

# Zentrale Trinkwassererwärmung mit niedrigen Rücklauftemperaturen

Hygienische Anforderungen nach DIN EN 1717

- Problemstellung
- Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen
- Forschungsprojekt LowEx–Systeme
- Voraussetzungen für niedrige Rücklauftemperaturen

# Ausbauoffensive Erneuerbare Energien

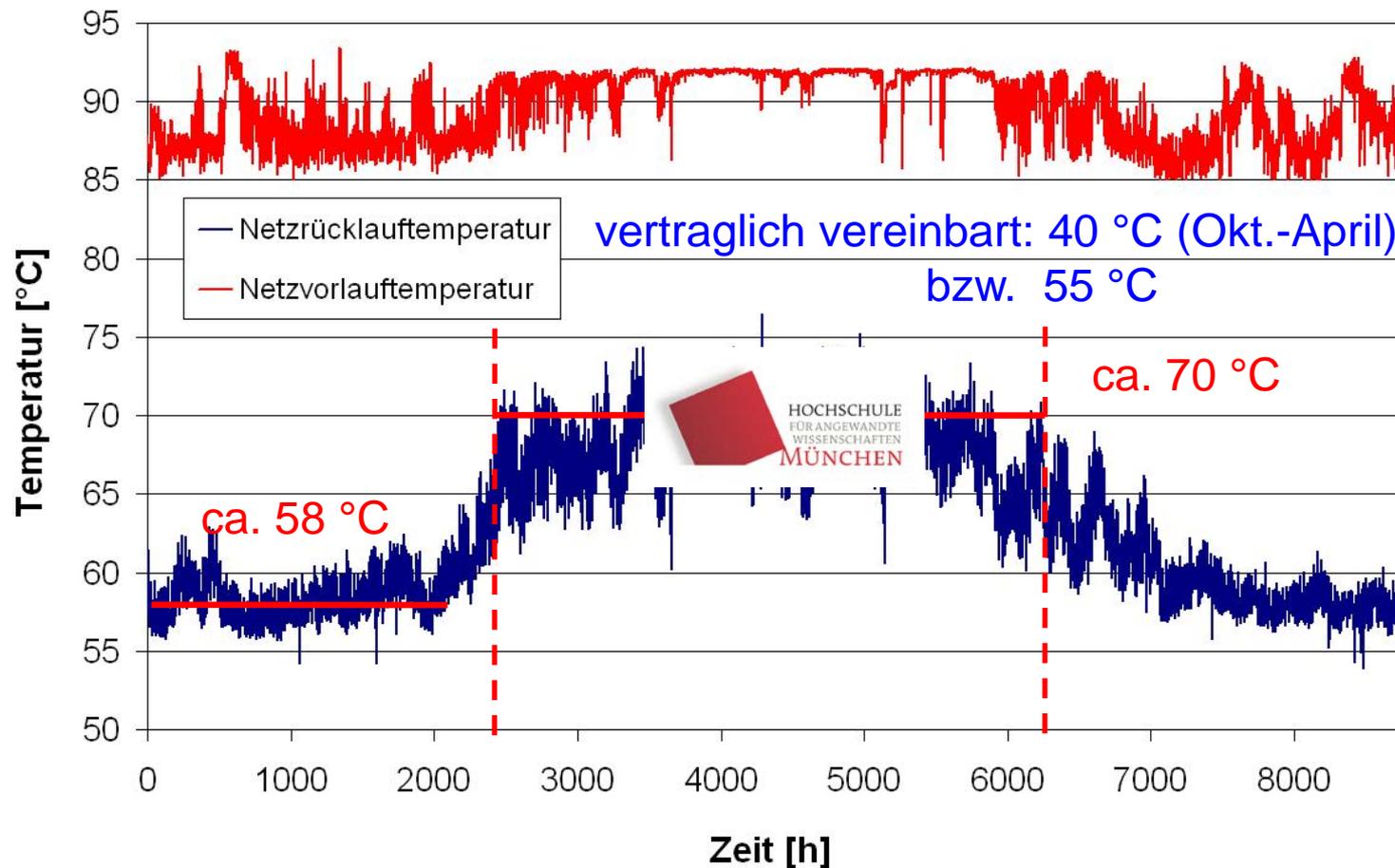


- .... bis 2025 werden die SWM so viel Strom aus erneuerbaren Energien in eigenen Anlagen produzieren, dass der gesamte Münchner Strombedarf damit gedeckt werden kann
- .... bis 2040 soll München die erste deutsche Großstadt werden, in der Fernwärme zu 100 Prozent aus regenerativen Energien gewonnen wird



