

# Energiekonzept Seniorenresidenz Wohnhochhaus III mit Einstell- und Werkhalle, City West 7000 Chur



Objekt: Neubau Seniorenresidenz  
Neubau Hochhaus  
City West  
7000 Chur

Bauherr: Baugesellschaft City West  
c/o Domenig Immobilien AG  
Belmontstrasse 1  
7006 Chur

Architekt: Domenig Architekten AG  
Dipl. Architekten ETH/HTL  
Comercialstrasse 36  
7000 Chur

Verfasser: Willi Haustechnik AG/mar-mat GmbH  
Projektentwicklung  
Martin Gerber

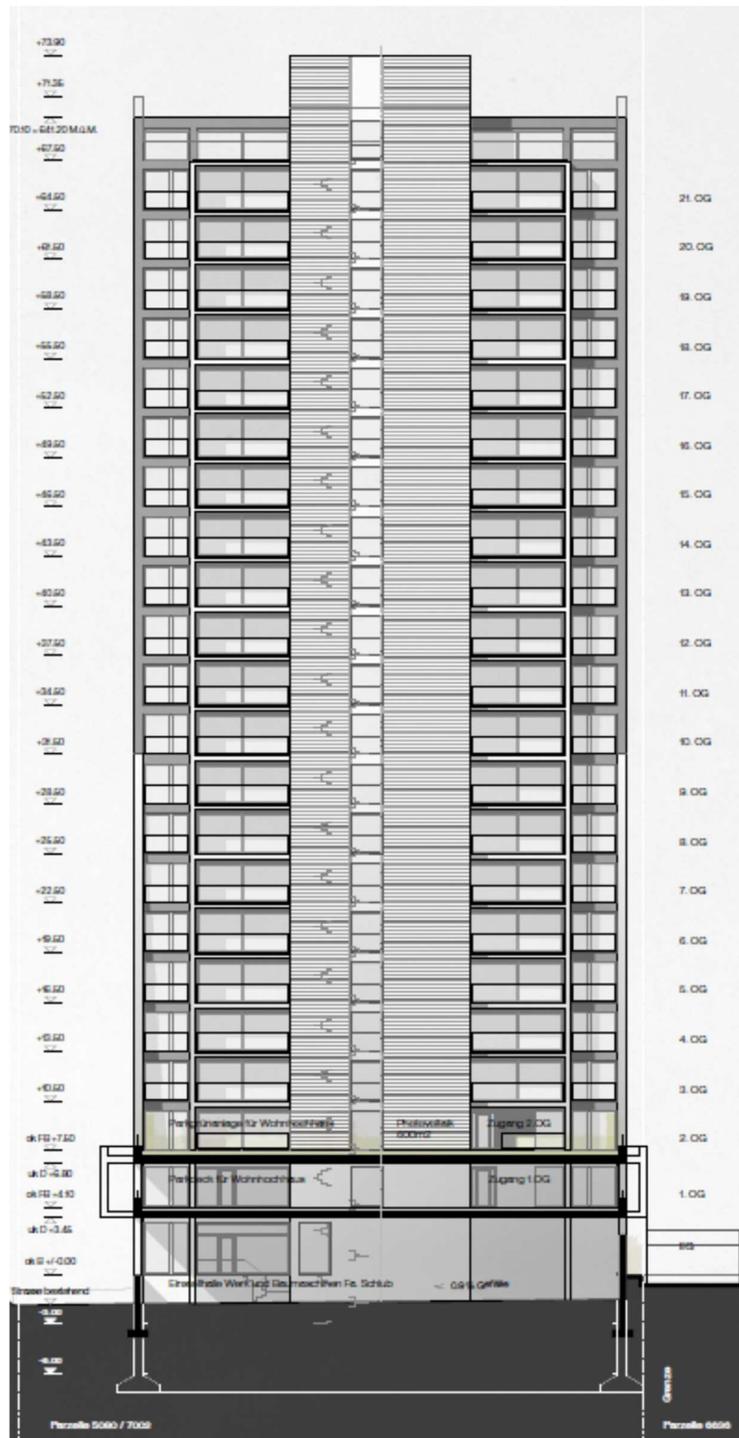
Chur, 09.09.2020

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
1.1	Energiestrategie Bund .....	5
1.2	Quartierlösungen .....	6
1.2.1	Multi–Energy–Grid.....	7
1.2.2	Verwertung von Flexibilität .....	7
2.	Energiekonzept.....	8
2.1	Heizungsanlage .....	9
2.1.1	Energieversorgung .....	9
2.1.2	Hochtemperaturkreis.....	9
2.1.3	Niedertemperaturkreis.....	10
2.1.4	Technikzentralen (Unterverteilung).....	11
2.1.5	Thermische Solaranlage.....	12
2.1.6	Kontrollierte Raumluf.....	13
2.1.7	Sanitäre Installationen.....	14
2.1.8	Gebäudeleitsystem.....	16
2.1.9	Photovoltaikanlage .....	17
2.2	Elektroinstallationen .....	19
2.2.1	Prinzipschema.....	20
2.3	Stärken vom Konzept.....	21

## 1. Einleitung

Herr Thomas Domenig junior hat uns beauftragt, für das geplante Wohnhochhaus ein Energiekonzept zu erstellen. Als Grundlage dient uns der Arealplan Chur West, wo auch der Energiestandard festgelegt wird. Demnach gehen wir von einer Anlage mit "Minergie P eco" aus. Dies hat zur Folge, dass auch erneuerbare Energien berücksichtigt werden müssen. Beim Hochbau muss ein besonderes Augenmerk auf die graue Energie gemacht werden.





Situationsplan

Die Lage des vorgesehenen Baukörpers sowie deren Nutzung bilden die Grundlage für die Ausarbeitung unseres Konzeptes. Das neue Hochhaus bildet dabei eine weitere Etappe beim Ausbau gemäss dem Arealplan City West.

Beim bestehenden Einkaufszentrum wurde ein mit Erdgas betriebenes Blockheizkraftwerk eingebaut, welches im Besitz des Bauherrn ist und durch die IBC betrieben wird. Diese Anlage hat auf der thermischen Seite freie Kapazitäten und bildet deshalb in unserem Konzept einen wichtigen Bestandteil. Ein besonderes Augenmerk haben wir auch der Laufzeit der Anlage gewidmet. Die Industriellen Betriebe der Stadt Chur haben uns zudem orientiert, dass sie das Energienetz bis in die Heizzentrale beim Blockheizkraftwerk verlängern. Dieses Netz hat den Vorteil, dass es zum kühlen ohne Kältemaschine eingesetzt werden kann, andererseits aber auch die Möglichkeit besteht, dieses Netz als Energieträger für die Heizungsanlage zu nutzen, wir haben deshalb auch diese Quelle in unser Konzept aufgenommen.

Neben diesen beiden "bestehenden Quellen" verpflichten uns die Vorschriften für dieses Areal auch die Sonne als Energiequelle ins System einzubinden, sei dies für die Erzeugung der elektrischen Energie sowie als thermische Energie für die Warmwassererzeugung und Heizungsunterstützung.

