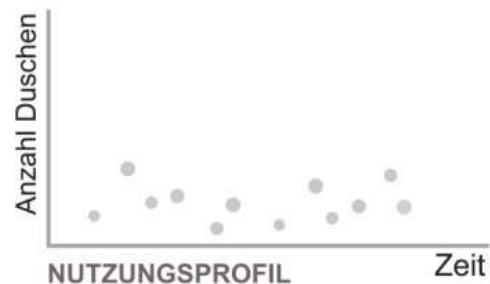
Wenn die Nutzungsprofile bekannt => Berechnung mit FALTINtool unproblematisch

Welche Arten von Profilen gibt es:

Gaußsche Normalverteilung



Heterogene Verteilung



Blockverteilung



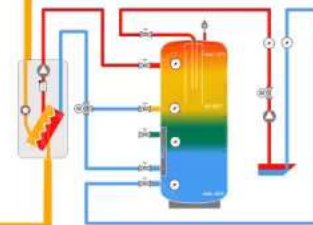
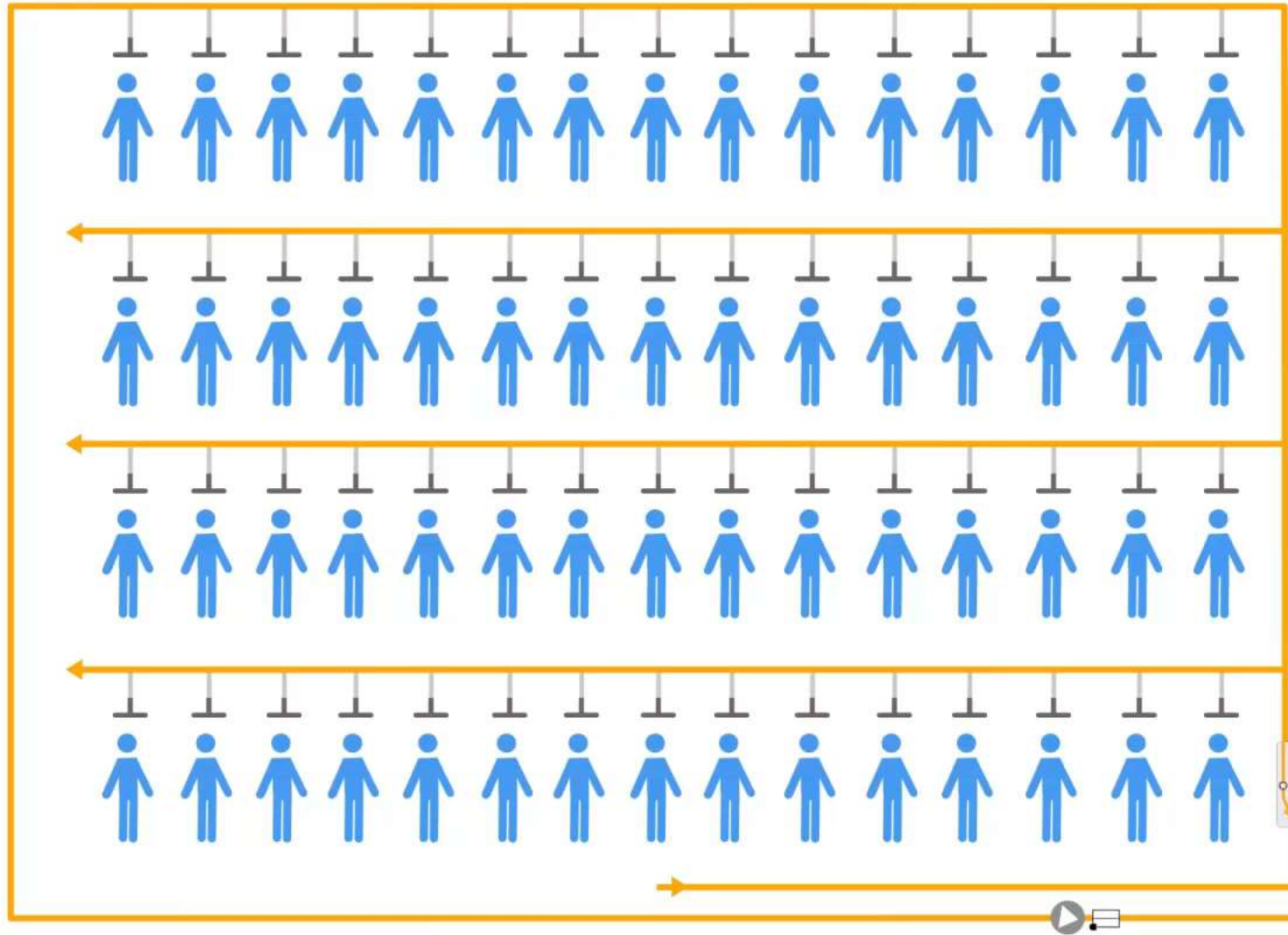
Mischverteilung



Wo kommen typischerweise die Profile vor?

- | | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Wohngebäude
Wochentag • Hotel | <ul style="list-style-type: none"> • Wohngebäude
Wochenende • Wohnanlagen
Hochhaus | <ul style="list-style-type: none"> • Sportstätte • Industrie | <ul style="list-style-type: none"> • Sport- und Wellnesshotel • Klinik |
|--|--|--|--|

MISCHVERTEILUNG





Auslegung von varmeeco-Frischwassersystemen nach dem Wärmeschaubild (Version V2.2) Blatt 2: Anlagen-Eingabedaten; Wärmeschaubild

Bauvorhaben: Bauvorhaben XYZ
Planung: Planungsgruppe ABC

Bearbeiter: awi
Datum: 07.01.2016

Anlagen-Eingabedaten

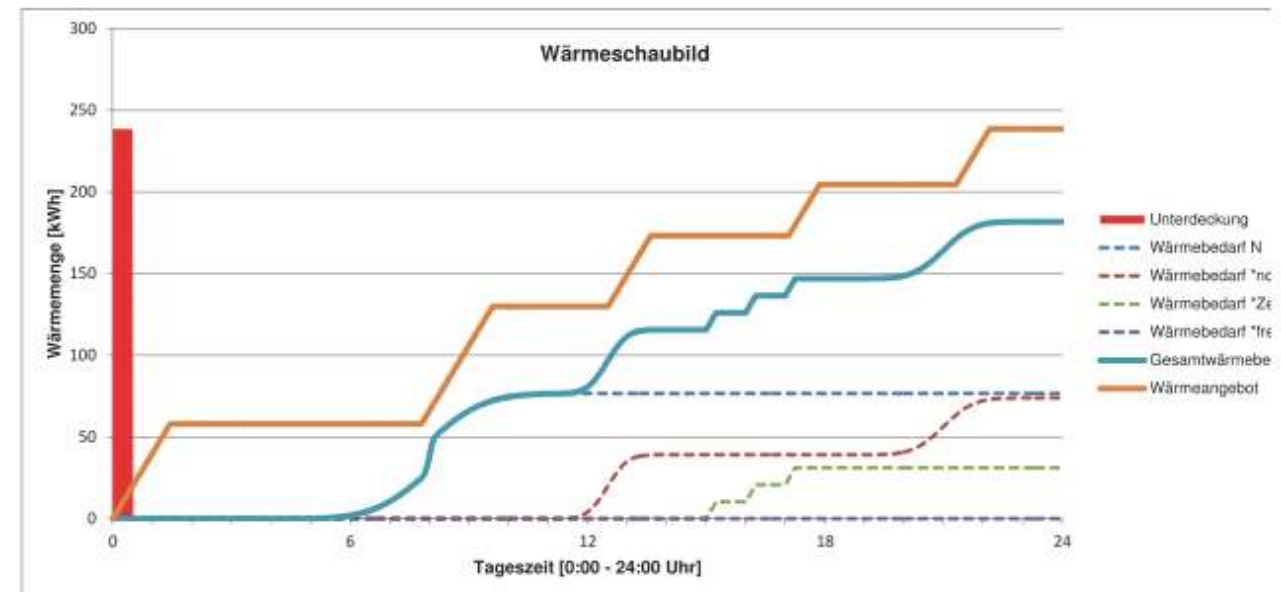
Trinkkaltwasser-Temperatur:	10	°C
Trinkwarmwasser-Temperatur:	60	°C
Speicher-Temperatur:	65	°C
Speichervolumen:	1000	l
Kessel-Ein-Fühlerposition:	0,7	[] rel. Höhe von unten
Kessel-Aus-Fühlerposition:	0,15	[] rel. Höhe von unten
Kesselleistung:	40	kW

Ergebnis

Typvorschlag: **Typ 60 HE**

Dimensionierung per Wärmeschaubild

Dimensionierungsregel: Das Wärmeangebot muss jederzeit größer als der Gesamtwärmebedarf sein!
Regel erfüllt? Ja



Ergebnisse:

- Geräte- und Speichergröße
- Nachladeleistung und -dauer, Kesselstarts
- Fühlerposition, Druckverluste pri./sek.
- Systemauswahl
- Schema allen rel. Auslegungsgrößen

Das Handling können Sie bei uns lernen!

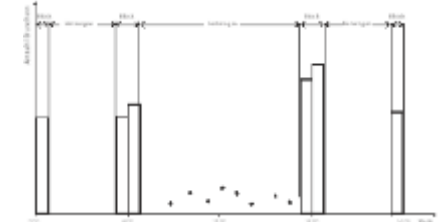
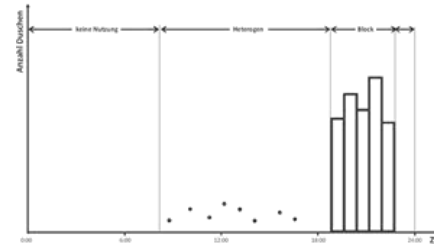
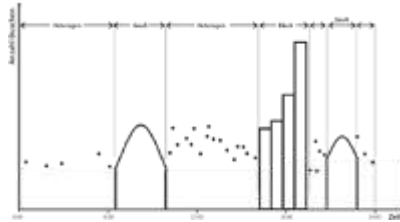
- nähere Infos auf dem Stand
- oder auf Schulungen

Sport- und Wellnesshotel

Klinik

Industriebetrieb

Typisches Nutzungsprofil



Baujahr

2011

2005

2013

Warmwasser Nutzung für:

80 Zimmer
Wellnessduschen

vorwiegend
medizinische Wannen
und Waschtische

Produktions- und
Reinigungsprozesse
stark wechselnd

Aufgabe

- Abdeckung des Spitzenbedarfs 16:00 bis 20:00 Uhr
- Speichergröße BHKW-Betrieb

- Abdeckung der beiden Wannenfüllung

- Deckung des WW-Bedarfs über WRG

Schwierigkeit

- Abschätzung der Bedarfsspitze (Gleichzeitigkeit)

