



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.

## KMU-Innovativ – Komplexe energieeffiziente Systeme für den Garten- und Landschaftsbau

Projektpartner:

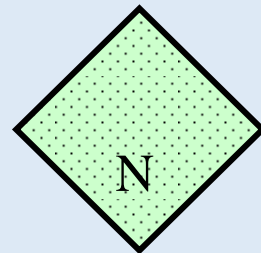
- abs concept GmbH, Berlin
- Fa. Nagelmüller, Lößnitz
- Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. Chemnitz (STFI)

Kooperationspartner:

- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- hempel + rülcker Gesellschaft für elektronische Klimaregelsysteme mbH

Projekträger:

- PTJ - Projektträger Jülich  
BMBF-Vorhaben: 033R032A





# Energiezisterne

# Ausgangssituation

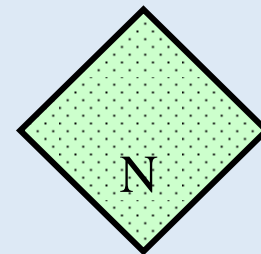
- hoher energetischer Aufwand zur kulturgerechten Klimatisierung eines Gewächshauses
- aktive Wärmeversorgung von Gewächshäusern durch Heizsysteme basierend auf fossilen Energieträgern
- CO<sub>2</sub>-intensive Gemüseimporte mit LKW
- Energiekosten ca. 40% der Herstellungskosten bei der Unterglasproduktion im Garten- und Gemüsebau



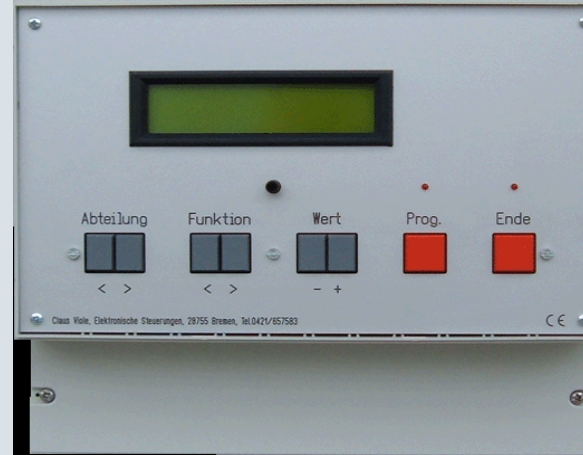
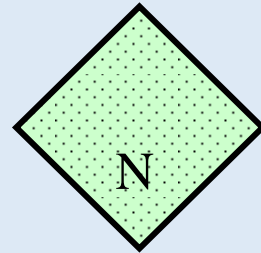
SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



abs concept  
GmbH



**PTJ**  
Projekträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich



- Energieschirm
- Gewächshauscomputer zur tageslicht- und temperaturabhängigen Steuerung von Dachfenstern, Heizung, Gebläse und Bewässerung
- Kühlsysteme
- Gießwasserspeicher

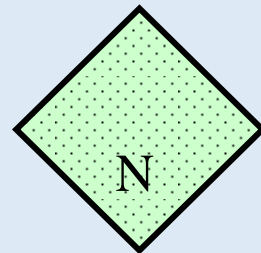
Quelle: Phiton



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.

## Entwicklung effizienter Systeme zur Wärmeenergieversorgung für Unterglasproduzenten

- Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauches
- Schaffung geschlossener Systemkreisläufe
- Kopplung unterschiedlicher Komponenten der Energieernte, -umwandlung, und -speicherung
- Verwendung optimierter Energieeintrags- und -speichersysteme



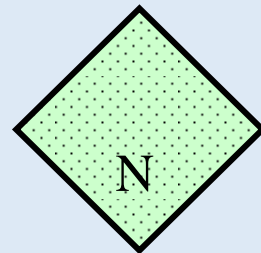




SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.

## Speicherung von Regenwasser und :

- Nutzung von thermischer Solarenergie zum Aufheizen des Wassers als Wärmespeicher „Winterzisterne“
- Biologische Wasserkühlung durch schwimmende bepflanzte Matten auf der „Sommerzisterne“
- Entwicklung modular konfektionierbarer textilbasierter Klimatisierungssysteme für Gewächshäuser (vertikal hängend oder horizontal liegend)



## Speicherung von Regenwasser



2 Wasserbehälter mit jeweils 98 m<sup>3</sup> Inhalt zur Speicherung von erwärmtem bzw. gekühltem Wasser zur Unterstützung der Klimaführung in einem Gewächshaus von ca. 250 m<sup>2</sup>

- Energiezisterne zum Aufheizen und Speichern von warmem Wasser „**Winterzisterne**“ und Entwicklung von textilen Strukturen mit Absorberfunktion



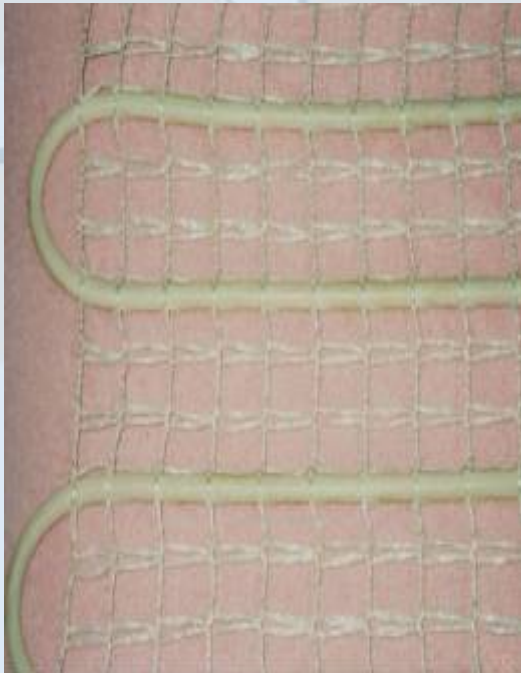


- Energiezisterne zum Kühlen und Speichern von kaltem Wasser „Sommerzisterne“ und Entwicklung einer textilen endkonturnahen schwimmenden Pflanzeninsel