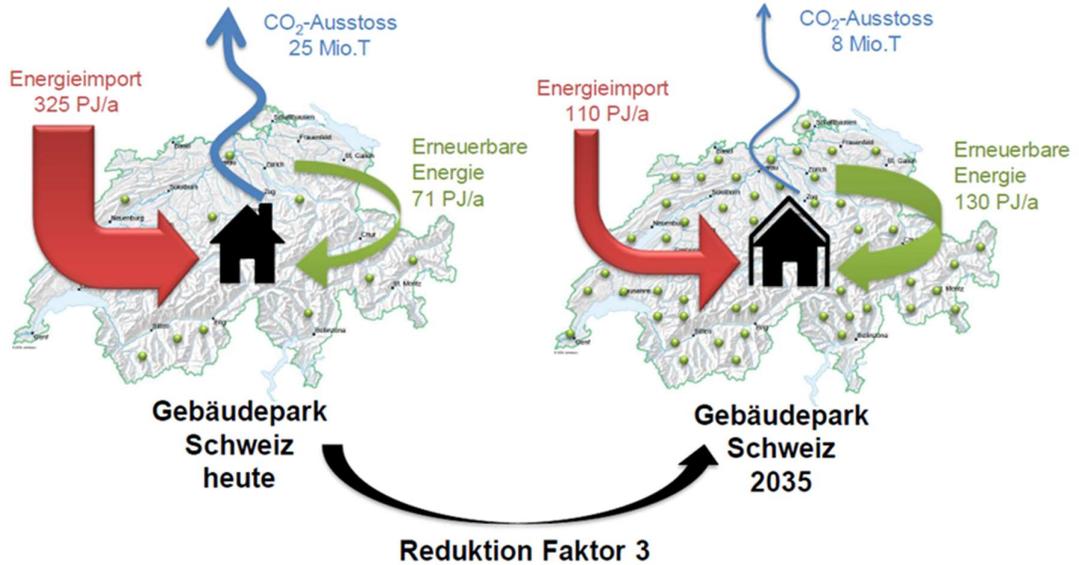
Die thermische Solaranlage haben wir deshalb auf dem Flachdach des Hochhauses vorgesehen. Ein wichtiger Bestandteil bildet jedoch auch die Photovoltaik Anlage, welche auf dem Dach des Garten- und Hobbycenters installiert wird.

Eine Photovoltaikanlage macht dann Sinn, wenn der am Objekt erzeugte, elektrische Strom auch selbst genutzt werden kann, wir empfehlen hier deshalb das Eigenverbrauchsmodell der Industriellen Betriebe der Stadt Chur. Um dieses Modell Nutzen zu können, müssen alle daran beteiligten Liegenschaften einen gemeinsamen Netzanschluss haben, dies ist im Trafo Raum der Liegenschaft des Garten und Hobbycenters möglich.

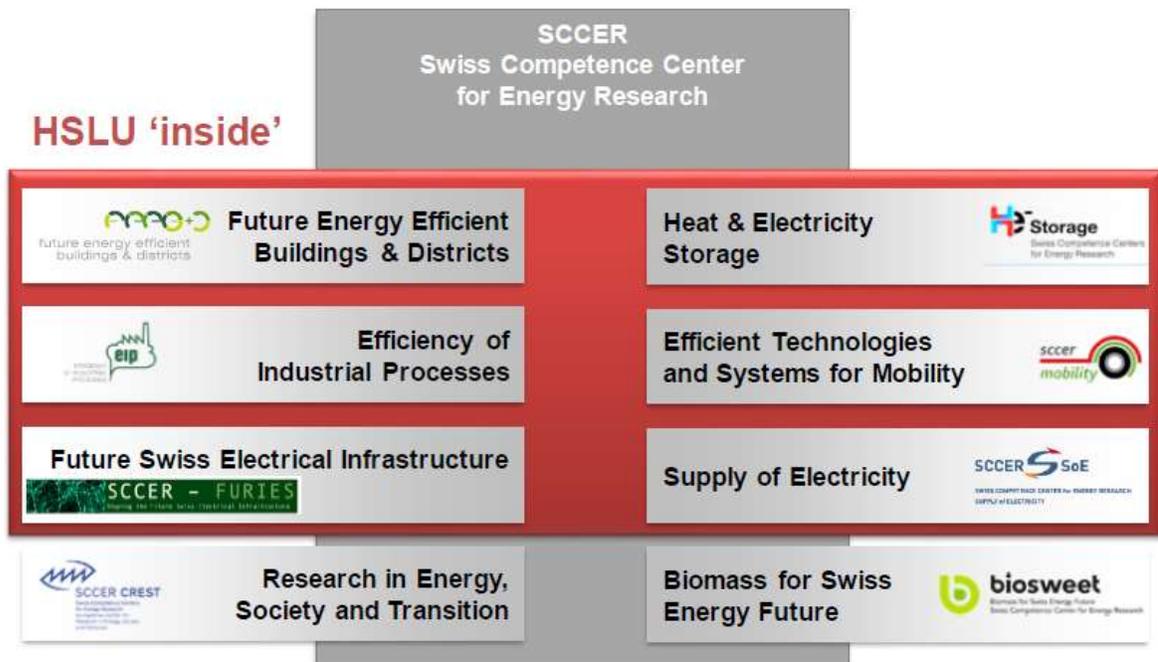
Da die Liegenschaft Minergie P entsprechen muss, ist eine kontrollierte Raumlüftung zwingender Bestandteil. Mit einer Aufteilung der Geschosse auf verschiedene Geräte können wir mit Kanalquerschnitten auskommen, welche in den geplanten Steigzonen untergebracht werden können.

## 1.1 Energiestrategie Bund

Um die Energiestrategie des Bundesrates umzusetzen, muss der Gebäudepark der Schweiz einen wesentlichen Beitrag leisten.

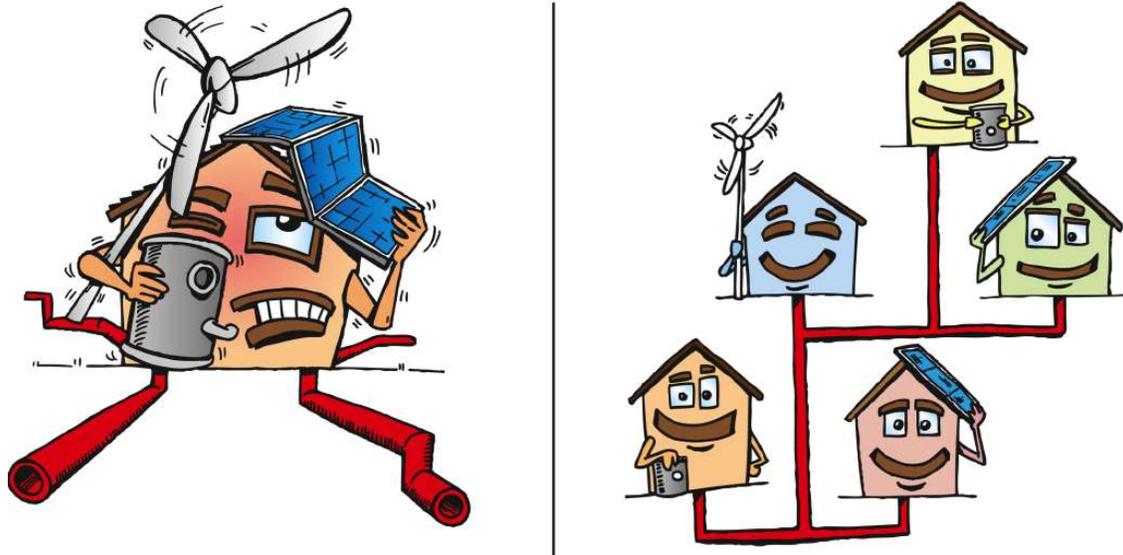


Das Swiss Competence Center für Energy Research setzt sich wie folgt zusammen:



## 1.2 Quartierlösungen

Quartierlösungen bei welchen die lokale Energiegewinnung gemeinsam genutzt werden kann, sind heute ökonomisch und ökologisch sinnvolle Lösungen. Wenn bei einem Gebäude alle Möglichkeiten autonom eingebaut werden, so hat dies Erstellungskosten zur Folge, welche eine Wirtschaftlichkeit verunmöglichen. Dank einer Vernetzung kann jedoch jede Liegenschaft ihren Teil zum Gesamtkonzept beitragen.