- vermeintlich einfach

- Verbrauchsdaten pro h
- Verbraucher unbekannt

> Auslegungsbeispiele | Sport- und Wellnesshotel



Baujahr: 2011
Zimmeranzahl: 80
Hauptsaison: Dez.-April
Öffnungszeiten: Ganzjährig

Schwierigkeit:
⇒ WW-Spitze nach Skipiste



> Hotel Valentinerhof Kastelruth | Planung

Basisdaten:

- Anzahl der Zimmer: 80 Zimmer
- Kesselleistung: 200 kW
- Baujahr: 2011

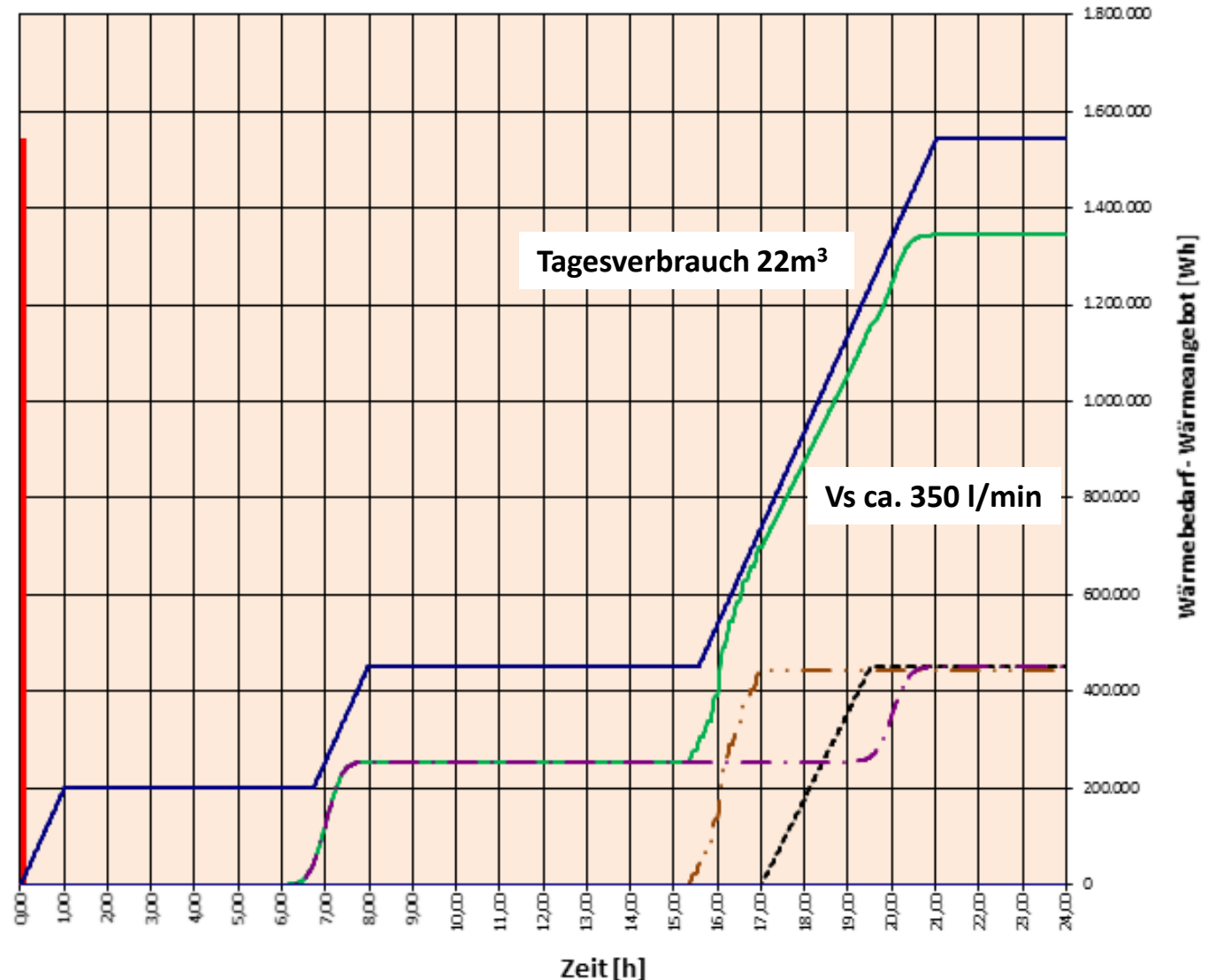
Auslegungsergebnisse der Anlage:

- Spitzenleistung: 1.016 kW
- Frischwassererwärmer: FWE 60 –K4 (exergieoptimiert)
- Zapfvolumenstrom: 347 l/min
- Max. ZVS: 412 l/min
- Pufferspeicher: 3.000 l
- Tageswassermenge: 22 m³