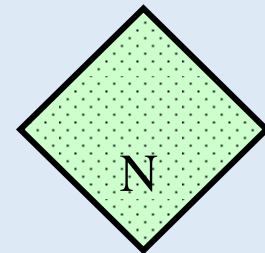




- Integration neuartiger Heiz- und Kühlmodule „**Klimatisierungsmatte**“ in das Gewächshaus zur unmittelbaren Temperierung im Wachstumsbereich der Pflanzen



## Kopplung unterschiedlicher Komponenten der Energieernte, -umwandlung, und -speicherung „Winterzisterne“





### Kopplung unterschiedlicher Komponenten der Energieernte, -umwandlung, und -speicherung „Sommerzisterne“





## Kopplung unterschiedlicher Komponenten der Energieernte, -umwandlung, und -speicherung „Klimatisierungsmatte“

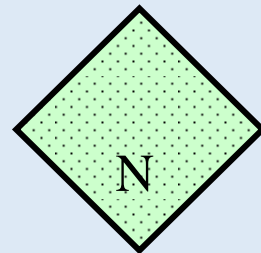


## Kopplung unterschiedlicher Komponenten der Energieernte, -umwandlung, und -speicherung „Wärmepumpe“



## Einbau von Messsystemen zur Bewertung der Leistungsparameter der Versuchseinbauten

- Temperaturmessung in den Wasserspeichern in verschiedenen Höhen, an den Klimatisierungsmodulen in Pflanzennähe und im GH
- Durchflussmessung in den Zisternen, dem textilen Solarabsorber, Klimatisierungsmatten im GH
- Wärmemengenmessung an textilem Solarabsorber, Wärmepumpe und textilen Klimatisierungsmatten
- Erfassung der Datenreihen über längeren Zeitraum zur Bewertung der Effizienz der Versuchseinbauten in Abhängigkeit des jahreszeitlich bedingten Klimaverlaufs





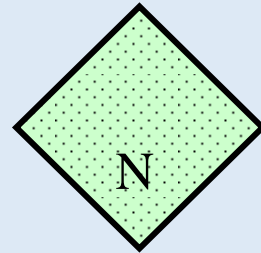
Umschaltpause .....



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



abs concept  
GmbH



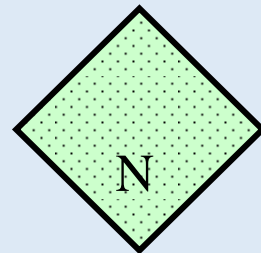
**PTJ**  
Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

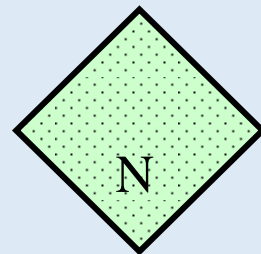
## Technischer Aufbau und Funktionsweise

- 1. Energiespeicher: Warm- und Kaltzisterne
- 2. Übertragungssysteme: Pflanzmatte, Klimagerät
- 3. Wärme-Transformierung: Wärmepumpe