**Bei der thermischen Vernetzung sprechen wir von folgenden Typologien:**

Etablierte Typologie



**Hochtemperatur-Netze  
uni-direktional**

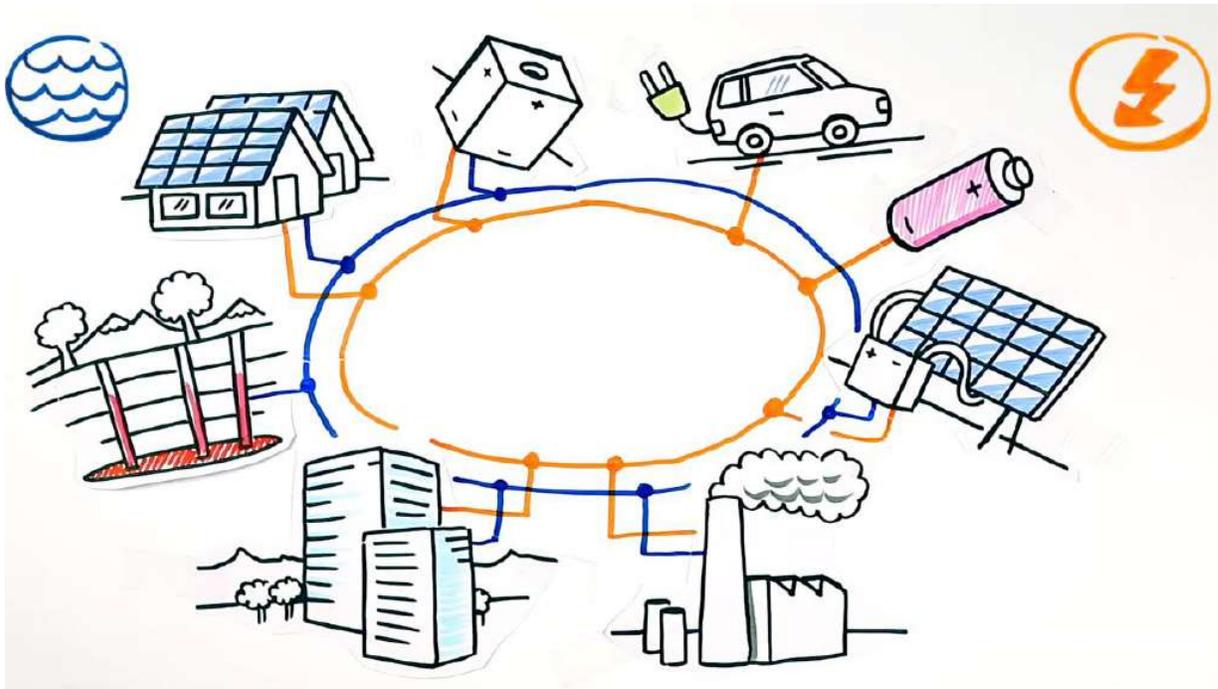
Neue Typologie



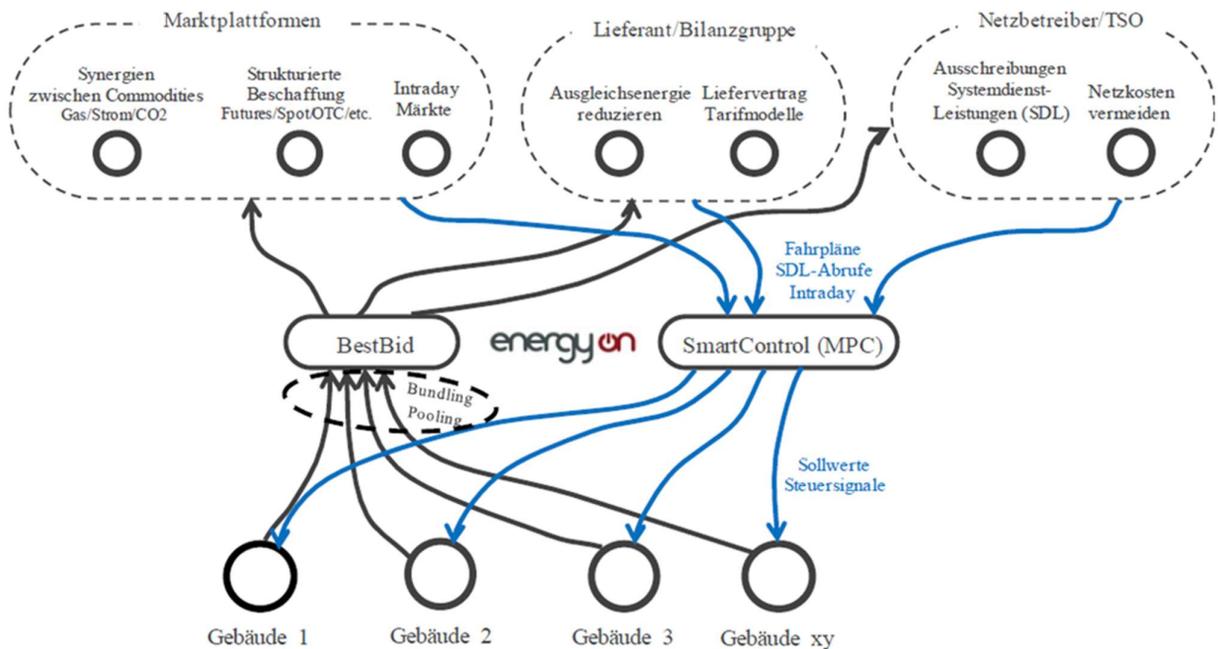
**Niedertemperatur-Netze  
bi-direktional**

### 1.2.1 Multi-Energy-Grid

Bei Quartierüberbauungen ist ein Multi-Energy-Grid zu bevorzugen, dadurch können die vorhandenen Quellen wie Solarenergie-, Wärmerückgewinnung aus Kälteanlagen-, Fernwärme ab ARA etc. eingebunden und vernetzt werden.



### 1.2.2 Verwertung von Flexibilität

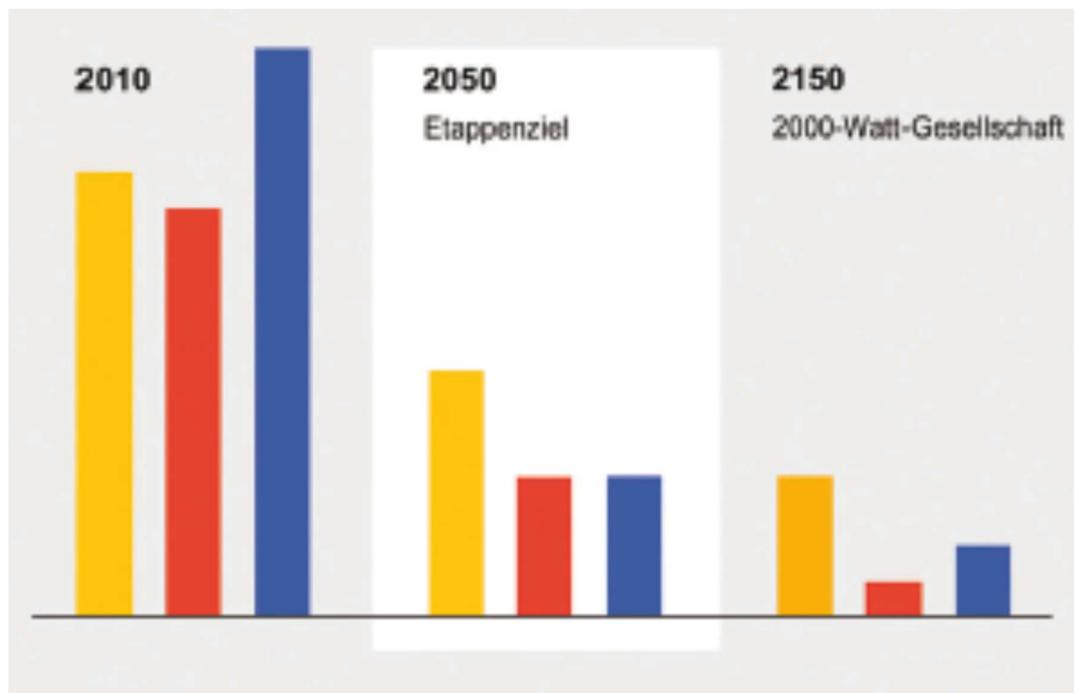


## 2. Energiekonzept

Auf Grund der vorstehenden Ausgangslage haben wir unser Ziel für die Umsetzung wie folgt gesetzt:

- Stufe Gebäude: Minergie-P eco muss erreicht werden, dies hat folgende Einbauten zur Folge:
- Kontrollierte Lüftungsanlage der Wohnräume
- Einbau einer thermischen Solaranlage auf dem Dach
- Einbau einer Photovoltaikanlage (vorgesehen auf dem Dach des Garten- und Hobbycenters)
- Nutzung der vorhandenen Energiequellen wie BHKW, Anergienetz, Abwärme

Der SIA-Effizienzpfad Energie setzt für die drei Gebäudekategorien Wohnen, Büro und Schulen Zielwerte fest. Damit ist erstmals eine energetische Betrachtung über den ganzen Lebenszyklus von Gebäuden möglich, die mit dem Bereich Mobilität auch das siedlungs- und städtebauliche Umfeld einbezieht. Der SIA-Effizienzpfad Energie gibt dem energieeffizienten Bauen eine neue Dimension.

