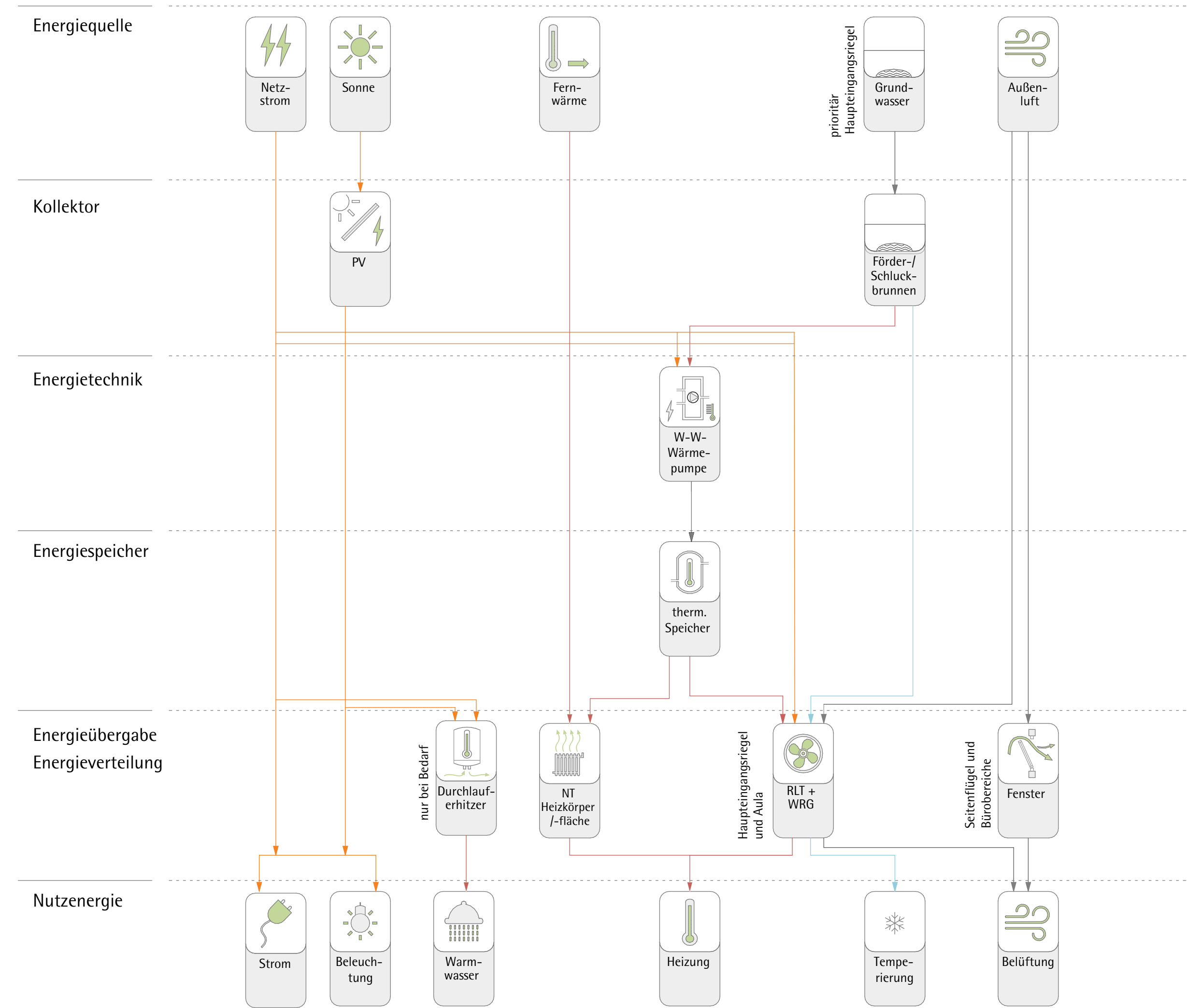


Fassadenschnitt Nord-Ost-Flügel M_1:50

Fassadenschnitt Haupteingang M_1:50



Energieflussdiagramm

Konzept technische Anlagen

Wärme: Das Gebäude soll per Grundwasser-Wärmepumpe in Kombination mit Fernwärme versorgt werden. Im Winter trägt die Wärmepumpe zur Wärmeversorgung des Gebäudes bei, um den thermischen saisonalen Ausgleich im Jahresgang des Grundwassers herzustellen und eine langfristige Veränderung der Grundwassertemperaturen zu vermeiden. Die Kältemittel-Füllmenge wird auf ein minimales Maß reduziert. Es werden zukunftsfähige Kältemittel mit niedrigem GWP eingesetzt. Da die Grundwasserwärmepumpe hocheffizient arbeitet und aus 1 kWh Strom 4-5 kWh Wärme erzeugen kann, soll deren Anteil an der Wärmeversorgung maximiert werden (Ziel ca. 75%). Die restliche Wärmeversorgung des Gebäudes erfolgt aus dem lokalen Fernwärmenetz (Ziel ca. 25%). Hierzu wird im Untergeschoss ein Anschluss- bzw. Übergaberaum genutzt, der die Wärme auf die nutzungsspezifischen Wärmebedarfe aufteilt. Die Beheizung erfolgt über raumweise, fassadennah angeordnete Heizflächen. Das Temperaturniveau des Versorgungsnetzes wird auf die verfügbaren Erzeugerniveaus angepasst. Die Warmwasserbereitung für dezentrale Warmwassernutzer erfolgt da, wo tatsächlich notwendig (Teeküchen, Behinderten-WC), über elektrische Durchlauferhitzer.