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



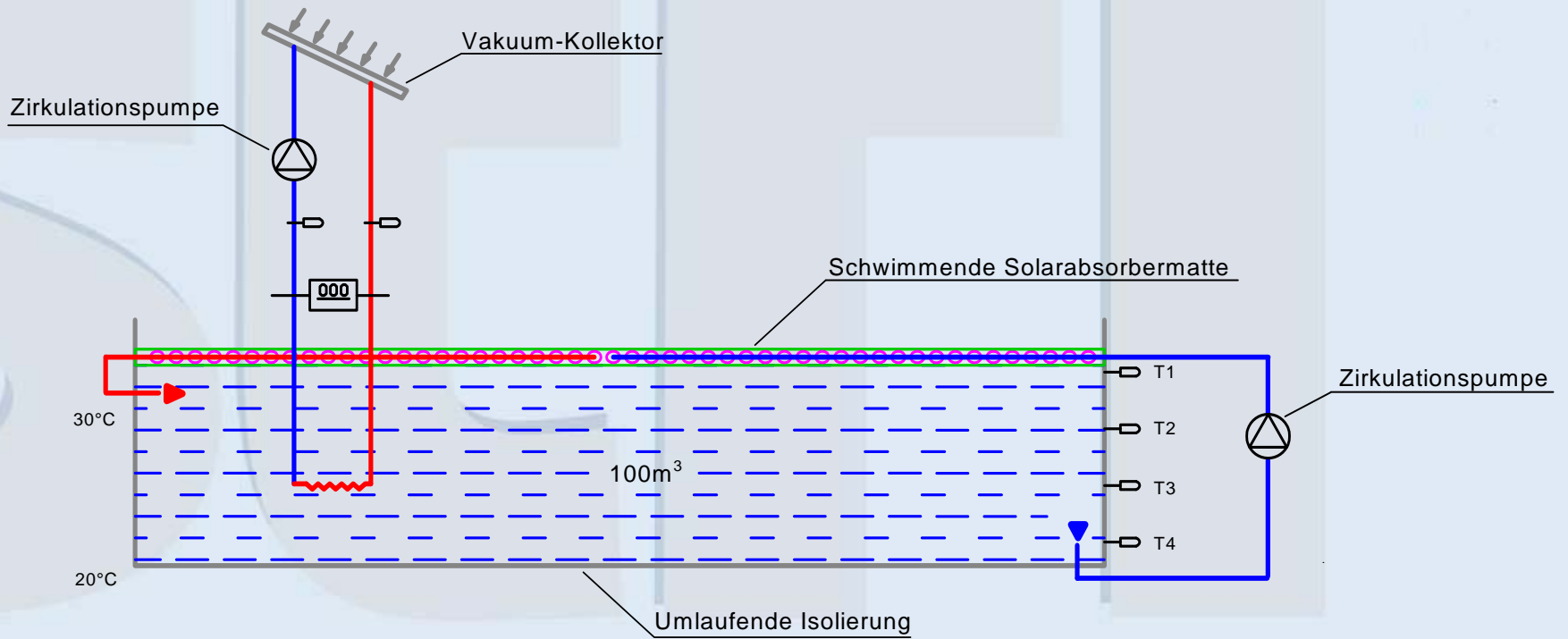


## 1. Warm-/Kaltzisterne als Energie-Speicher

- Energie generieren und Energie speichern
- 2 Zisternen für getrennte Energielagerung
- tags Wärmeüberschuss / nachts Wärmemangel
- Auswahl des Speichermediums  
(Lagerung, Verfügbarkeit, Kosten, Betriebssicherheit, Umweltschutz)
- Auswahl der Speichergröße (Wärmekapazität, Platzbedarf)
- Speicherung offen oder geschlossen