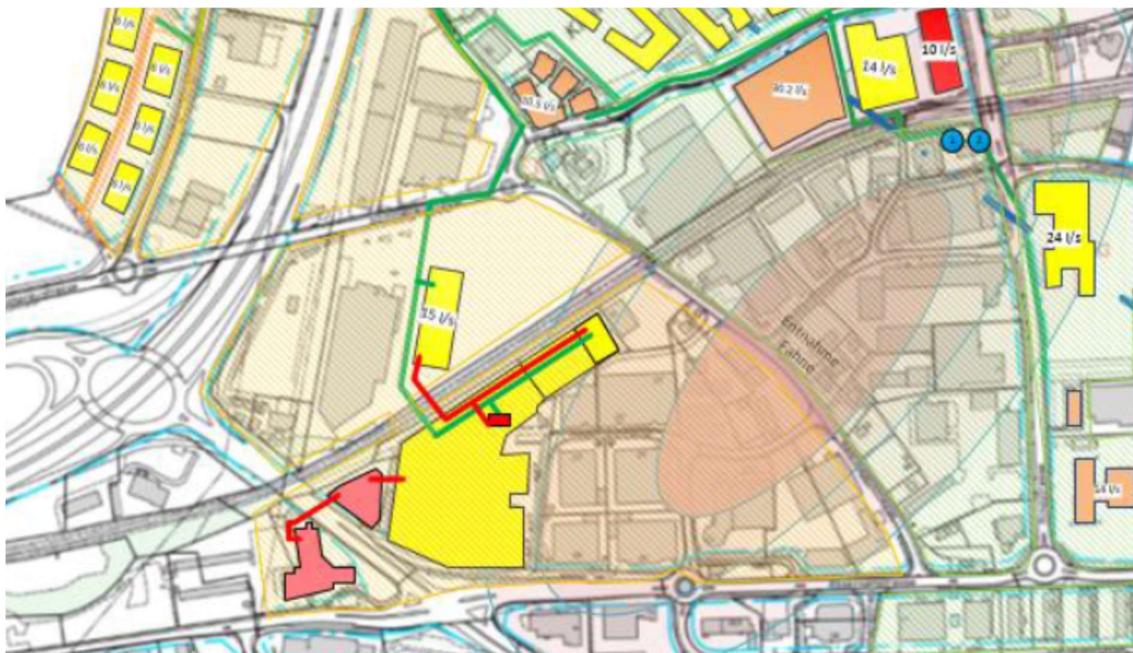


## 2.1 Heizungsanlage

### 2.1.1 Energieversorgung

Die wirtschaftlichste Bauform bildet jeweils ein Kubus, wir haben deshalb versucht, dieses Wissen in unser Konzept einzubauen und die Wärmeverteilung über vier kleine Technikzentralen abzudecken.

Das eigentliche Herzstück der thermischen Energieversorgung bilden zwei Steigzonen, wovon ein Heizkreis mit Hochtemperatur und der zweite mit Niedertemperatur betrieben wird. Angeschlossen werden diese zwei Versorgungssysteme an die Fernleitungen der IBC.

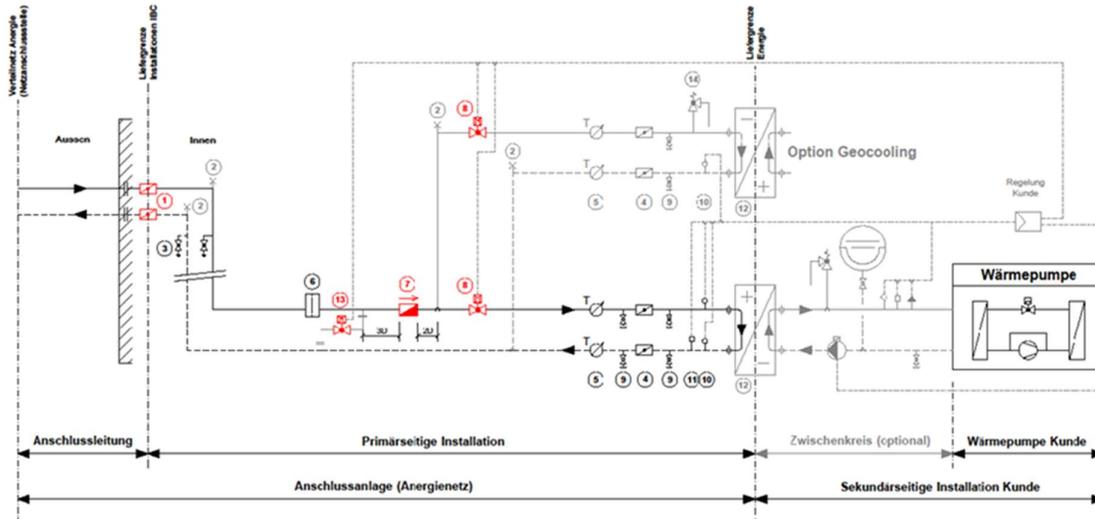


### 2.1.2 Hochtemperaturkreis

Der Hochtemperaturheizkreis im Gebäude wird einerseits durch die thermische Solaranlage auf dem Dach gespeist, um möglichst wenig Wasser/Frostschutzgemisch einzusetzen, wird im Dachgeschoss ein Plattentauscher eingesetzt, so dass der Versorgungskreis im Hochhaus mit Wasser gefahren werden kann.

Als zweite Wärmequelle für den Hochtemperaturkreislauf dient die Fernwärme ab dem bestehenden Blockheizkraftwerk. Dieses wird über ein Gebäudeleitsystem dann zugeschaltet, wenn die Solarenergie nicht mehr ausreicht.

## Der Anschluss von den Industriellen Betrieben ist wie folgt geregelt:



Die Lieferung der Industriellen Betrieben der Stadt Chur erfolgt bis und mit Wärmetauscher, welcher uns als Übergabestelle zu unserem Konzept dient. Unser Leitsystem regelt das Durchgangsventil vor dem Plattentauscher, so dass nur die Energie über den Plattentauscher abgegeben wird, welche effektiv benötigt wird.