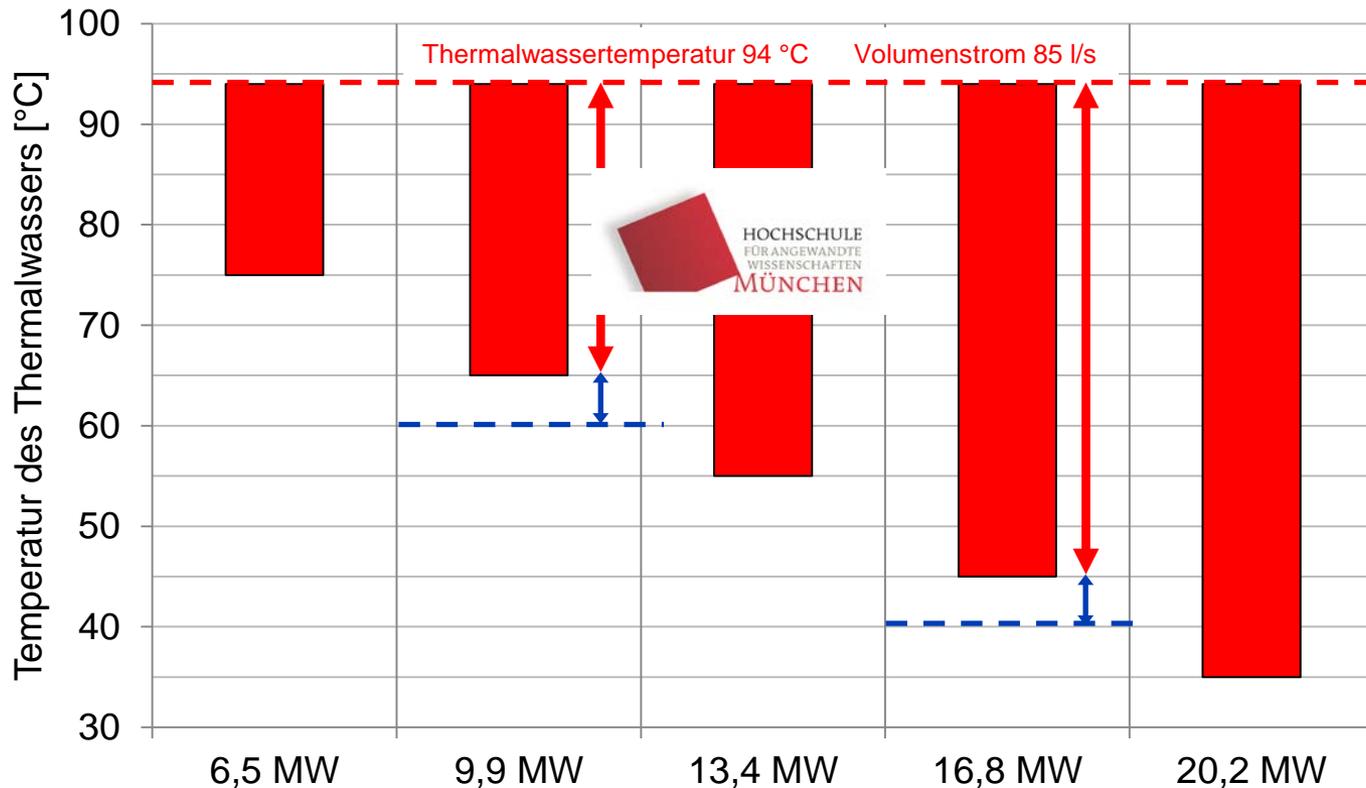
# Geothermie-Heizwerk München-Riem

## Temperaturen im Fernwärmenetz



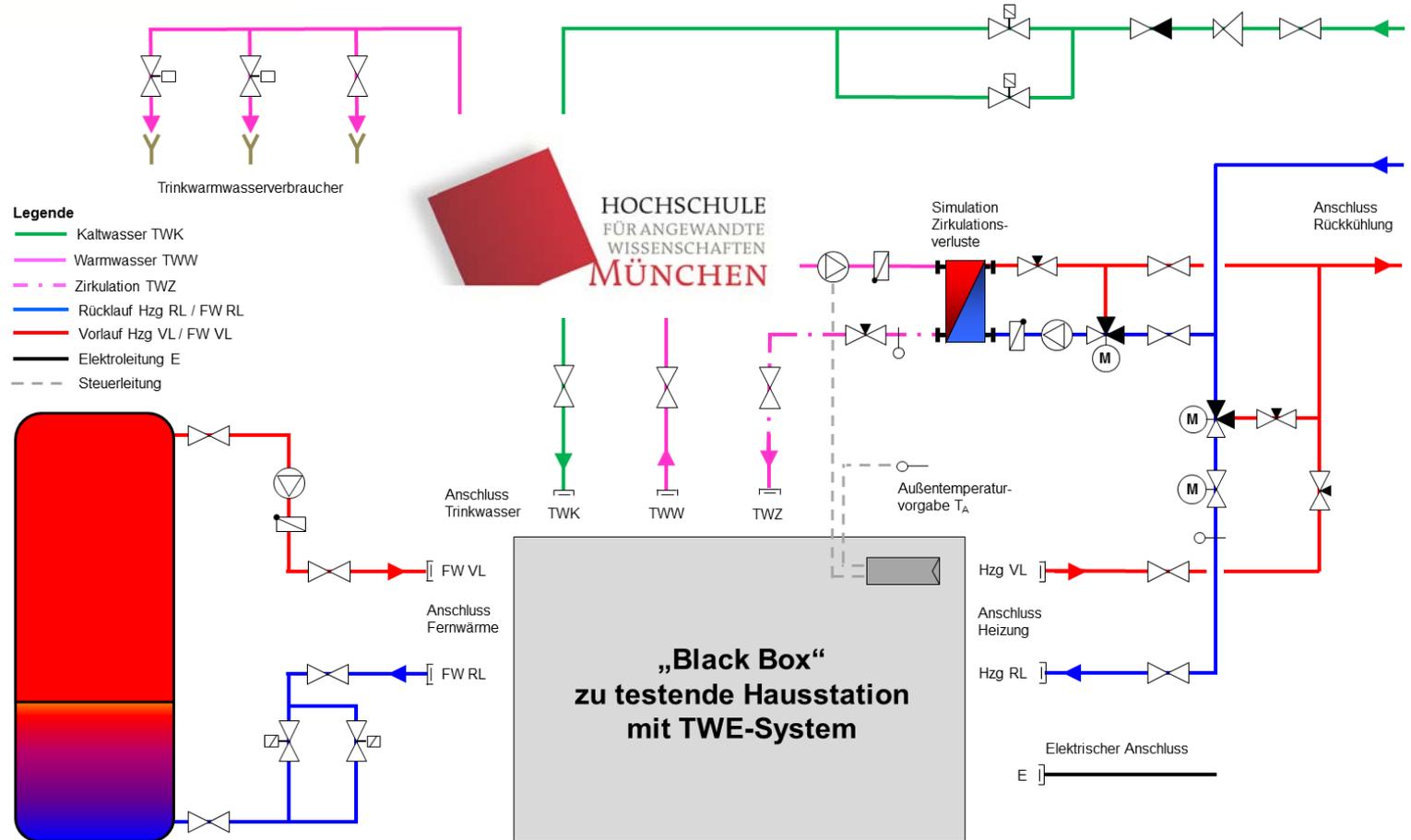
# Geothermale Wärmeleistung

in Abhängigkeit von der Reinjektionstemperatur



# Forschungsprojekt LowEx – Systeme

Breitenanwendung von Niedertemperatur-Systemen als Garanten für eine nachhaltige Wärmeversorgung (PTJ - Projektträger Jülich)