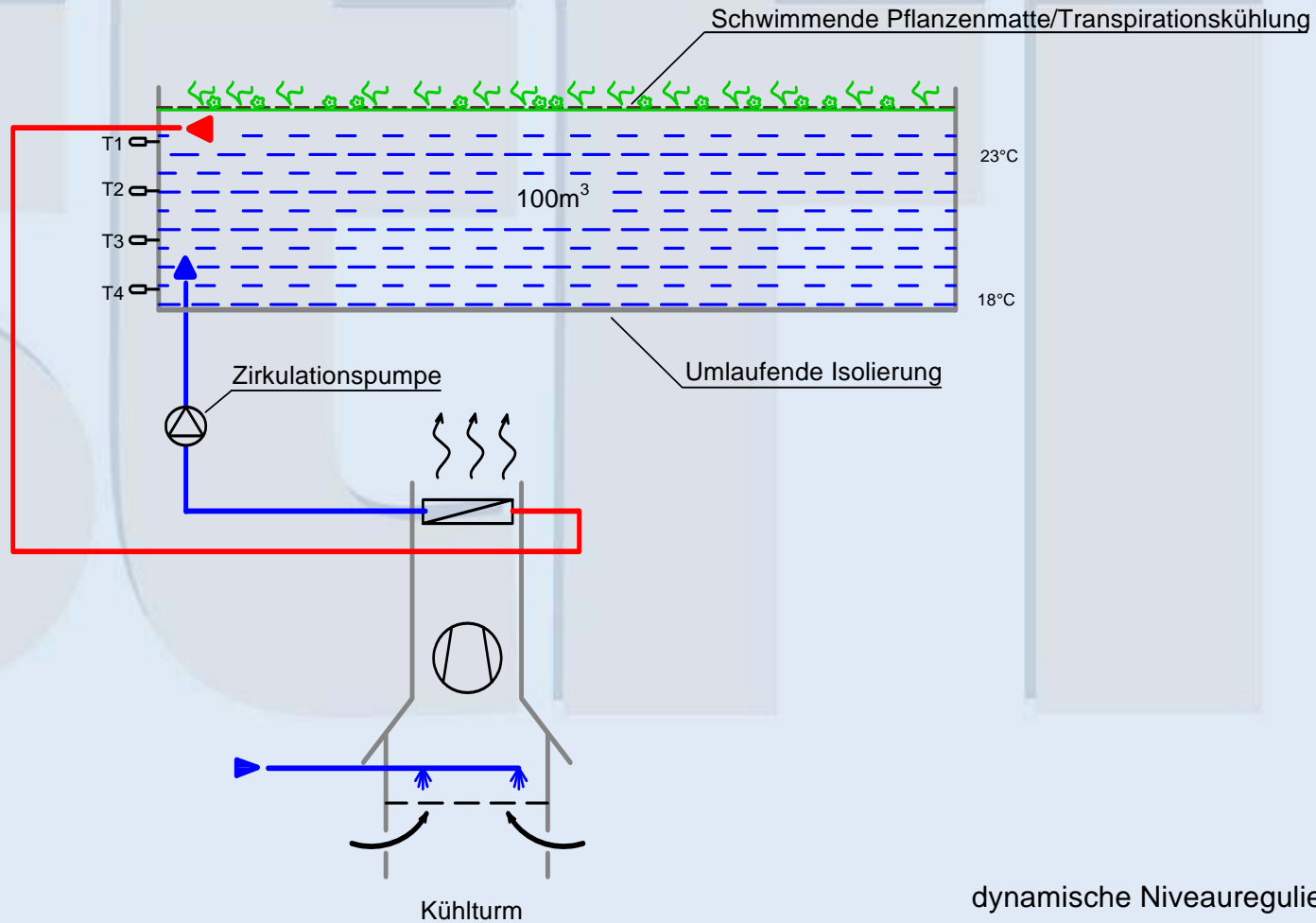


# Warmzisterne



dynamische Niveauregulierung

# Kaltzisterne



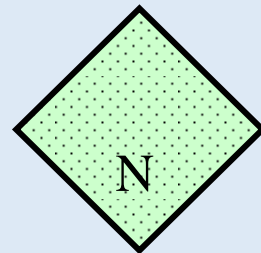
dynamische Niveauregulierung

## 2. Niedertemperatur- Wärmeübertragungssysteme

### a) Pflanzmatte

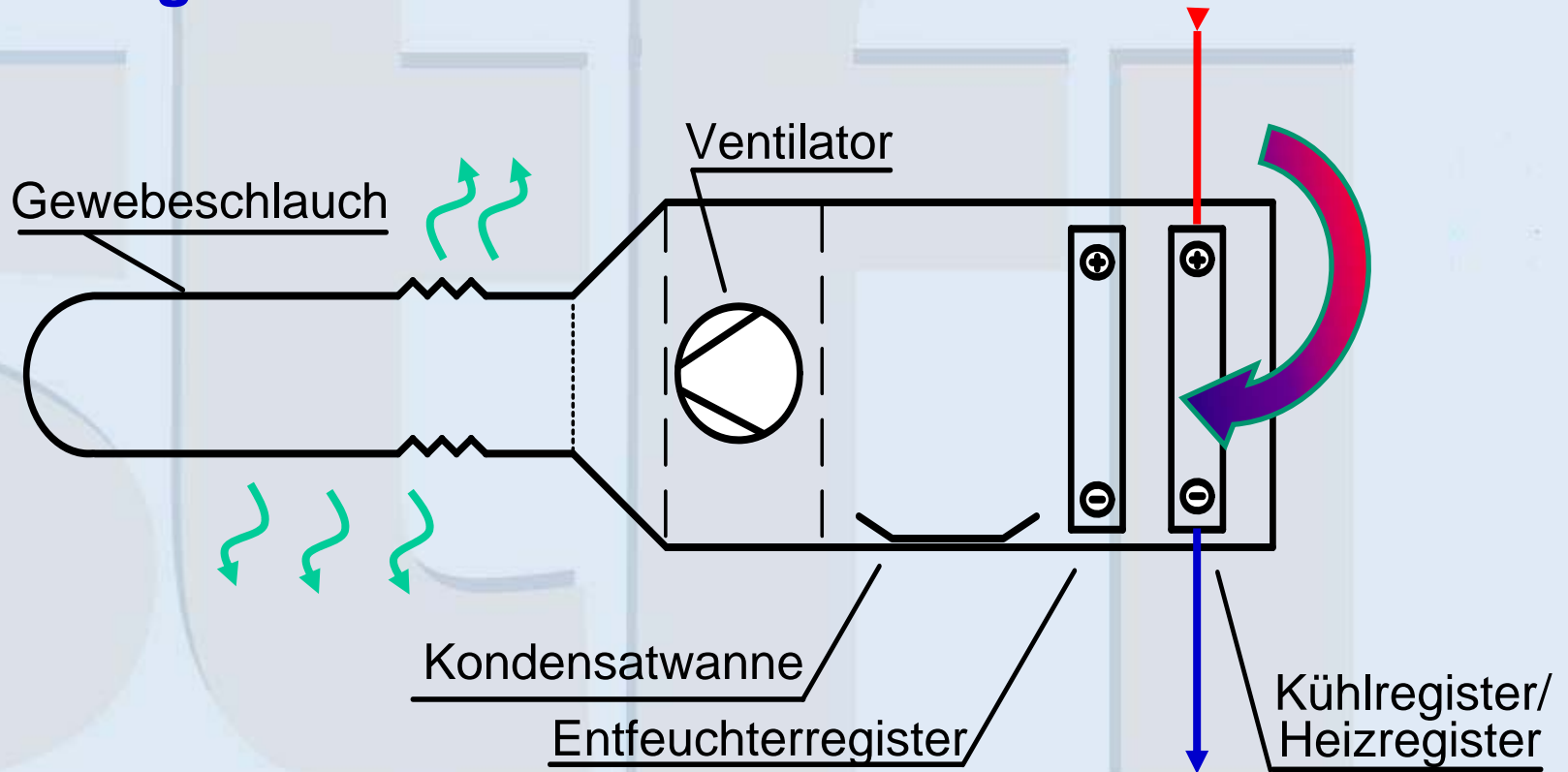
### b) Klimagerät

- große Oberfläche für Wärmeübergabe
- Hilfsenergie minimieren
- Installation in unmittelbarer Nähe zur Kultur
- keine Schattenbildung





# Klimagerät



- kompakte Bauweise
- drehzahlregelbarer Ventilator
- Heizen und Kühlen in einem Gerät

## 3. Wärmepumpe

### a) Wärmeerzeuger

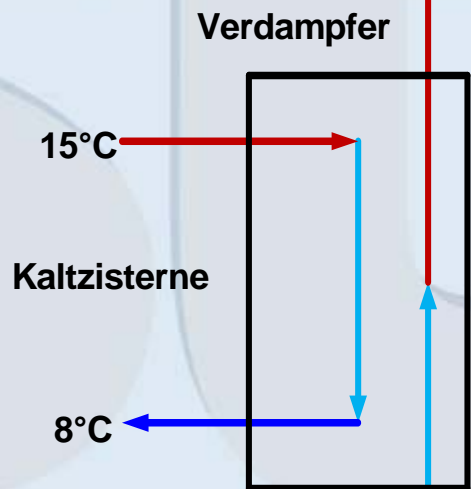
### b) Wärmetransformator

- technisch ausgereift und praxistauglich
- hohe Energieeffizienz, da Quellenergie kostenfrei zur Verfügung steht
- Leistungszahl oder COP bis 1:5  
(*Coefficient Of Performance*)
- Nachteil: sinkende Effizienz bei steigenden Vorlauftemperaturen