Kälte: Die im Sommer zur thermischen Aufbereitung der Außenluft (isothermes Einblasen) notwendige Kälte wird mittels reversibler Wärmepumpe / Bypass mit einem Grundwasserbrunnen als regenerative Energiequelle zur Verfügung gestellt.

Luft: Die Flächen des süd-östlichen Haupteingangsriegels, in dem Nutzungen mit erhöhten Lüftungs- und Kältebedarfen angeordnet sind, werden mechanisch belüftet. Alle übrigen Nutzflächen werden natürlich über die Fenster belüftet. Die Anordnung der Lüftungsanlagen für die Hörsäle erfolgt im Untergeschoss. Die Nutzflächen werden über dezentrale, den Nutzungsbereichen zugeordnete Schächte erschlossen. Die Luftabsaugung in den Räumen erfolgt fassadennah im Bereich der Sonnenschutzvorhänge, um zu vermeiden, dass die externen solaren Lasten im Raum wirksam werden. Die sonstigen mechanisch belüfteten Nutzflächen in diesem Bereich werden über dezentrale Lüftungsgeräte, die an dezentrale Lüftungsschächte angeschlossen sind, individuell belüftet.

Die Aula erhält ein separates zentrales Lüftungsgerät, das im Dachbereich der Aula angeordnet wird. Die dezentrale Zuordnung der Lüftungsanlagen ermöglicht einen bedarfsgerechten, energiesparenden Betrieb der Anlagen und bietet den Nutzern maximale Regelungsmöglichkeiten des jeweiligen Raumklimas. Die Luftmengen werden auf den hygienischen Mindestluftwechsel dimensioniert. Die Regelung der Lüftungsanlagen erfolgt bedarfsabhängig nach den für das Anforderungsprofil relevanten Führungsgrößen (CO₂-Gehalt, Raumtemperatur, ...). Das Luftkanalnetz wird für niedrigere Luftgeschwindigkeiten ausgelegt, um den Strombedarf der Ventilatoren zu minimieren.

Licht: Die Beleuchtung in den Nutzungsbereichen erfolgt über eine tageslichtabhängige Steuerung des Kunstlichtes (LED-Leuchten), die eine gleichmäßige Belichtung der Arbeitsplätze gewährleistet und den Strombedarf für die Beleuchtung minimiert.

Strom: Die innenhofzugewandten Dachflächen des Gebäudes werden flächig mit einer gestalterisch integrierten Photovoltaikanlage (BIPV) aus hocheffizienten, matten „schieferfarbenen“ Glas-Glas-Modulen ausgestattet. Die Fläche kann mit ca. 200 kWp PV belegt werden. Die Pseudächer der Hofflächen können bei Bedarf zusätzlich mit einer flexiblen PV belegt werden (gemäß Forschungsprojekt des Fraunhofer ISE). Das Kosten-Nutzen-Verhältnis muss in den kommenden LPH überprüft werden. Der PV-Strom wird im Gebäude auf Grund der hohen Strombedarfe (Betrieb + Nutzerstrom) zum großen Teil direkt verbraucht. Überschüssig erzeugter Strom kann in das öffentliche Netz eingespeist werden. Die Elektroverteilung in den Nutzungseinheiten erfolgt über Trassen unter der Decke im flurzugewandten Bereich. Von dort aus erfolgt die Erschließung über abgependelte Steckdosen- und IT-Einheiten.

Monitoringkonzept

Die Gebäudeleittechnik ermöglicht die bedarfsgerechte Steuerung und Regelung aller Verbraucher sowie die Messung der Verbräuche der einzelnen Anlagen zur Überwachung und Optimierung. Das Bündeln der gebäudetechnischen Einheiten führt zur Vereinfachung eines betriebsbegleitenden Monitorings. Die Grundwassermengen, die Stromverbräuche und Wärmemengen der Wärmepumpe, die Fernwärmemenge sowie die Stromzähler der PV-Anlagen geben Aufschluss über die Gesamtperformance des Gebäudes. Pro Etage und Flügel können zudem Zähler geschaltet werden, die Aufschluss über Verbräuche der Nutzungseinheiten geben. In den mit Fensterlüftung betriebenen Lehrstuhl- und Bürobereichen ist die Bereitstellung mobiler Messgeräte (Temperatur, Feuchte, CO₂) mit Datenlogger zielführend, um den Nutzenden Lüftungsbedarfe anzuzeigen und die Raum-Konditionen monitoren zu können.

Wirtschaftlichkeit im Betrieb

Durch die Zirkularität der Maßnahmen und die Maximierung der Flexibilität ist die Wirtschaftlichkeit bezogen auf den kommenden Nutzungszeitraum maximal. Die regenerative Deckung der Bedarfe (Grundwasser, PV und Fernwärme) führt in Kombination mit der Minimierung von Leitungslängen und der hocheffizienten Gebäudetechnik zu minimalen Betriebs- und Lebenszykluskosten.