# Übersicht der Fernwärmeübergabestationen

Untersuchung am Laborprüfstand mit verschiedenen Tageslastgängen

Direkter Anschluss

- Standard-S
- Zweistufige
- Durchfluss
- Durchfluss
- Durchfluss

Schutz des Trinkwassers  
vor Verunreinigungen

**DIN EN 1717**

nur zulässig für  
Flüssigkeitskategorie 3  
z.B. Heizungswasser  
ohne Additive

ers

6)

Vorwärmstufe (FÜS2)

ng (FÜS4)

de (FÜS7)

Indirekter Anschluss des Trinkwassererwärmers

- Heizungspufferspeicher mit Primärbündel und Frischwassermodul (FÜS5)
- Heizungspufferspeicher mit Frischwassermodul (FÜS3)

<http://www.eneff-stadt.info/de/neue-technologien/projekt/details/lowex-systeme-breitenanwendung-von-niedertemperatur-systemen-als-garanten-fuer-eine-nachhaltige-w/?userActiveBreakpoint=1>



# Techn. Anschlussbedingungen Heizwassernetze

SWM TAB HW 2011

## 3 Wärmeträger

Als Wärmeträger im Heizwassernetz dient aufbereitetes Wasser. Es darf nicht verunreinigt oder der Anlage entnommen werden. Eine Zuführung sämtlicher anderer Stoffe gilt als Verunreinigung. Die Zusammensetzung ist der Anlage 13 zu entnehmen.

### Sicherheitsanforderung:

Der Wärmeträger darf nicht mit Trinkwasser in Berührung kommen.

## 8.1 Bestimmungen und Richtlinien

Besonders zu beachtende Bestimmungen und Richtlinien (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- TrinkwV 2001, Trinkwasserverordnung
- DIN 1988, Trinkwasser-Leitungsanlagen in Grundstücken, Technische Bestimmungen für Bau und Betrieb.
- DIN 4708 Teil 1 bis 3, Zentrale Warmwasserbereitungsanlagen.
- DIN 4753 Teil 1, Warmwasserbereitungsanlagen, Ausführung, Ausrüstung und Prüfung.
- DVGW Regelwerk
- VDI-Richtlinie 6023, Hygienebewusste Planung, Ausführung und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen



# Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen

DIN EN 1717 und DIN 1988-100

DEUTSCHE NORM

August 2011

**DIN EN 1717**

**DIN**

ICS 13.060.20; 23.060.01; 93.025

Ersatz für  
DIN EN 1717:2001-05

**Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in  
Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an  
Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von  
Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen;  
Deutsche Fassung EN 1717:2000; Technische Regel des DVGW**



# Einteilung in Flüssigkeitskategorien

DIN EN 1717

## 5.2 Einteilung der Flüssigkeitskategorien, die mit Trinkwasser in Berührung kommen oder kommen könnten

Bei normalen Gebrauch werden Flüssigkeiten, die in Kontakt mit dem Trinkwasser sind oder kommen können, in fünf Kategorien eingeteilt. Sie werden wie nachfolgend festgelegt.

In Fällen, wo entweder unbedeutende Konzentrationen oder andererseits wesentliche Mengen von Stoffen auftreten, empfiehlt es sich, die Sicherungsmaßnahmen neu zu bestimmen.

### 5.2.3 Kategorie 3

Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung durch die Anwesenheit einer oder mehrerer giftiger oder besonders giftiger Stoffe<sup>1)</sup> darstellt.

### 5.2.4 Kategorie 4

Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer giftiger oder besonders giftiger Stoffe oder einer oder mehrerer radioaktiven, mutagenen oder kanzerogenen Substanzen darstellt.

### 5.2.5 Kategorie 5

Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit von mikrobiellen oder viruellen Erregern übertragbarer Krankheiten darstellt.



# Einteilung in Flüssigkeitskategorien

DIN EN 1717

Tabelle B.1

1	Wasser für den menschlichen Gebrauch	Kategorie
1.1	Trinkwasser	1
1.2	Wasser unter hohem Druck	1
1.3	Stagnationswasser <sup>1)</sup>	2
1.4	Gekühltes Wasser	2
1.5	Heißes Wasser im Sanitärbereich	2
1.6	Dampf (in Kontakt mit Lebensmitteln, frei von Additiven)	2
1.7	Behandeltes Trinkwasser <sup>2)</sup>	2
2	Wasser mit Additiven oder in Kontakt mit flüssigen oder festen Stoffen, andere als die der Kategorie 1	Kategorie
2.1	Enthärtetes Wasser nicht zum menschlichen Gebrauch bestimmt	3 / 4 <sup>3)</sup>
2.2	Wasser + Korrosionsschutzmittel nicht für den menschlichen Gebrauch bestimmt	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.3	Wasser + Frostschutzmittel	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.4	Wasser + Algecide	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.5	Trinkwasser + flüssige Lebensmittel (Fruchtsaft, Kaffee, Alkoholfreies, Suppen)	2
2.6	Trinkwasser + feste Lebensmittel	2
2.7	Trinkwasser + alkoholische Getränke	2
2.8	Wasser + Waschmittel	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.9	Wasser + oberflächenaktive Stoffe	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.10	Wasser + Desinfektionsmittel nicht für den menschlichen Gebrauch bestimmt	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.11	Wasser und Detergentien	3 / 4 <sup>4)</sup>
2.12	Wasser + Kühlmittel	3 / 4 <sup>4)</sup>