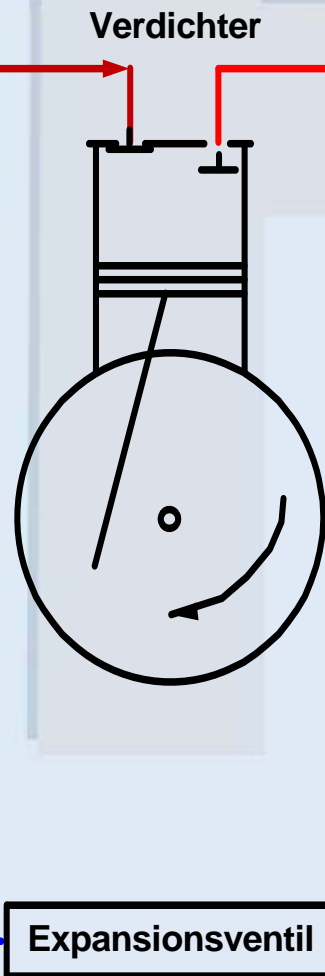


# Prinzip Wärmepumpe

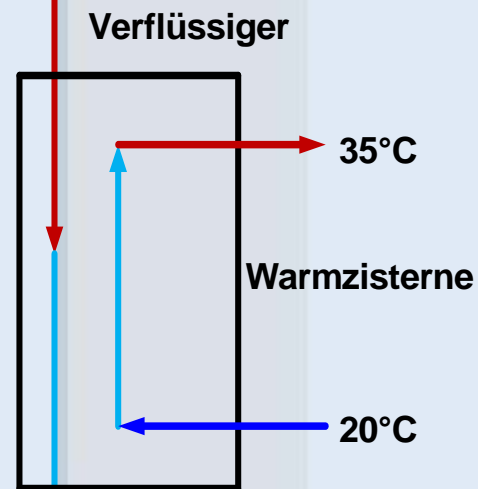
4.Phase:  
Wärme wird aufgenommen



3.Phase:  