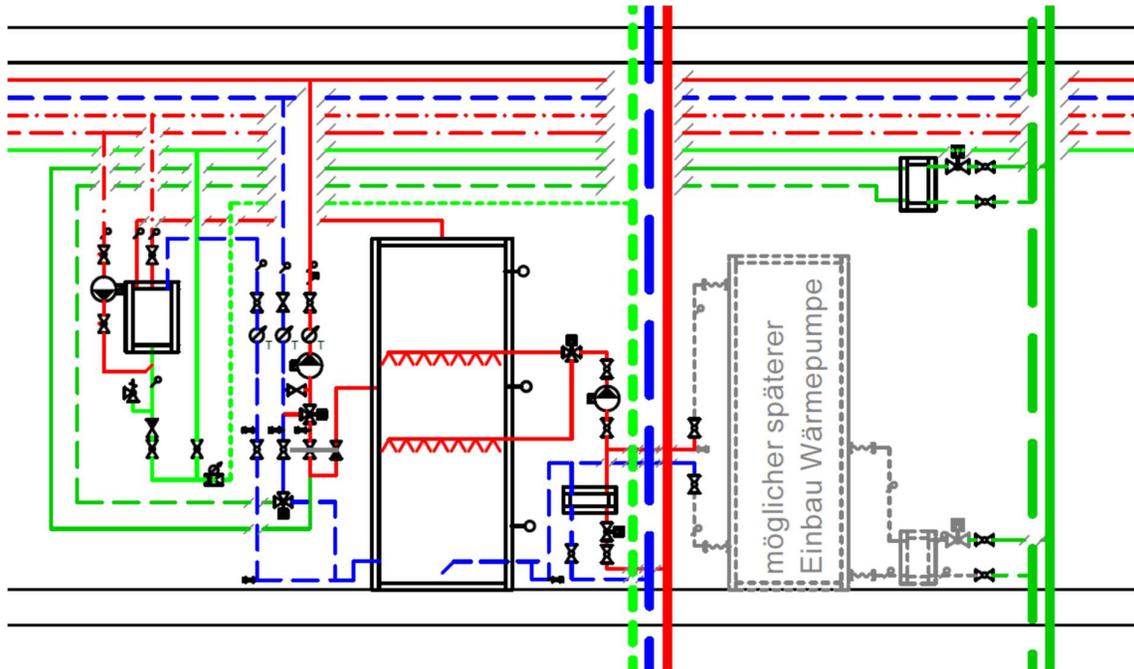
### 2.1.3 Niedertemperaturkreis

Der Niedertemperaturkreis empfehlen wir aus folgenden drei Gründen:

- Freecooling über die Fussbodenheizung
- Abkühlen der warmen Aussenluft bei den Lüftungsanlagen, damit die Zulufttemperatur nicht wärmer als Raumtemperatur eingeblasen wird
- Unterstützung der Nachtauskühlung
- Falls eines Tages das BHKW ausser Betrieb genommen wird, so besteht die Möglichkeit, dass pro Heizzentrale eine Wärmepumpe eingesetzt wird. Diese hat den Vorteil, dass sie die notwendige Energie im Winter bereitstellt und ihre Energie aus dieser Anergieleitung bezieht. Falls im Sommer eine Nachheizung notwendig ist, kann dies ebenfalls über diese Wärmepumpe erfolgen. Dies hat dann zudem den Vorteil, dass die Kälteleitung abgekühlt wird, was sich positiv auf die Kühlfunktionen auswirkt.
- Bei einem Einsatz der Wärmepumpe kann zudem der Eigennutzungsgrad der Photovoltaikanlage erhöht werden

Der Anschluss der Geocooling Anlage entspricht 1:1 dem Übergabeschema der Fernwärme. Die Wärmemessung für die benötigte Energie erfolgt durch die IBC, welche die Wärmemessung vor dem Plattentauscher platziert.

## 2.1.4 Technikzentralen (Unterverteilung)



Die Unterstation ist so vorgesehen, dass die Heizenergie direkt ab der Fernwärme des BHKW's bezogen wird, als Option ist der Einbau einer Wärmepumpe zu einem späteren Zeitpunkt möglich.

Wie erwähnt, erfolgt die Heizungsanlage über einen Abgang vom Hochtemperaturversorgungsstrang. Um die Druckdifferenzen beim Hochhaus abzugleichen, wird jeweils eine Netztrennung pro Zentrale eingebaut. Nach dem Wärmetauscher wird das warme Wasser in einen 2'000 Liter Heizungsspeicher geführt, welcher folgende Funktionen hat:

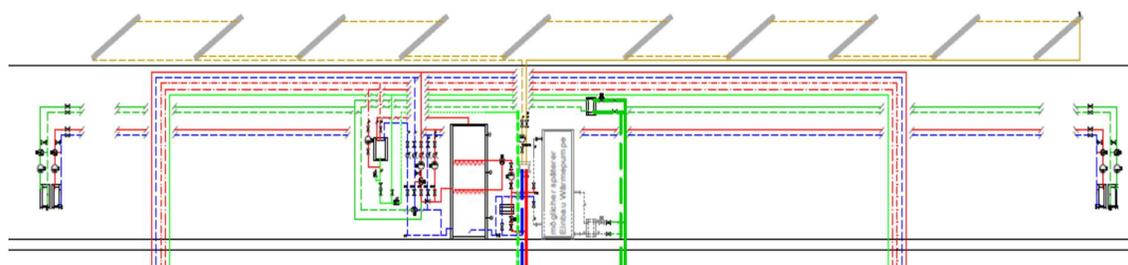
- Speicherung der notwendigen Energie für die Warmwasseraufbereitung
- Speicherung der thermischen Solaranlage, so dass diese für die Warmwassererzeugung als auch für die Heizung verwendet werden kann
- Durch den Einsatz von einem Elektroheizeinsatz ist er zudem ein wichtiger Bestandteil um den Eigennutzungsgrad der erzeugten Photovoltaikanlage zu erhöhen.

Der Abgang für die Fussbodenheizung wird im unteren Drittel des Speichers abgenommen, da wir mit sehr tiefen Vorlauftemperaturen ( $< 30^{\circ}\text{C}$ ) fahren und damit die Schichtung des Energiespeichers nicht gefährden. Wie beim Niedertemperaturkreis bereits angedeutet, bauen wir auch beim Kältekreis einen Plattentauscher ein, um von dort über die Fussbodenheizung die Freecooling Anlage zu betreiben. Dabei ist es unabdingbar, dass die Regulierung über ein Leitsystem erfolgt, welche verhindert, dass die Heiz- und Kühlfunktion gleichzeitig eingestellt werden kann.

Der zweite Abgang wird an der höchsten Stelle des Speichers abgenommen und auf die später beschriebene Frischwasserstation geführt.

## 2.1.5 Thermische Solaranlage

Auf dem Flachdach haben wir eine thermische Solaranlage vorgesehen, welche Ihre Energie über einen Plattentaucher an die Hochtemperatur Versorgungsleitung abgibt. Mit dieser Variante benötigen wir keine zusätzlichen Versorgungsleitungen im Gebäude. Dank den vier Speicher bei den Technikzentralen verfügen wir über 8'000 l Speicherpotential, um die gewonnene Energie optimal ausnützen zu können, haben wir zudem im Untergeschoss einen zusätzlichen Energiespeicher mit 1'000 l Inhalt vorgesehen, welcher vor allem dazu dient, in den Sommermonaten die überschüssige Energie zu speichern, um dann bei Schlechtwetterperioden anzuzapfen. Damit reduziert sich der Energiebedarf ab der Hochtemperatur Fernleitung, was sich wieder positiv auf den Energiebedarf und somit auf die Energiekosten auswirkt.



Im Gegensatz zu den übrigen Energiezentralen in den unteren Etagen ist hier auch die Einbindung der thermischen Solaranlage ins Hochtemperaturnetz ersichtlich.



Zudem sind optional zwei Wärmetauscher für die allfällige Nachheizung bei den Lüftungsgeräten ersichtlich. Bei den grün eingetragenen Leitungen handelt es sich um das Kälteverteilnetz, ab welchem zwei Kühlregister für die Lüftungsgeräte möglich

sind.