# Einteilung in Flüssigkeitskategorien

DIN EN 1717

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

3	Trinkwasser für anderen Gebrauch	Kategorie
3.1	Kochen von Lebensmitteln	2
3.2	Waschen von Früchten und Gemüse ( Lebensmittel-Betriebe )	3 / 5 <sup>4)</sup>
3.3	Vorwaschen und Waschen von Geschirr und Küchengeräten	5
3.4	Spülwasser für Geschirr und Küchengeräte	3
3.5	Heizungswasser ohne Additive	3
3.6	Abwasser	5
3.7	Wasser aus Körperreinigung	5
3.8	Spülkastenwasser	3
3.9	WC-Wasser	5
3.10	Wasser für Tiertränken	5
3.11	Schwimmbekkenwasser	5
3.12	Waschmaschinenwasser	5
3.13	Steriles Wasser	2
3.14	Demineralisiertes Wasser	2

- 1) Manche Stoffe können das Risiko erhöhen (Temperatur, Werkstoffe,...).
- 2) Behandeltes Trinkwasser innerhalb von Gebäuden (ausgenommen das Gerät).
- 3) Die Abgrenzung zwischen Kategorie 3 und Kategorie 4 ist prinzipiell  $LD_{50} = 200$  mg/kg Körpergewicht gemäß EU-Richtlinie 93/21/EEG vom 27. April 1993.



# Regeln zum Schutz des Trinkwassers

DIN EN 1717

## 5.4.1 Regeln

### 5.4.1.1 Zur Rückflussverhinderung

Fluide der Kategorie 2 oder 3 können durch eine Einzelwand vom Trinkwasser getrennt sein.

Für den Schutz eines Fluides der Kategorie 4 oder 5 ist eine Einzelwand nicht ausreichend.

Eine Doppelwand mit einem Sicherheitsmedium in der Zwischenzone (Flüssigkeit oder Gas) und einem akustischen oder visuellen Alarmsystem ist immer geeignet, wenn eine Trennung zwischen dem Trinkwasser und dem zweiten Fluid gefordert wird.

### 5.4.1.2 Zum unmittelbaren Schutz des Betreibers

Entspricht das Fluid, vor dem das Trinkwasser gesichert werden muss, der Kategorie 4 oder 5 und dient das Trinkwasser nach dem Apparat für sanitäre Zwecke oder zur Zubereitung von Nahrung, sind Doppelwände erforderlich.



# Zwischenzone zum Schutz des Trinkwassers

DIN EN 1717

## 5.4 Trennung durch Einzel- oder Doppelwände

Eine einwandige Trennung besteht aus einem festen und abgedichteten Bereich oder Behälter, der auf der einen Seite in Kontakt mit Trinkwasser kommt und auf der anderen Seite mit einem anderen Fluid in Kontakt kommen kann.

Eine doppelwandige Trennung besteht aus mindestens zwei festen und abgedichteten Bereichen oder Behältern, welche eine neutrale Zwischenzone zwischen dem Trinkwasser auf der einen und einem Fluid auf der anderen Seite bildet.

Die Zwischenzone kann auf zweierlei Weise beschaffen sein:

- sie enthält ein Gas oder inertes poröses Material (offene Zellen),
- oder sie beinhaltet eine Flüssigkeit der Kategorie 1, 2, 3.



# Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen

- Trinkwassererwärmungsanlagen mit Zwischenzone sind nach DIN EN 1717 uneingeschränkt einsetzbar.
- Trinkwassererwärmungsanlagen ohne Zwischenzone sind nur einsetzbar, wenn das **Fernwärmeversorgungsunternehmen** für den Wärmeträger die **Flüssigkeitskategorie 3** entsprechend DIN EN 1717 garantiert.