Kältemittel „entspannt“ sich

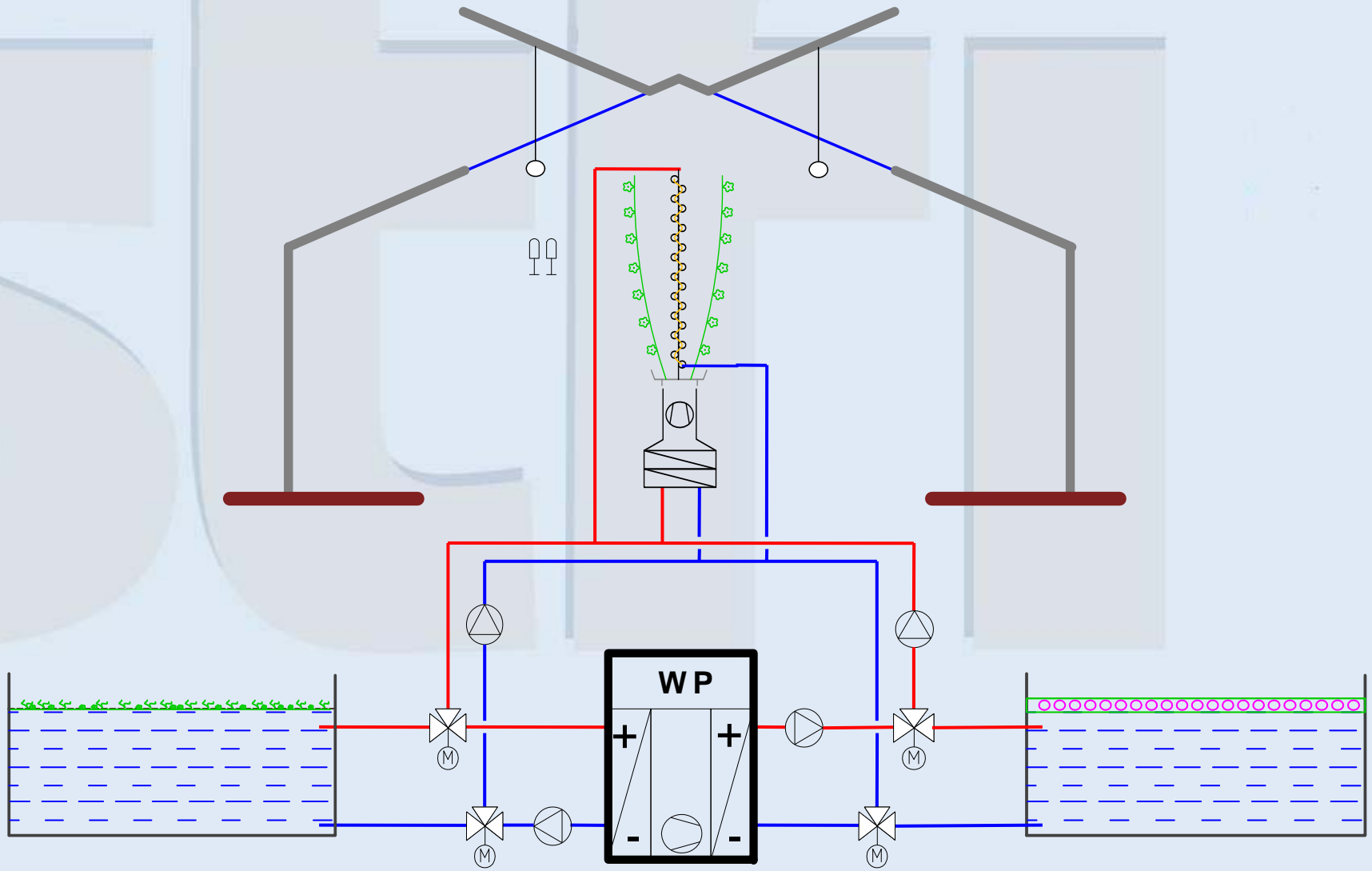


1.Phase:  
Kältemittel verdichten



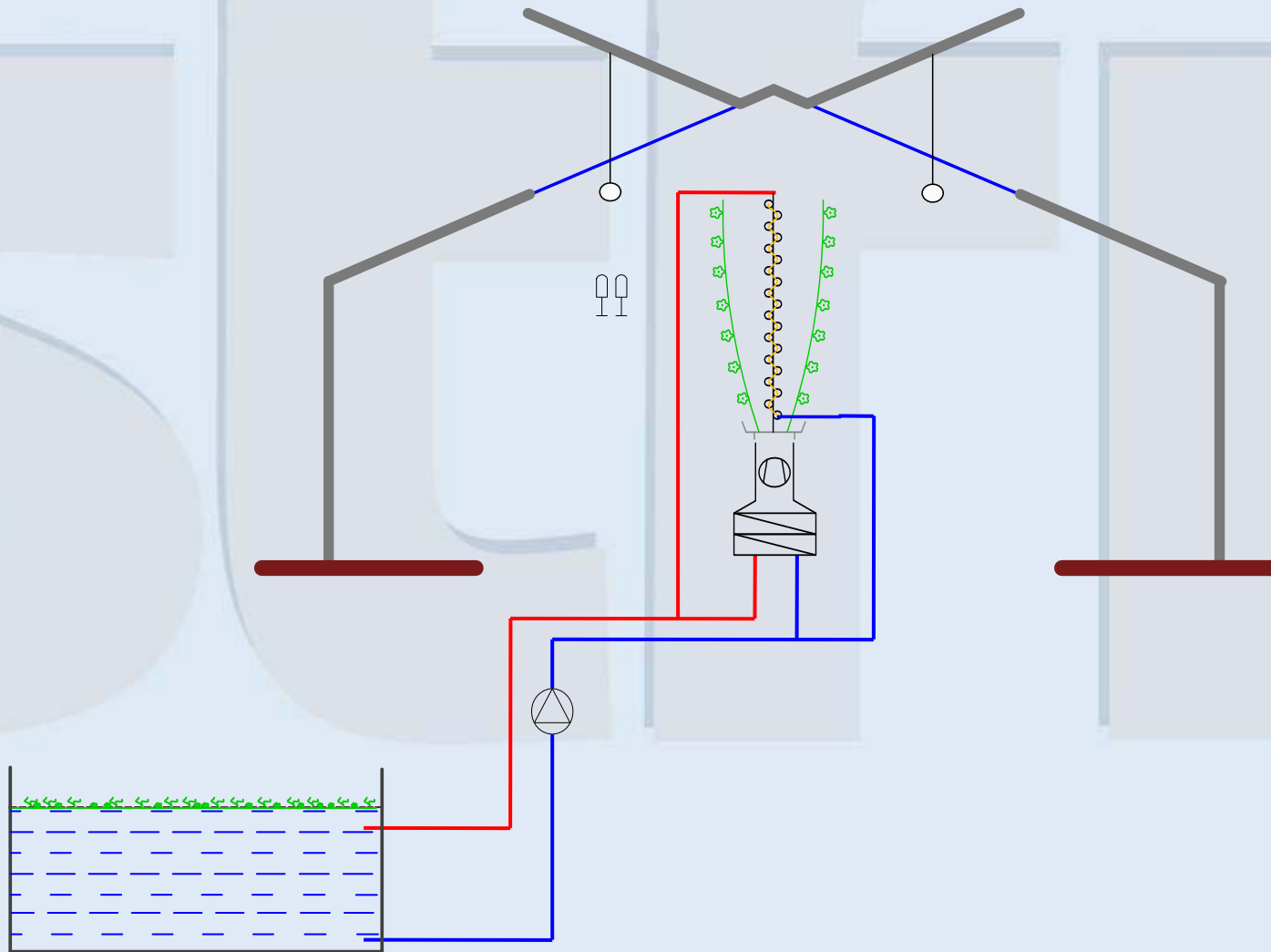
2.Phase:  
Wärme wird abgegeben