## 2.1.6 Kontrollierte Raumlufte

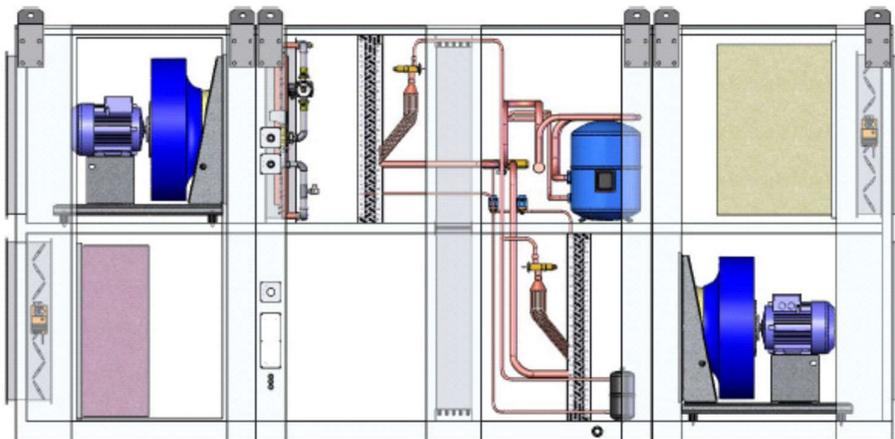
Um ein Minergie Label zu erreichen, ist eine kontrollierte Raumlufteanlage unabdingbar. Bei der Wahl des Systems haben wir insbesondere auf die vorgesehenen Steigzonen geachtet. Auf Grund dieser Ausgangslage setzen wir für die Nutzung der Wohngeschosse auf vier Lüftungsgeräte, je zwei Geräte im Dachgeschoss und je zwei Geräte im Bereich Erdgeschoss.

Für die Geräte im Dachgeschoss beziehen wir die Aussenluft seitlich und führen die Fortluft über Dach. Bei den beiden Geräten im Erdgeschoss empfehlen wir die Luftfassung für die Aussenluft als auch für die Fortluft seitlich abzuführen. Es muss dabei jedoch beachtet werden, dass zwischen der Luftfassung und der Fortluft eine minimale Distanz von 20 m eingehalten wird. Vereinfacht könnte diese Lösung werden, wenn dies über verschiedene Fassaden erfolgt.

Wichtig ist dabei, dass die Luft nicht nur filtriert sondern auch ersetzt wird.

Für ihr anspruchsvolles Objekt empfehlen wir Ihnen ein Gerät mit folgenden Komponenten:

- EC Ventilatoren
- Filter nach den einschlägigen Normen
- Wärmetauscherrohr mit CO<sub>2</sub> gefüllt (Heat Pipe)
- Eingebauter Kompressor (reversible Wärmepumpe)
- Regulierung komplett verdrahtet im Gerät



### Funktion:

Es handelt sich um ein aktives Wärmerückgewinnungsgerät mit Kühlung. Sie saugen die warme und feuchte Luft von den Räumen ab und führen temperierte Aussenluft zu. Gerüche, Feuchte und Partikeln werden so entfernt, dadurch wird ein angenehmes Raumklima sichergestellt.

Die Energie aus der Abluft wird zur Erwärmung der Frischluft verwendet, durch eine Kombination aus passiver Wärmerückgewinnung und einer Wärmepumpe, die ihre Energie direkt aus der Luft gewinnt. Im Sommer läuft der Vorgang umgekehrt, damit wird die Zuluft gekühlt.

Der Hauptvorteil beim Gebrauch von Heat Pipe ist der stark reduzierte Anteil der Nachheizung sowie eine beträchtliche Einsparung der Betriebskosten. Da die Heat Pipe selbst regulierend ist und eine gleichmässige Rückgewinnung über das ganze Areal hat, sind komplizierte und energieintensive Abtau- und Bypass-systeme nicht notwendig.

**Vorteile:**

- Keine Feuchte- oder Geruchsprobleme
- Zufuhr von frischer Luft und Absaugung von verschmutzter Luft
- Hoher Wärmerückgewinnungsgrad (bis zu 94%)
- Niedrige Betriebskosten infolge der Heat Pipe
- Wasser Nachheizregister möglich aber nicht notwendig

Jede Wohnung erhält ihre eigene Regulierung der Luftmengen, zu diesem Zweck wird jeweils ein X-Cube Compact C-R-P / 1'800 eingebaut.



Die Wohnungslüftungs-Boxen sind von hoher Qualität, am Ausgang der Box werden lediglich 25 dBA gemessen.

Um die Luftqualität hoch zu halten ist pro Wohnraum ein VOC- Sensor- sowie Feuchtigkeitssensor eingebaut.

## 2.1.7 Sanitäre Installationen

Die Sanitären Installationen werden vom Netzdruck der Industriellen Betriebe der Stadt Chur abgenommen. Ab dieser Hauszuleitung wird die Hauptleitung zu den einzelnen Wasserlöschposten im Treppenhaus geführt.

Damit sich kein stehendes Gewässer im Verteilnetz bilden kann, wird pro Heizzentrale jeweils ein Abgang von der Netzleitung abgenommen, über ein Druckreduzierventil und eine Verteilbatterie verteilt.

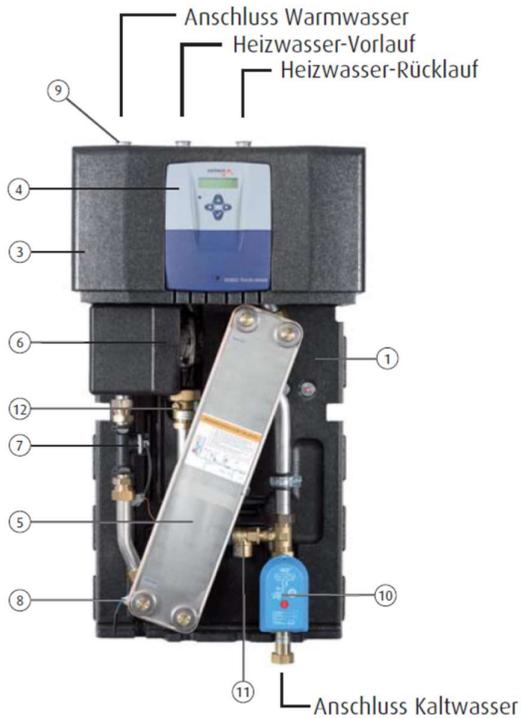
Von der Verteilbatterie werden folgende zwei Stränge abgenommen:

- Am Strang 1 werden sämtliche Kaltwasseranschlüsse von dieser Druckzone abgenommen
- Strang 2 führt direkt auf die vorgesehene Frischwasserstation, wobei hier die notwendigen Sicherheitsarmaturen wie Rückschlag- und Sicherheitsventil eingebaut werden.

Mit dieser Einbauart haben alle Zapfstellen die gleichen Druckverhältnisse.

Für die Warmwassererzeugung ist ein Frischwassermodul vorgesehen. Mit dieser Lösung haben wir den Vorteil, dass wir nicht viel Trinkwasser speichern müssen. Dank dem geringen Wasservolumen reduziert sich die Bildung von Legionellen massiv.

### Frishwassermodul:



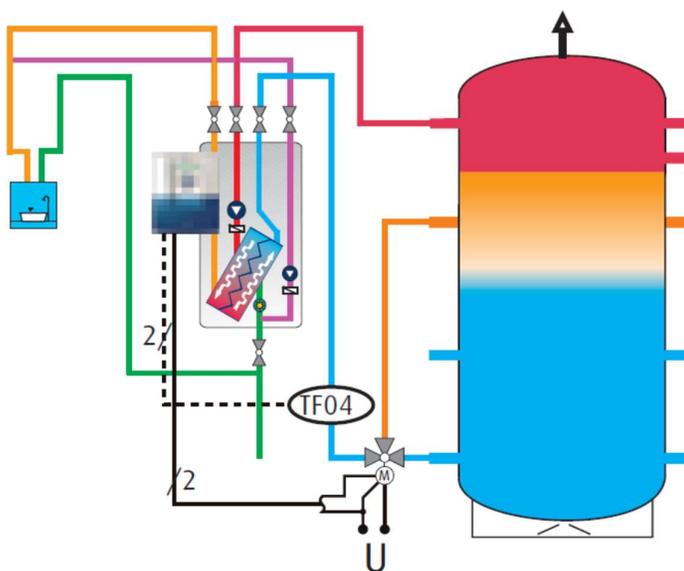
Die Geräte **VARIO fresh-nova HE Kaskade** bestehen aus