# Heizungspufferspeicher und Frischwassermodul

Fernwärmeübergabestation 3 (FÜS3) entwickelt an der Hochschule München

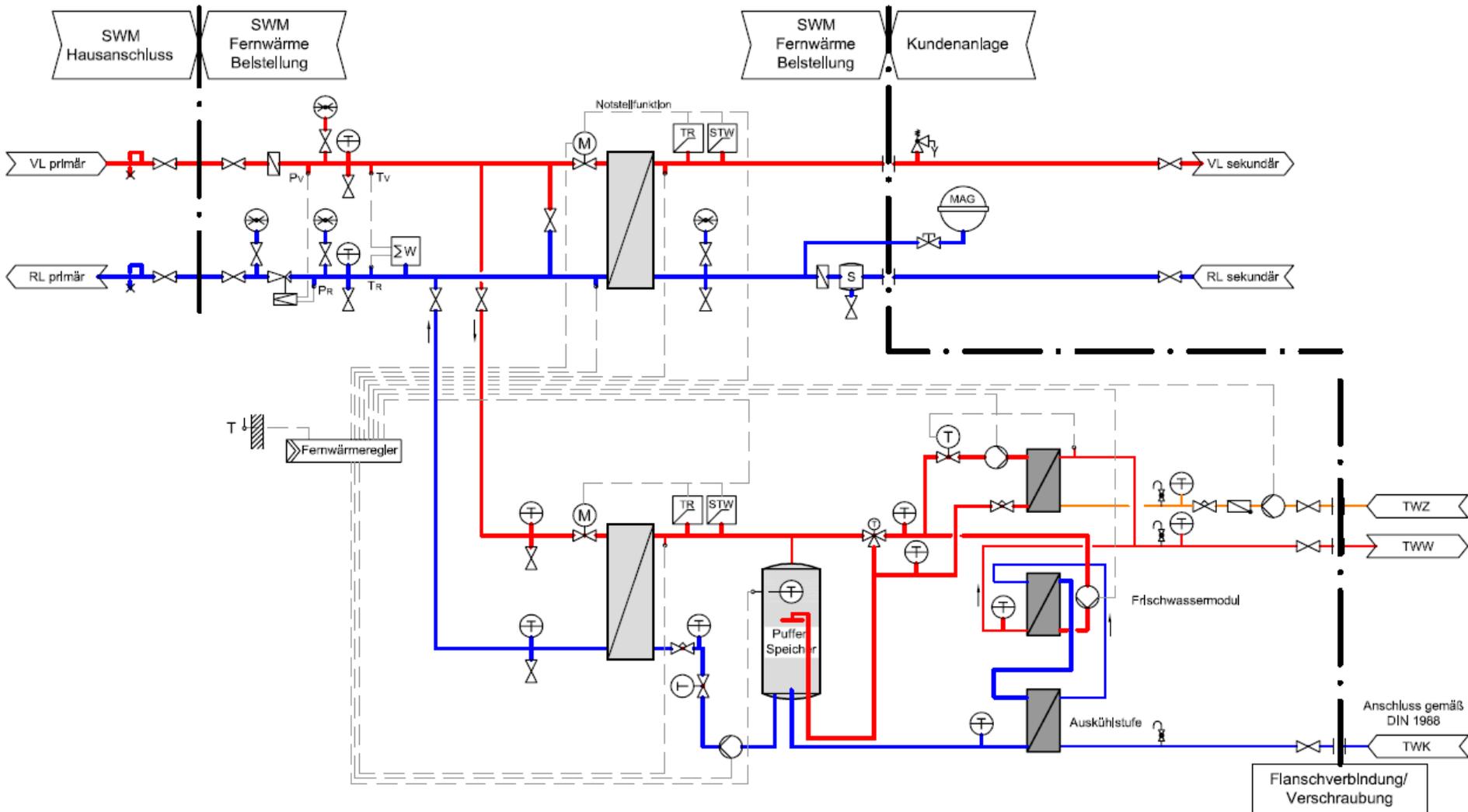


HOCHSCHULE  
FÜR ANGEWANDTE  
WISSENSCHAFTEN  
MÜNCHEN



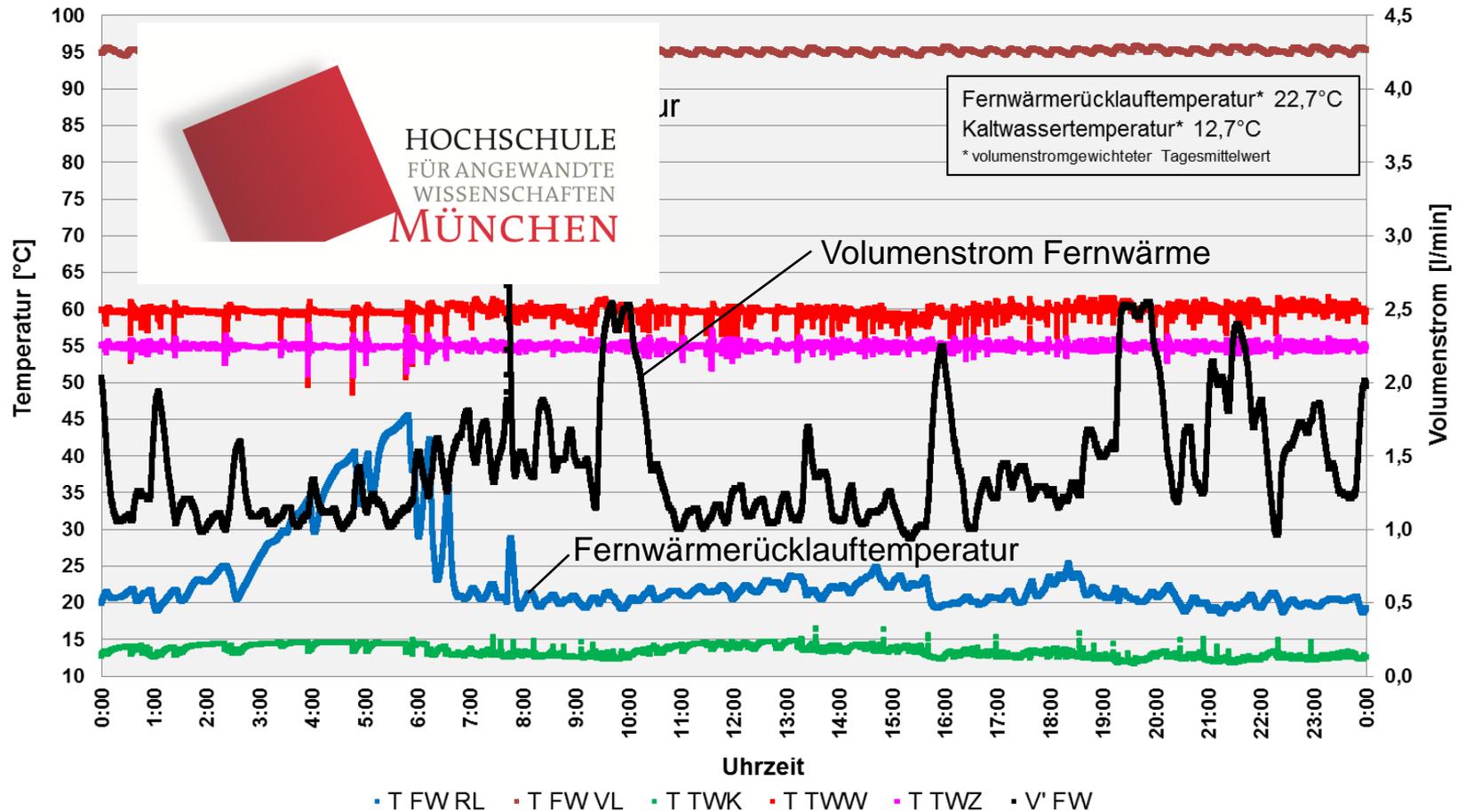
# Heizungspufferspeicher und Frischwassermodul