# Funktionsschema (gesamt)

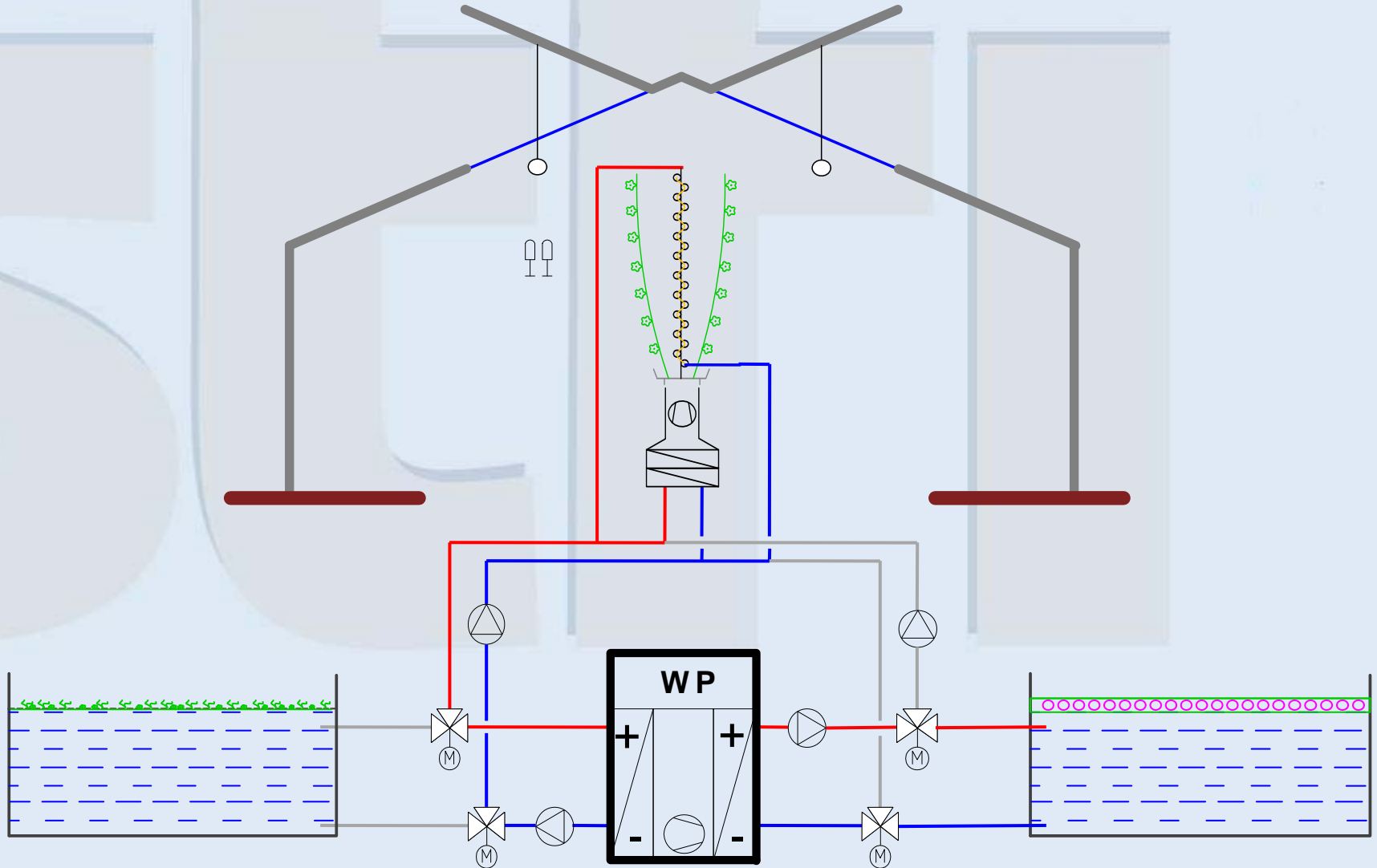




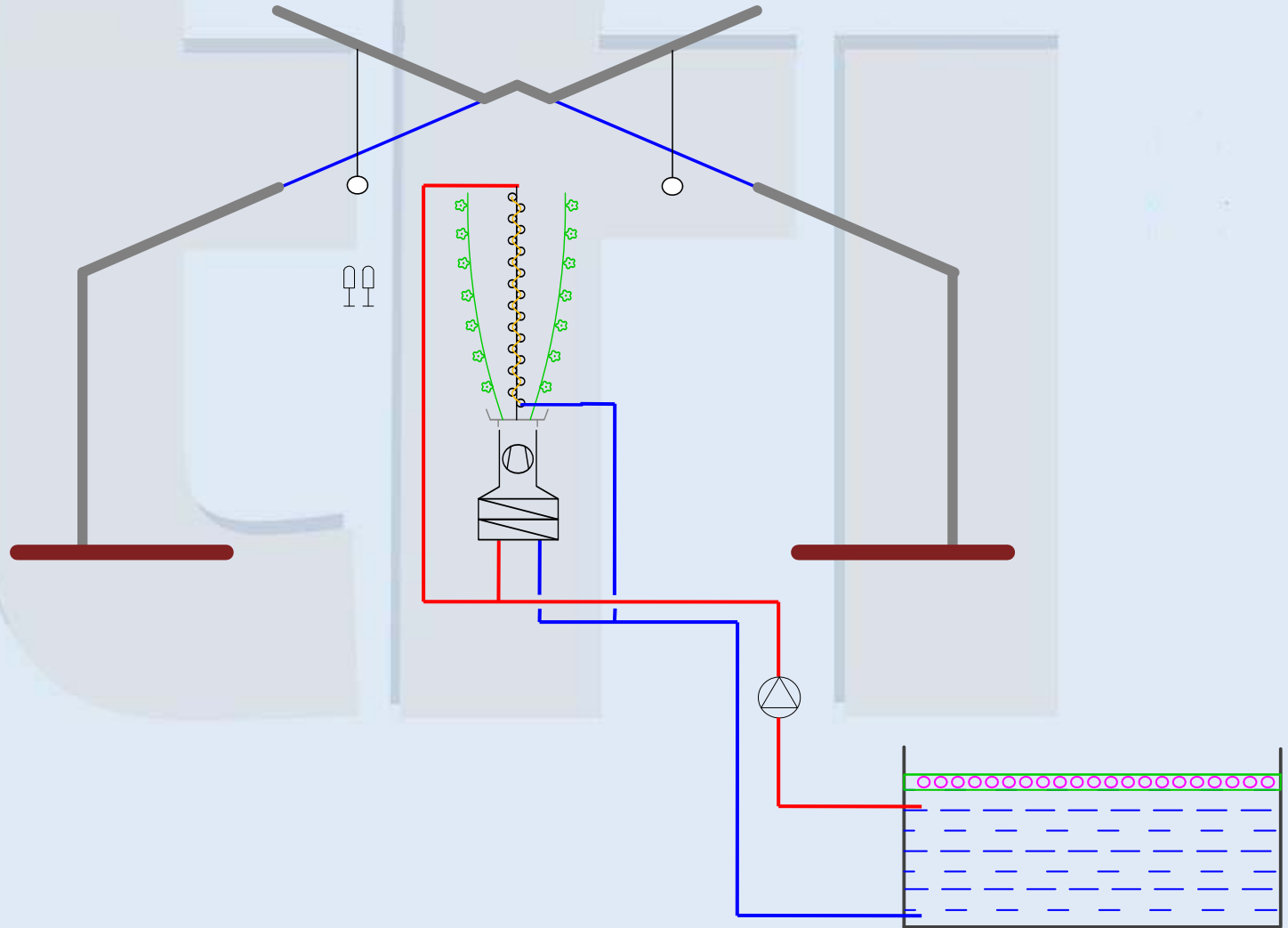
# Energiestrom im Kühlbetrieb mit Zisterne