1. EPP-Rückwand
2. untere EPP-Dämmhaube (nicht dargestellt.)
3. obere EPP-Dämmhaube
4. Reglergehäuse
5. Plattenwärmetauscher
6. Hocheffizienz-Tauscherpumpe
7. Volumenstromsensor
8. Temperaturfühler
9. Verrohrung, alle Anschlüsse (TWK, TWW, VL prim./sek.) flachdichtend mit 1"-Überwurfmutter
10. Trinkkaltwasser-Ventil (TWK-Ventil)
11. Trinkwasser-Sicherheitsventil 3/4" IG
12. Schwerkraftbremse (aufstellbar)

### Einbindung

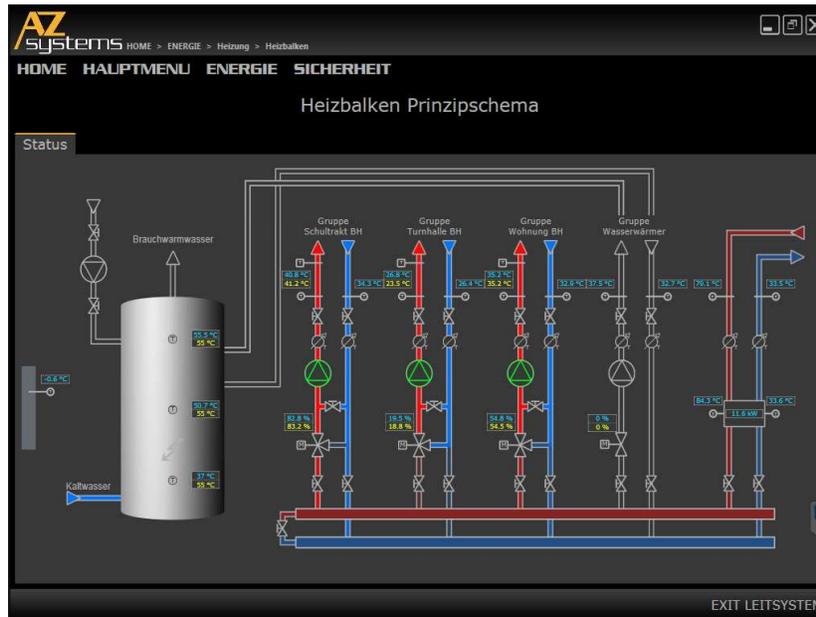
der

### Frishwasserstation:

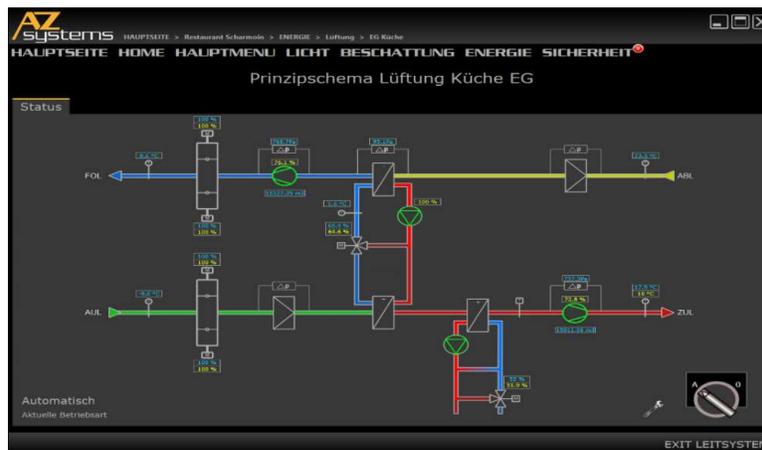


## 2.1.8 Gebäudeleitsystem

Die Firma Willi Haustechnik AG arbeitet sehr eng mit der Firma AZ-Systems zusammen. Sie programmieren die von uns gewünschten Komponenten und Vorgaben nach unserem Regelbeschrieb zu einer Einheit und erstellen daraus übersichtliche Visualisierungen, so dass der Benutzer seine Anlagen danach selbst überwachen und betreuen kann.



Visualisierung eines Heizungsverteilers



Visualisierung eines Lüftungsgerätes

Haustechnikanlagen müssen immer mehr können, das beginnt beim Heizsystem, geht über die Lüftungsanlagen, Sanitären Installationen, thermische Solaranlage, Photovoltaikanlage mit Eigennutzungsmodell, Brandschutz, Beschattung, Beleuchtung der allgemeinen Räume sowie Freecoolinganlagen. Ohne ein funktionierendes Gebäudeleitsystem ist so eine Anlage nicht funktionsfähig.

### 2.1.9 Photovoltaikanlage

Da die Dachfläche des Neubaus für die thermische Solaranlage benötigt wird und sich die Fassaden bei diesem Objekt schlecht für eine Photovoltaikanlage eignen, wird eine Lösung mit der Liegenschaft auf der Nachbarparzelle angestrebt.

Das Dach der Liegenschaft Bau- und Hobby bietet Platz für eine grosse Solarfläche, zudem verfügt das Gebäude über einen eigenen Traforaum, wo die Energie optimal eingespiessen werden kann.

Die Haupteinspeisung ab dem Netz der IBC Chur erfolgt in den Trafo Raum der Liegenschaft Bau- und Hobby. Die Versorgung mit elektrischer Energie der beiden anderen Liegenschaften Kinocenter & Altersresidenz) werden ab diesem Standort versorgt.



Auf der Dachfläche der Liegenschaft Bau- und Hobby kann eine Absorberfläche von bis zu 4'000 m<sup>2</sup> verbaut werden.

Vorgesehen ist ein Photovoltaik Anlage mit Ost- West Auslegung und einer Neigung von 10°.



Die Montageart hat den Vorteil, dass keine Dachdurchdringung notwendig wird, die Anwendung ist auf allen Flachdächer bis 5 Grad möglich. (z.B. Folie, Kies, Bitumen etc.) Die Windlast kann je nach Standort individuell erhöht werden, dank der geringen Auflagefläche kommt die Konstruktion mit einer geringen Flächenlast von 30 – 50 kg/m<sup>2</sup> inklusive Unterkonstruktion und Module aus.

Die Photovoltaikanlage muss mehrere Ansprüche erfüllen:

- Optig
- Ertrag
- Eigennutzungsgrad
- Speicherung der Energie

Auf die Optik möchten wir hier nicht weiter eingehen und uns dem Ertrag der Anlage zuwenden. Dieser hängt stark vom gewählten Modultyp sowie der Ausrichtung der Anlage ab, es ist aber durchaus möglich, eine Anlage mit einer installierten Leistung von bis zu 600 kWp auf diesem Dach zu installieren.

Der Eigennutzungsgrad bildet für die Wahl der Photovoltaikanlage eine bedeutende Rolle, je höher dieser gehalten werden kann um so wirtschaftlicher kann die Anlage betrieben werden. Aus ökologischer Sicht, empfehlen wir im Moment auf den Einsatz von Batterien zu verzichten, da insbesondere bei der Technik der Batterien ein grosser Wandel zu erwarten ist, die heutigen Batteriesysteme werden auf dem Stand vor 20 Jahren gebaut, hier wird sich in den nächsten Jahren viel bewegen. Es sollte deshalb genügend Raum reserviert werden, um dies zu einem späteren Zeitpunkt nachrüsten zu können.

Mit der gewonnenen elektrischen Energie möchten wir in erster Linie den allgemeinen Strombedarf für Beleuchtung der allgemeinen Räume, die Liftanlagen aber auch die Lüftungsgeräte betreiben. Neben diesen Verbraucher haben wir bei den Energiespeicher zusätzlich Elektroheizsätze vorgesehen, welche die überschüssige Energie an das

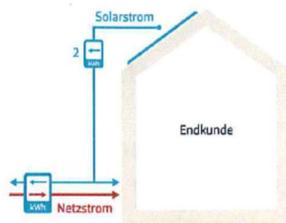
Heizungswasser abgibt, die Temperatur in diesen Speicher kann bis auf 90°C erwärmt werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die Kalkbildung oder aber das Heizsystem hat.