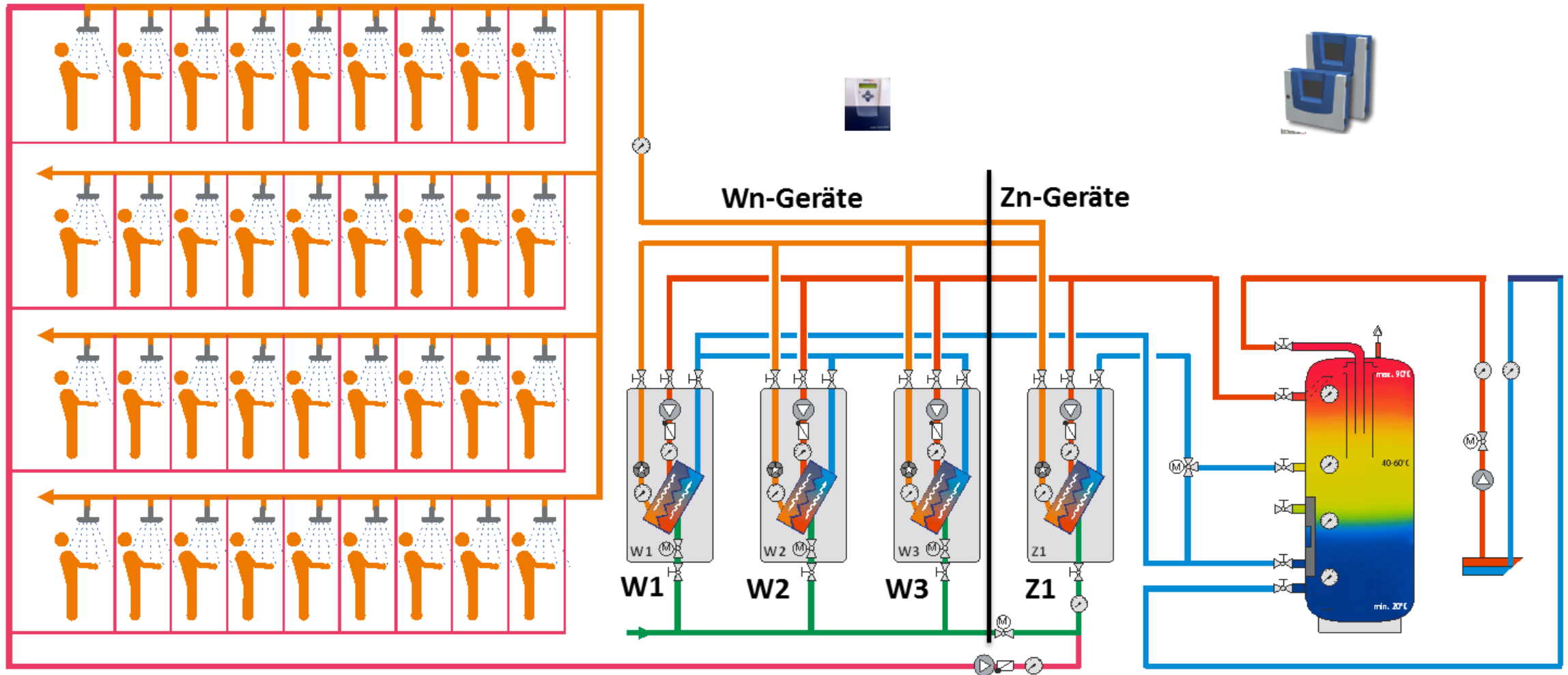
Auslegung BHKW im Sommer:

⇒ Bei der Spitzenlast wären folgende Größen erforderlich:

- BHKW: 2 St./40 kW
- Speichergröße: 10.000 Liter

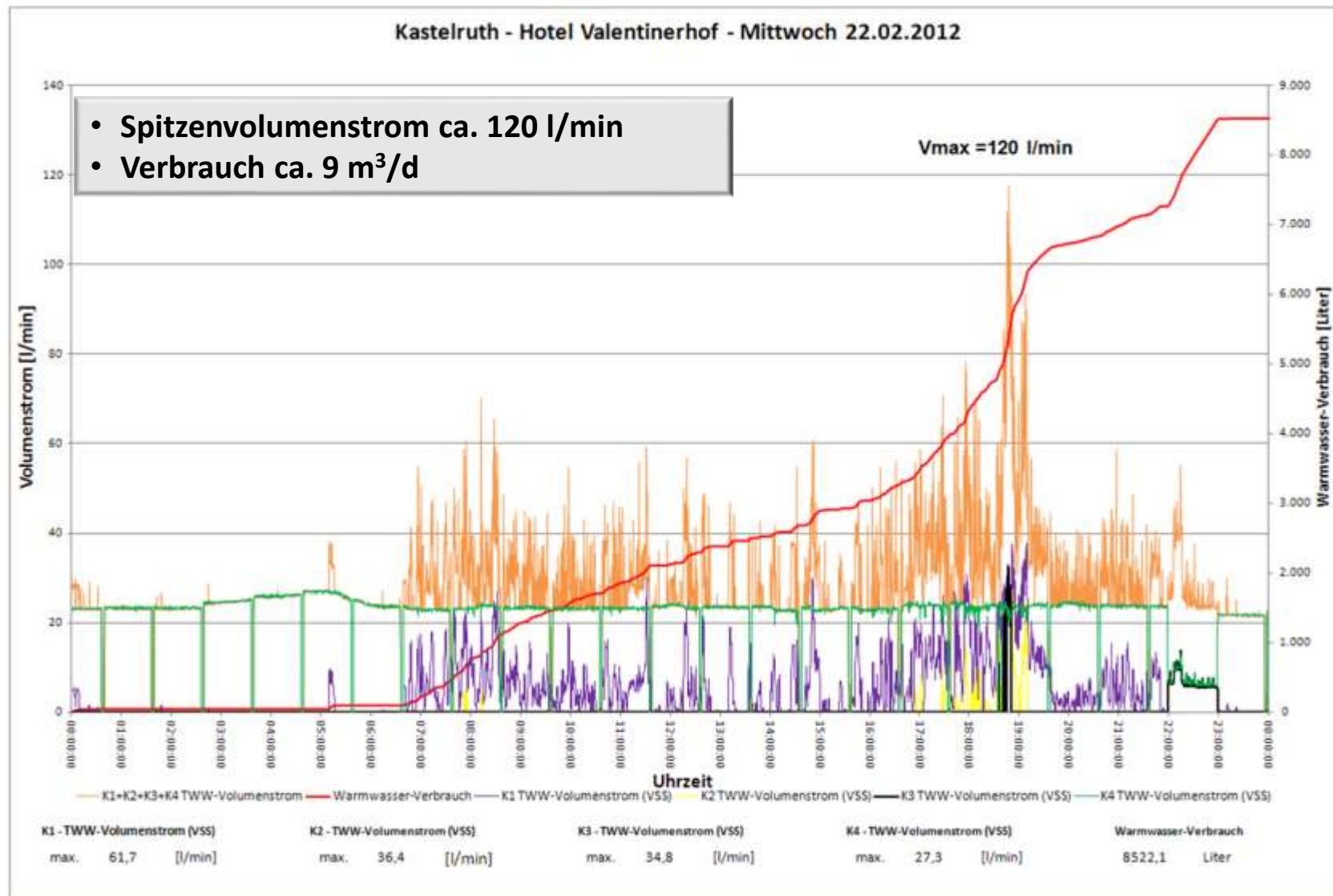


> Hotel Valentinerhof Kastelruth | Anlagenschema



- getrennte Rückläufe
- mit FWE-RL Umschaltung

> Hotel Valentinerhof Kastelruth | Datenlogging



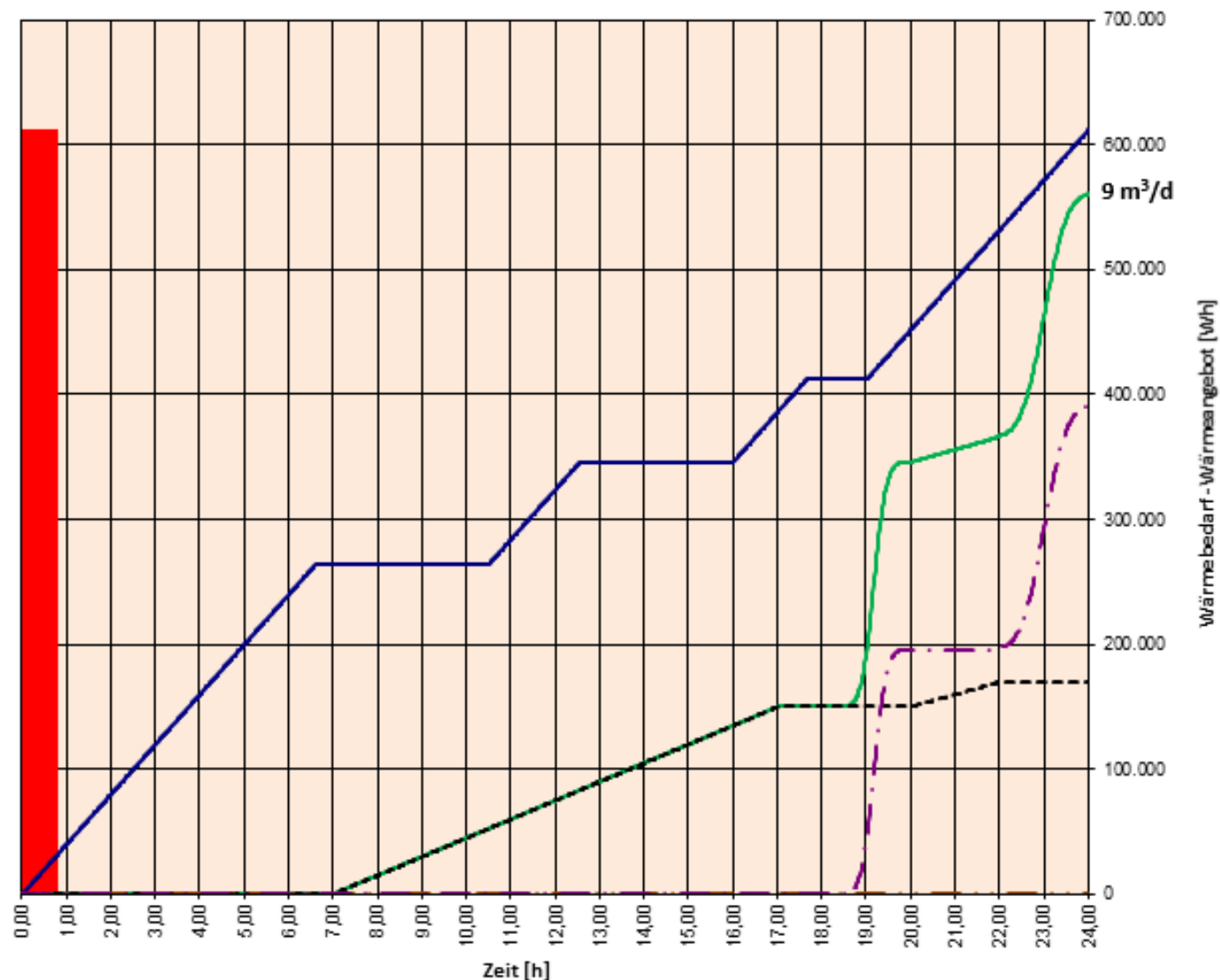
Gemessen am 24.12.2012:

- Spitzenvolumenstrom ca. 94 l/min
- Verbrauch ca. 7,7 m³/d
- $t_{RL} = 13\text{ °C}$ bei $t_{KW} = 8\text{ °C}$

> Hotel Valentinerhof Kastelruth | Speicher für BHKW

Aus dem WSB ergibt sich:

- BHKW-Leistung: 40 kW
- Speichergröße: 4.000 Liter
- Spitzenvolumenstrom: 125 l/min
- Spitzenleistung: 355 kW
- Tagesverbrauch: 9,3 m³/d
- BHKW-Laufzeit S: ca. 8 h
- BHKW Starts: 4 Stck.



> Klinik | Elisabeth-Klinik Olsberg



Umbau- und Anbaumaßnahme:
Intensiv- und OP-Trakt mit Bäder-
abteilung und Küche!

Baujahr: 2006

GLT-Anbindung: Siemens

Schwierigkeit:

⇒ vermeintlich einfach, da Block-
verteilung der med. Wannen!



> Klinik | Elisabeth-Klinik Olsberg



Basisdaten:

⇒ 2 med. Wannen:

40 °C WW-Temp.

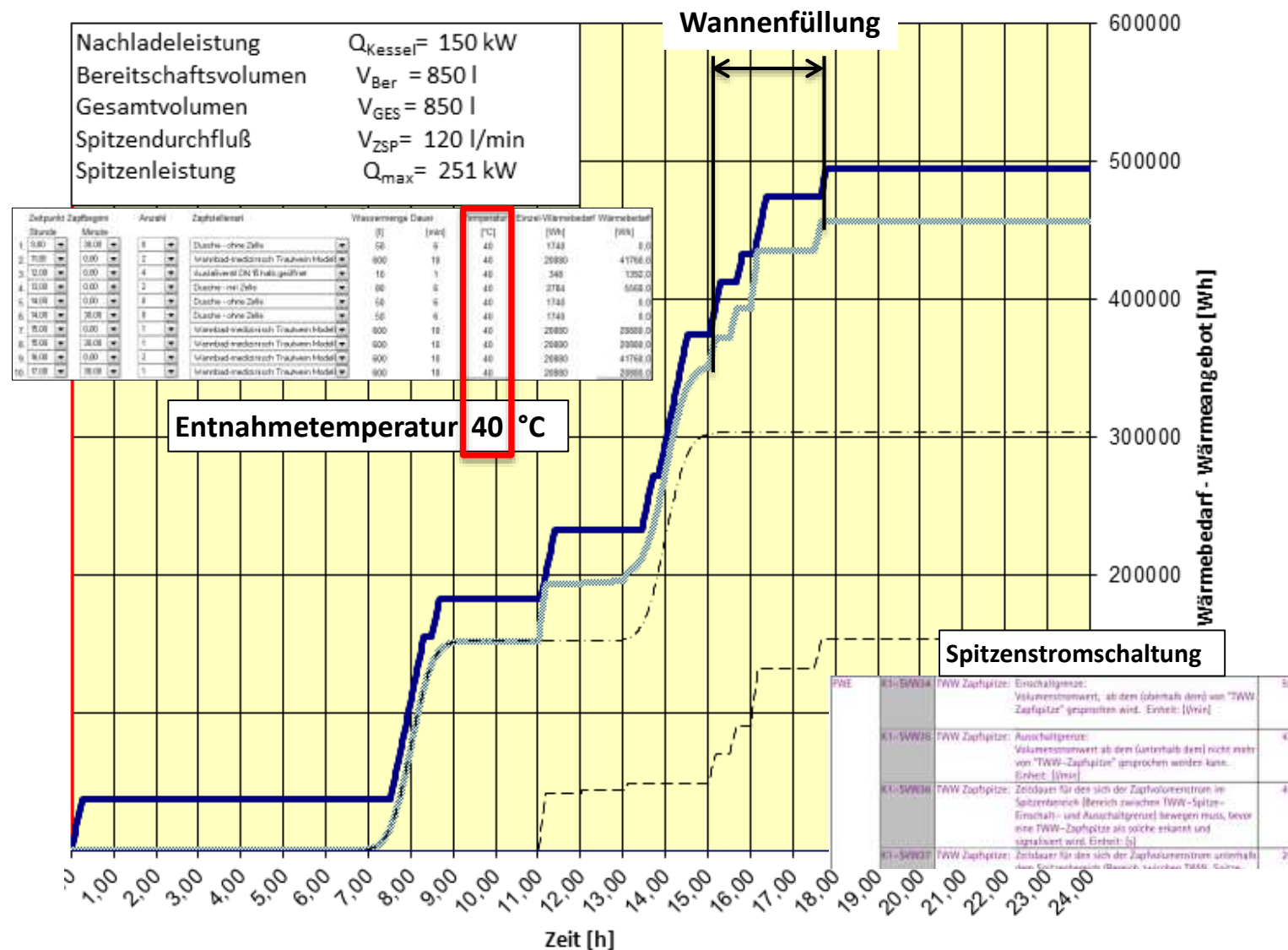
1.200 l in 10 min

Baujahr:

2006

Auslegungsergebnisse der Anlage:

- Nachladeleistung: 150 kW
- Spitzenleistung: 250 kW
- Frischwassererwärmer: FWE 50 –K2
- Zapfvolumenstrom: 120 l/min
- Pufferspeicher: 850 l (1.700 l)



> Klinik | Elisabeth-Klinik Olsberg



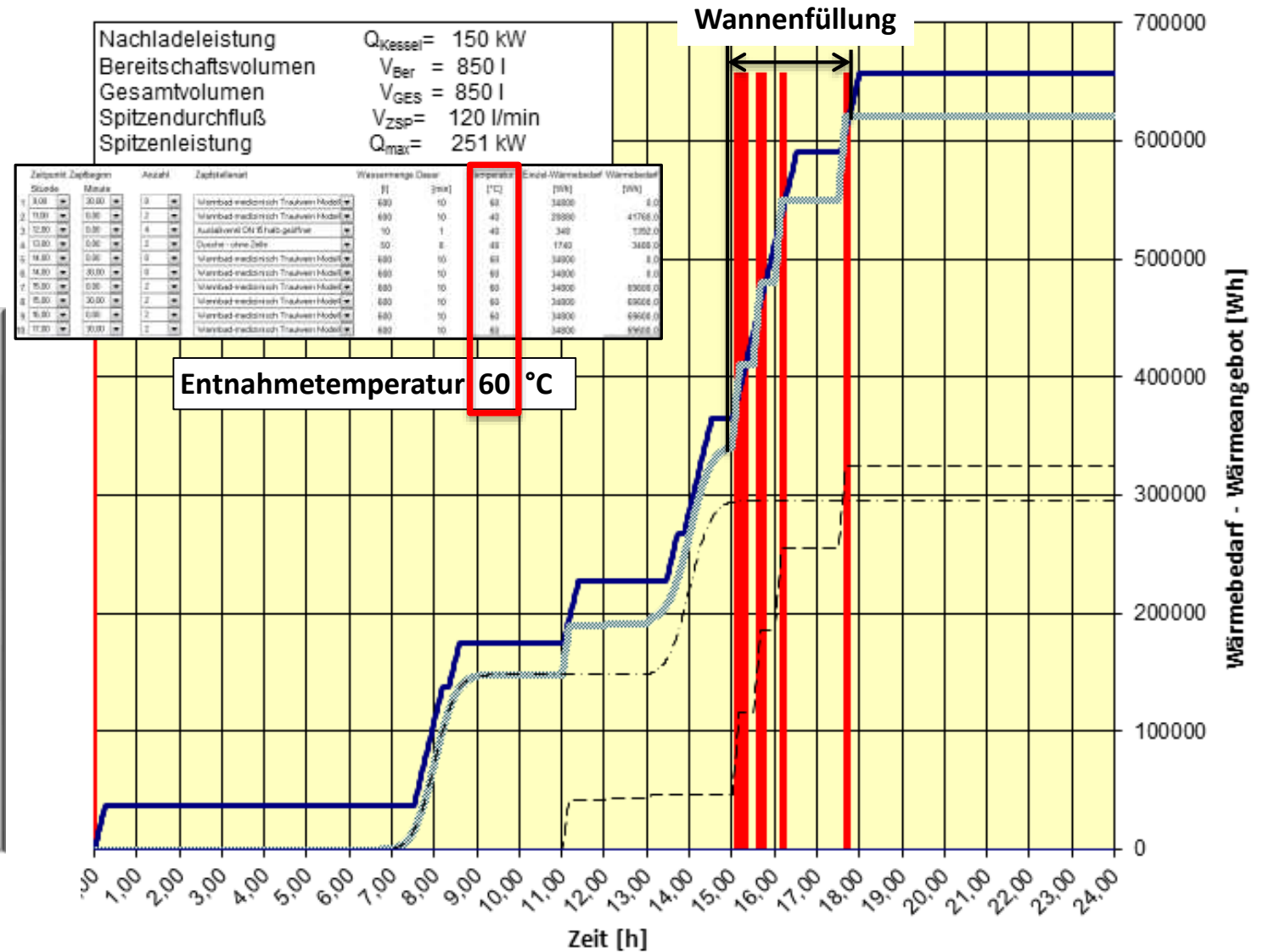
Basisdaten:

⇒ 2 med. Wannen: 60 °C WW-Temp.
1.200 l in 10 min

Baujahr: 2006

Auslegungsergebnisse der Anlage:

- Nachladeleistung: 150 kW
- Spitzenleistung: 250 kW
- Frischwassererwärmer: FWE 50 –K2
- Zapfvolumenstrom: 120 l/min
- Pufferspeicher: 850 l



> Industrie | Valenzi Suderburg (Waldfruchtkonserven)



Baujahr: 2012/13

WW-Bedarf:
Produktions- und Reinigungsprozesse

Schwierigkeit:
⇒ Verbrauchsdaten nur pro Stunde!
⇒ Verbraucher unbekannt!