## Fernwärmeübergabestation 3 (FÜS3)



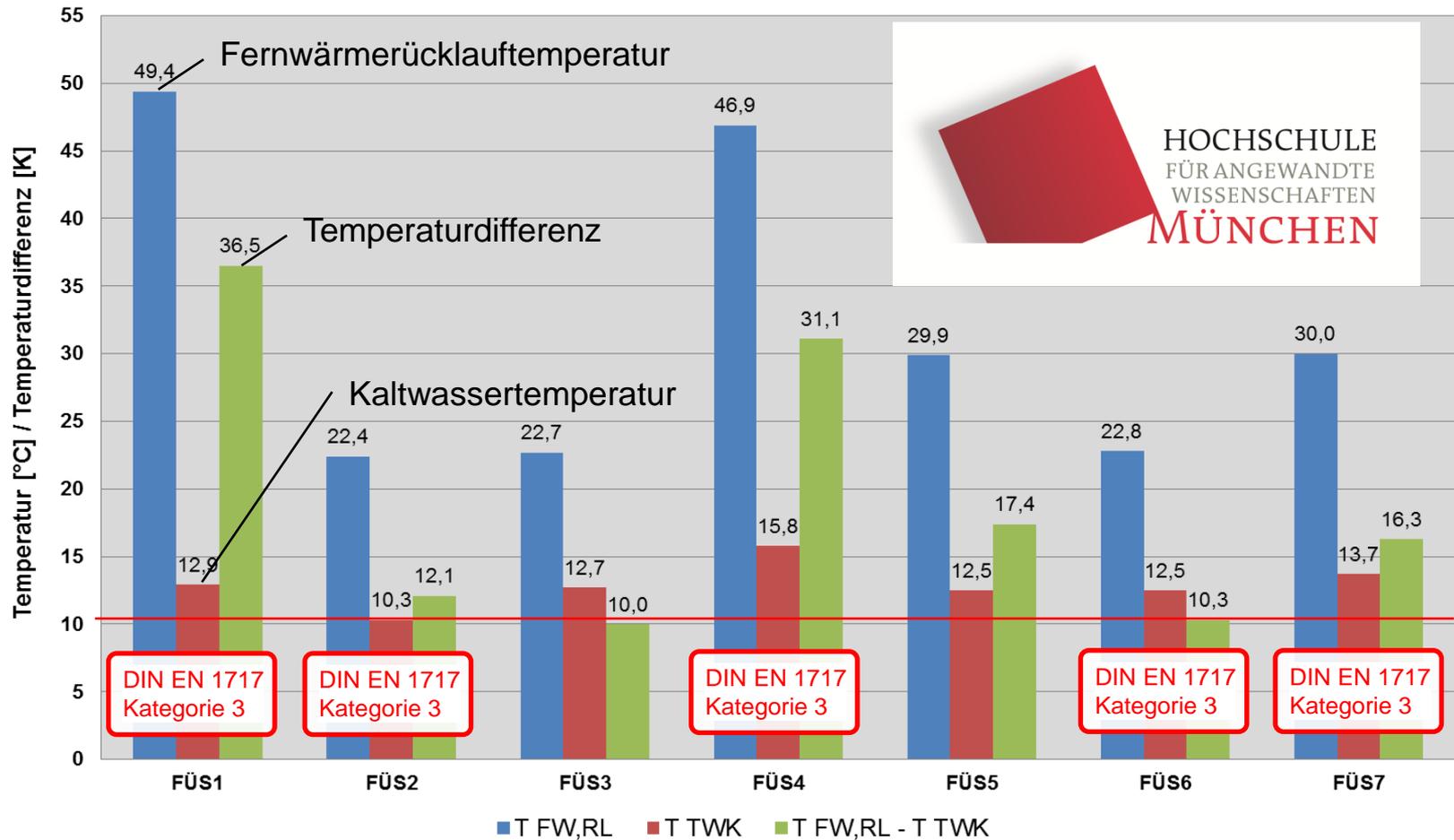
# FÜS 3 - Prüfergebnisse gemäß Referenz-Tagesgang

Sommerbetrieb ohne Heizung, Fernwärmeverlauf 95°C,  
Wärmedämmung der Zirkulationsleitungen gemäß EnEV



# Fernwärmerücklauftemperaturen (Tagesmittelwert)

Sommerbetrieb ohne Heizung, Fernwärmeverlauf 95°C,  
Wärmedämmung der Zirkulationsleitungen gemäß EnEV