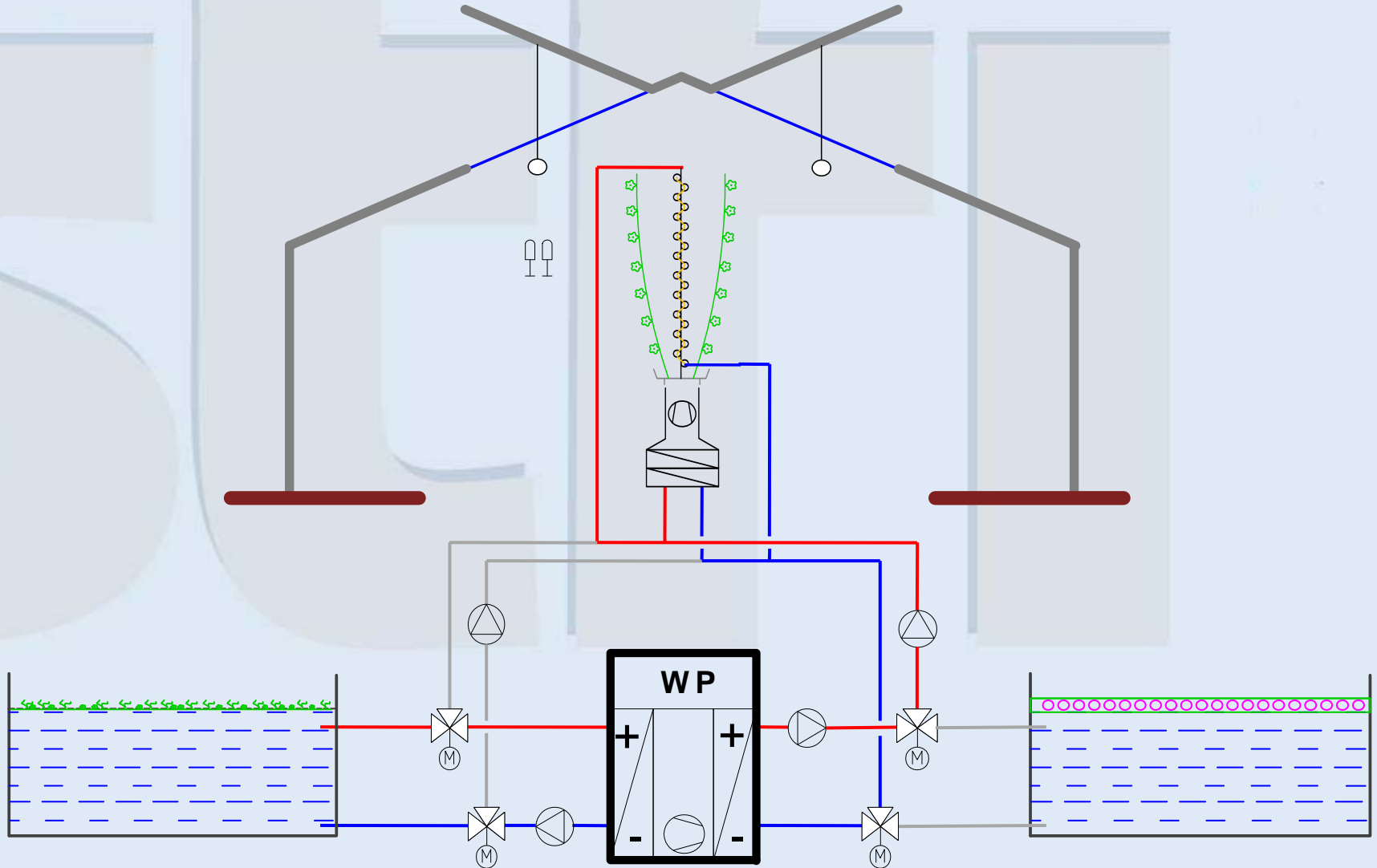
# Energiestrom im Kühlbetrieb mit WP



# Energiestrom im Heizbetrieb mit Zisterne



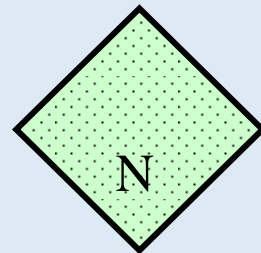
# Energiestrom im Heizbetrieb mit WP





## Investitionskosten / Einsatz im Erwerbsgartenbau

- Einsatz im Gemüsebau
- Einsatz im Zierpflanzenbau
- Investitionskosten / Betriebskosten
- Entwicklungsperspektiven



**Herzlichen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit !**



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.