> Industrie | Valenzi Suderburg (Waldfruchtkonserven)

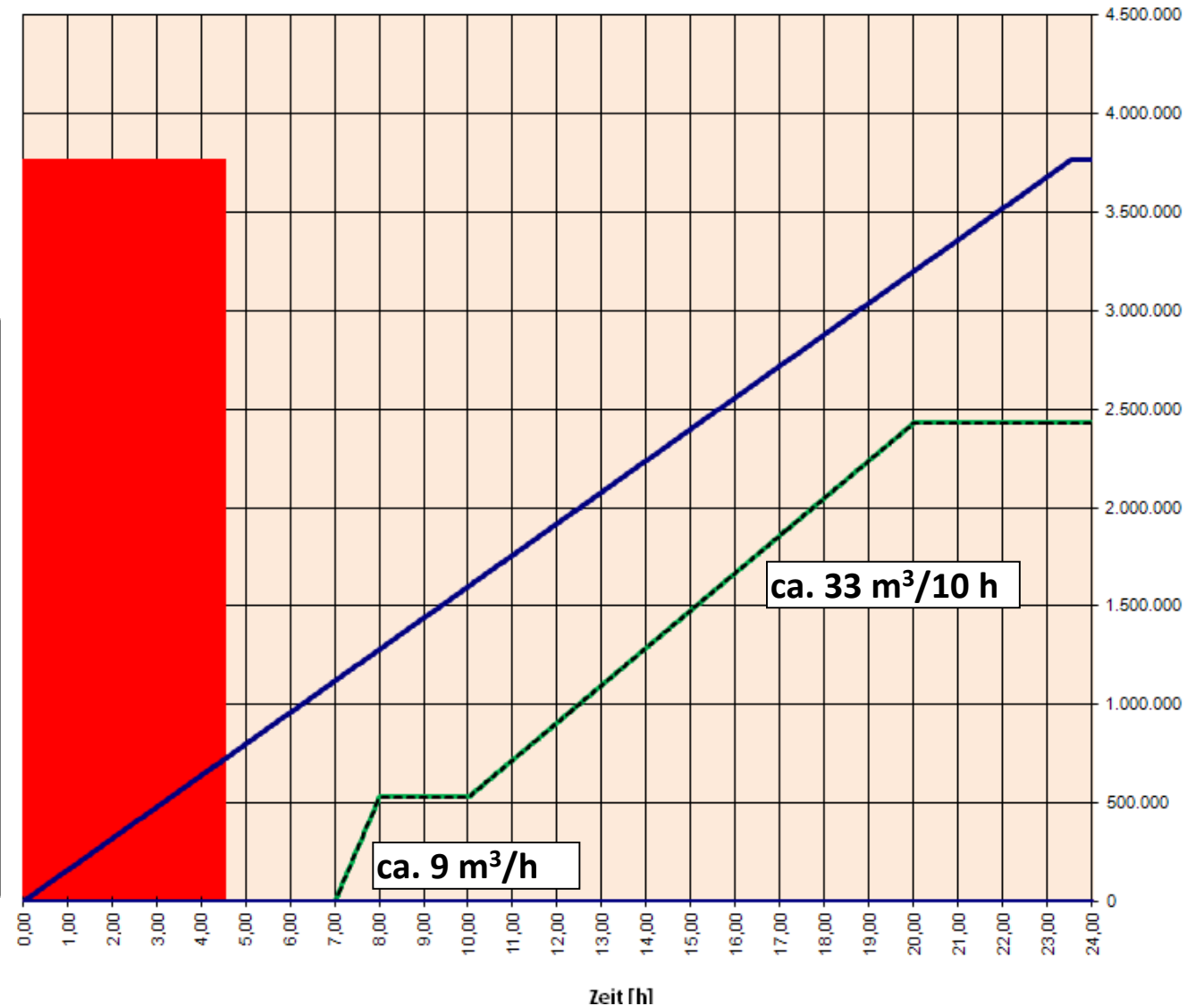


Basisdaten:

- => Verbrauch: ca. 9 m³/h => 150 l/min
ca. 33 m³/10 h => 55 l/min
- Baujahr: 2012/13

Auslegungsergebnisse der Anlage:

- Nachladeleistung: 160 kW
- Spitzenleistung: 530 kW
- Frischwassererwärmer: FWE 60 –K3
- Zapfvolumenstrom: 190 l/min
- Pufferspeicher: 52 m³



> Industrie | Valenzi Suderburg (Waldfruchtkonserven)

Spitzenleistung tatsächlich: 250 l/min

Speichertemperatur konnte aufgrund der WRG nicht erhöht werden!



Zusammenfassung

...wir erinnern uns:

- Vor über **15 Jahren** haben wir mit den ersten Entwicklungen zum Summenlinienverfahren gestartet.
- Vor über **10 Jahren** haben wir an dieser Hochschule die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen und Arbeiten zum „Summenlinienverfahren“ durchgeführt.
- **Heute** ist das Verfahren umfangreich in der Praxis getestet und kann auch erfolgreich bei den verschiedenen hier ausgeführten Typen von „**Ich brauche doch nur warmes Wasser**“-Kunden angewendet werden.

Fazit:

- Wir kennen kein besseres Verfahren bzgl. Zuverlässigkeit bei der Dimensionierung!
- Es freut mich sehr, dass dieses Verfahren nach langem Geburtsvorgang („*Durchhalten heißt siegen*“) nun (endlich) auch Eingang in die DIN-EN findet.
- Ich sehe dies als Auszeichnung – auch all’ der vielen hier anwesenden Ingenieure, die Ihre Erfahrung und Expertise darin eingebracht haben!

Und denken sie daran:



- Wir als Ingenieure sind gefragt!
- Embedded Intelligent bedeutet: *Ingenieurwissen einfach und verständlich zu machen!*

> Was war früher?

>>Der Kohlebadeofen mit einfacher Nutzung!<<



An orange, cloud-like shape with a black outline, containing text.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit 😊!**