Voraussetzungen für niedrige Rücklauftemperaturen

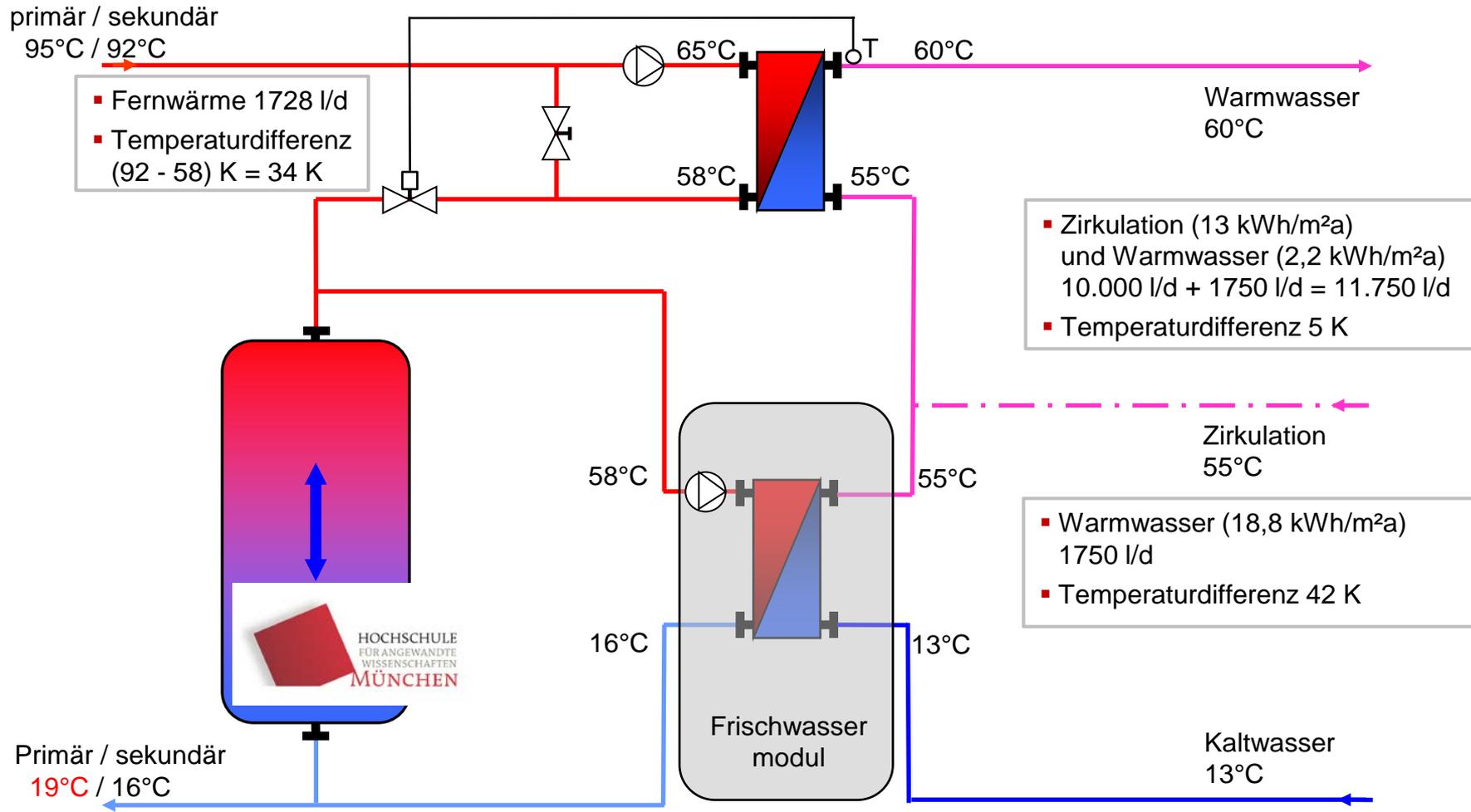
# Wärmedämmung der Zirkulationsleitungen

Wärmedämmung der Zirkulationsleitungen gemäß EnEV	Verteilverluste Zirkulation	Nutzwärmebedarf Trinkwassererwärmung	Verhältnis Zirkulation zur Nutzwärme TW
%	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	-
200	6,5	21	0,31
150	9,75	21	0,46
100	13	21	0,62
75	19,5	21	0,93
50	26	21	1,24



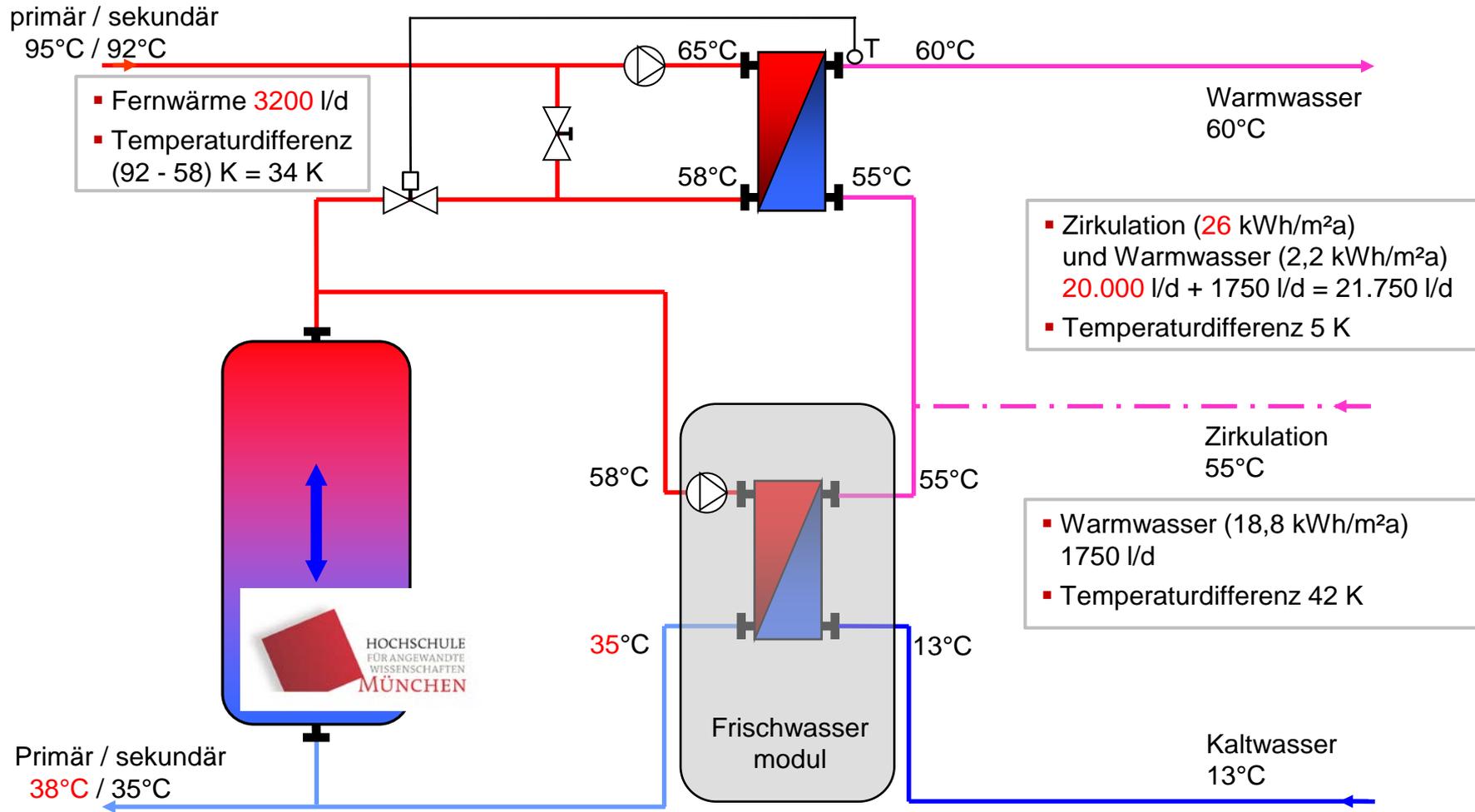
# Funktionsprinzip mit Heizungspufferspeicher