Je nach Grösse der gewählten Absorberfläche empfehlen wir Ihnen das Eigenverbrauchsmodell der IBC Chur. Mit dieser Variante haben sie die Möglichkeit, die überschüssige elektrische Energie ihren Mietern zukommen zu lassen.

Sollte das BHKW in naher Zukunft ausser Betrieb gehen, so kann der überschüssig produzierte Strom auch an die Abnehmer dieser Anlage geleitet werden. Hier wird es aber sicherlich noch Detailabklärungen mit der IBC benötigen, welche in diesem Stadium noch verfrüht sind.

## Varianten des Eigenverbrauchs

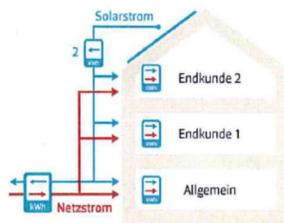
### Prosumer



- Produktion und Verbrauch im selben Haus.
- Ein Endkunde

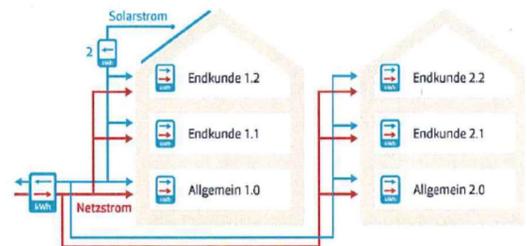
z. B. Einfamilienhaus

### Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG)<sup>1</sup> / Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)



- Produktion und Verbrauch im selben Haus.
- Mehrere Endkunden

z. B. Mehrfamilienhaus



- Produktion in mindestens einem Haus
- Verbrauch in mehreren Häusern (angrenzende Parzellen)
- Mehrere Endkunden

z. B. Quartier, Überbauung mit mehreren Gebäuden

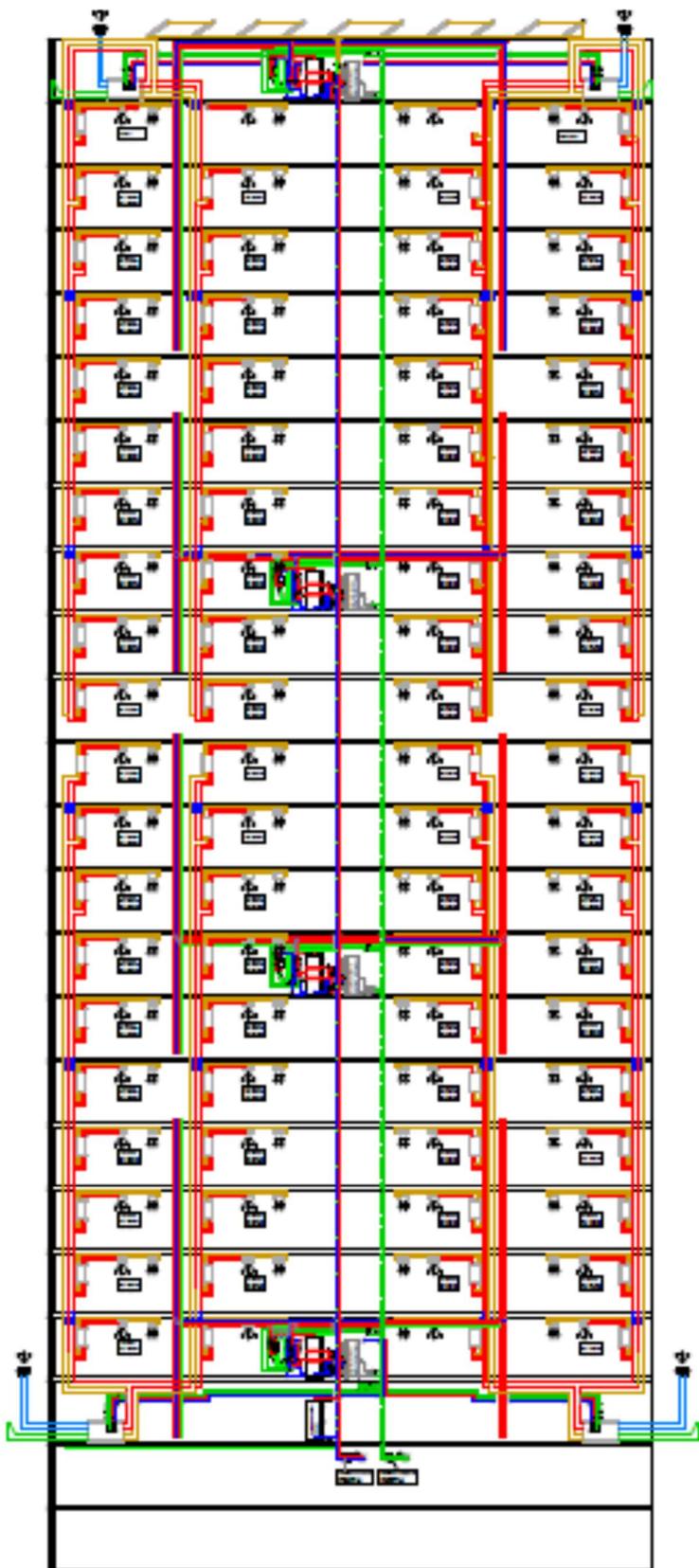
## 2.2 Elektroinstallationen

Bei den Elektroinstallationen versteht sich, dass ausschliesslich LED Leuchten zum Einsatz kommen. Die Einbaugeräte in den Küchen der Aufenthaltsräume sowie den Studios und Wohnungen müssen dem Label von A++ entsprechen. Allfällige Wäschetrockner sollen mit Wärmepumpen betrieben werden.

Um Energie zu sparen, empfehlen wir Ihnen eine Blindstrom Kompensation.

Weiter empfehlen wir Ihnen, in der Einstellhalle mehrere Parkplätze mit elektrischen Ladestationen auszustatten, denn die Zukunft gehört den Elektroautos.

## 2.2.1 Prinzipschema



## 2.3 Stärken vom Konzept

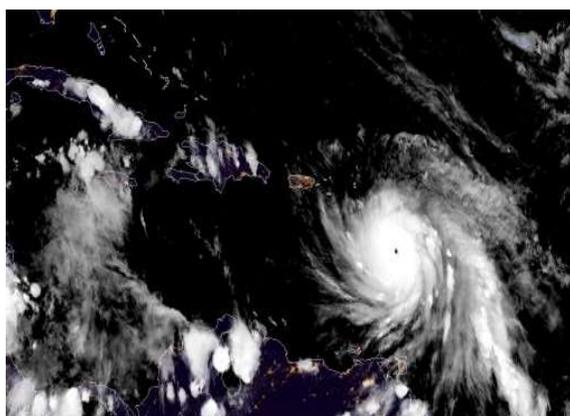
### Ökologische Vorteile

- Erneuerbare Energie
- Geschlossener Energiekreis
- Ökologische Energie- und Kühlquelle
- Energieeffizient
- Ressourcenschonend
- Geringe Transportverluste
- Kein Schadstoffausstoss
- Imagegewinn

### Ökonomische Vorteile

- Einfache Installation
- Wirtschaftliche Investitionskosten
- Geringe Betriebskosten
- Grosse Betriebssicherheit
- Geringer Platzbedarf
- Bei eigener Stromnutzung entfällt die Netzgebühr auf diesen Anteil, zudem wird über den Bund eine Direktzahlung der Investitionskosten geleistet
- Einsparung der CO2 Abgaben

**Mit Ihrer Hilfe leisten wir einen Beitrag zu unserer Umwelt**



**Wir danken Ihnen für das uns geschenkte Vertrauen und wünschen Ihnen mit ihrem Bauvorhaben viel Erfolg!**