## Wärmedämmung der Zirkulationsleitungen gemäß EnEV

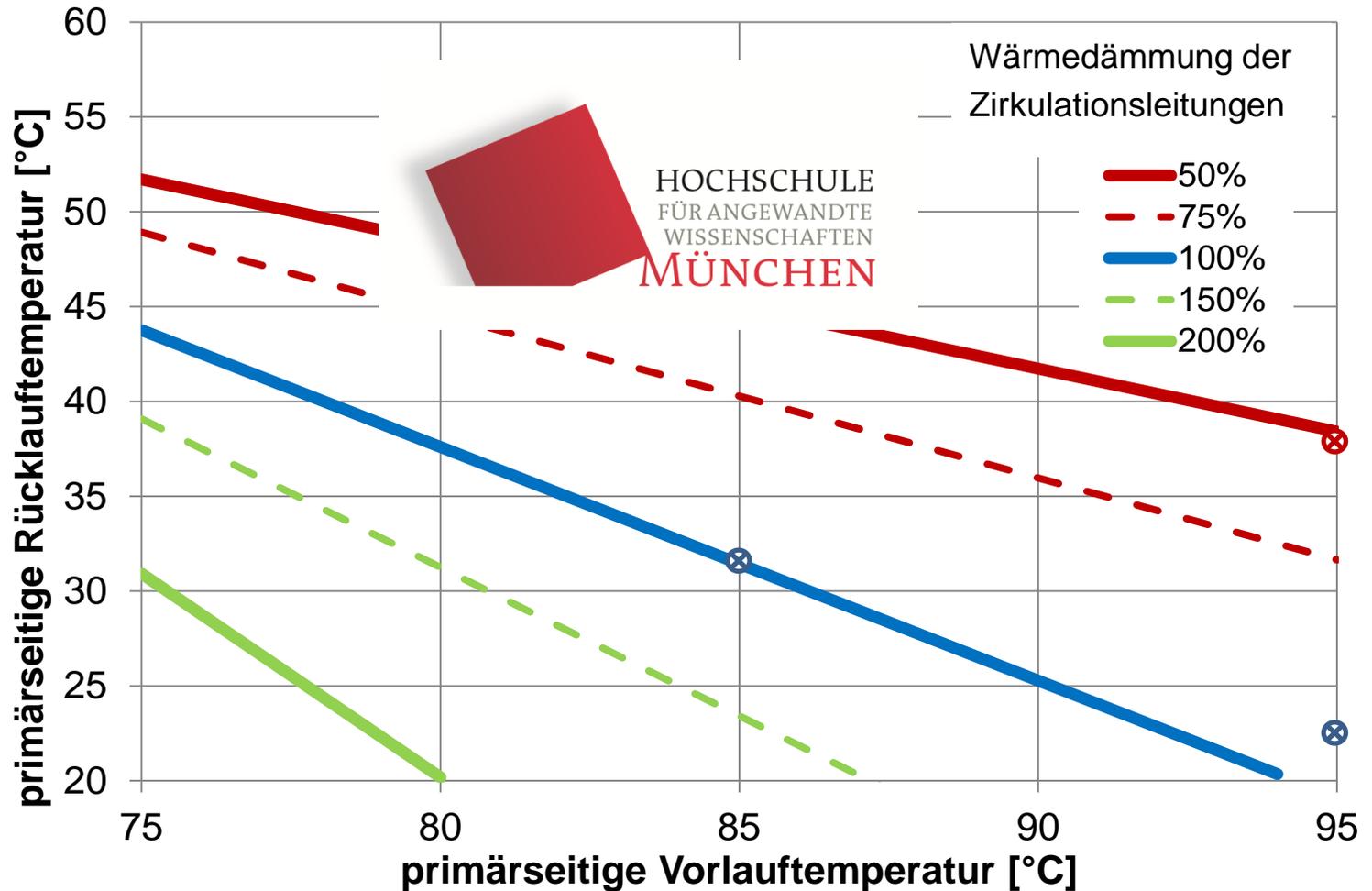


# Funktionsprinzip mit Heizungspufferspeicher

## Wärmedämmung der Zirkulationsleitungen im Altbau (50% EnEV)



# Mögliche primärseitige Rücklauftemperaturen in Abhängigkeit von der primärseitigen Vorlauftemperatur



# Reduzierung der Zirkulationsverluste durch den Einsatz von vorisolierten Rohrsystemen



- ⇒ Polyurethan-Schaum  
 $\lambda_{50^{\circ}\text{C}} = 0,023 \dots 0,027 \text{ W/mK}$
- ⇒ Rohrbefestigung an der Außenseite der Isolierung
- ⇒ Durch verbesserte Wärmedämmung reduziert sich der erforderliche Volumenstrom und die Rohrleitung kann um eine Nenngröße kleiner dimensioniert werden.



[[www.jabitherm.com](http://www.jabitherm.com)]



# Zusammenfassung



## Trinkwasserhygiene

Keine Bevorratung  
von Trinkwasser  
⇒ Keine Legionellen-  
problematik

Indirekter Anschluss  
der TWE-Anlage  
⇒ bei Flüssigkeits-  
kategorie 4 zulässig

## Energieeffizienz

Niedrige  
Rücklauftemperaturen  
⇒ Zirkulationsverluste  
⇒ Hohe Vorlauftemp.

⇒ Geothermie  
⇒ Brennwertnutzung  
⇒ Solarthermie

## Wirtschaftlichkeit

Einsparungen  
beim Grundpreis  
⇒ Amortisation  
1,5 bis 4 Jahre

bis 2040 sehr hoher  
Geothermieanteil  
⇒ Grundpreis?  
⇒ Bonusregelung?

