

Wirtschaftlichkeit im Betrieb

Die vorgeschlagene Konzeption mit eigener Wärme- und Kälteerzeugung mittels geothermischer und solarthermischer Wärmepumpe mit Eisspeicher- und Zisternen-Puffer sowie freier Rückkühlung über die PVT-Paneele lässt übers Jahr bilanziert einen energieneutralen Gebäudebetrieb - ohne Nutzerstrom/Ausstattungsstrombedarf - des sanierten Hauptgebäudes zu, unsere Interpretation der „Klimaikone“.

Dabei unterbietet das Konzept die Primärenergieanforderung des Effizienzhaus 55 bei Weitem, erfüllt allerdings nicht die Einzelbauteilanforderungen. Das ist aber auch einem Baudenkmal nicht zuzumuten, dort muss der erhöhte Energiebedarf insbesondere im Bereich Heizung durch die dem Denkmal angepassten begrenzten Ertüchtigungen insbesondere der Wandflächen über eine regenerative Energieerzeugung abgedeckt werden.

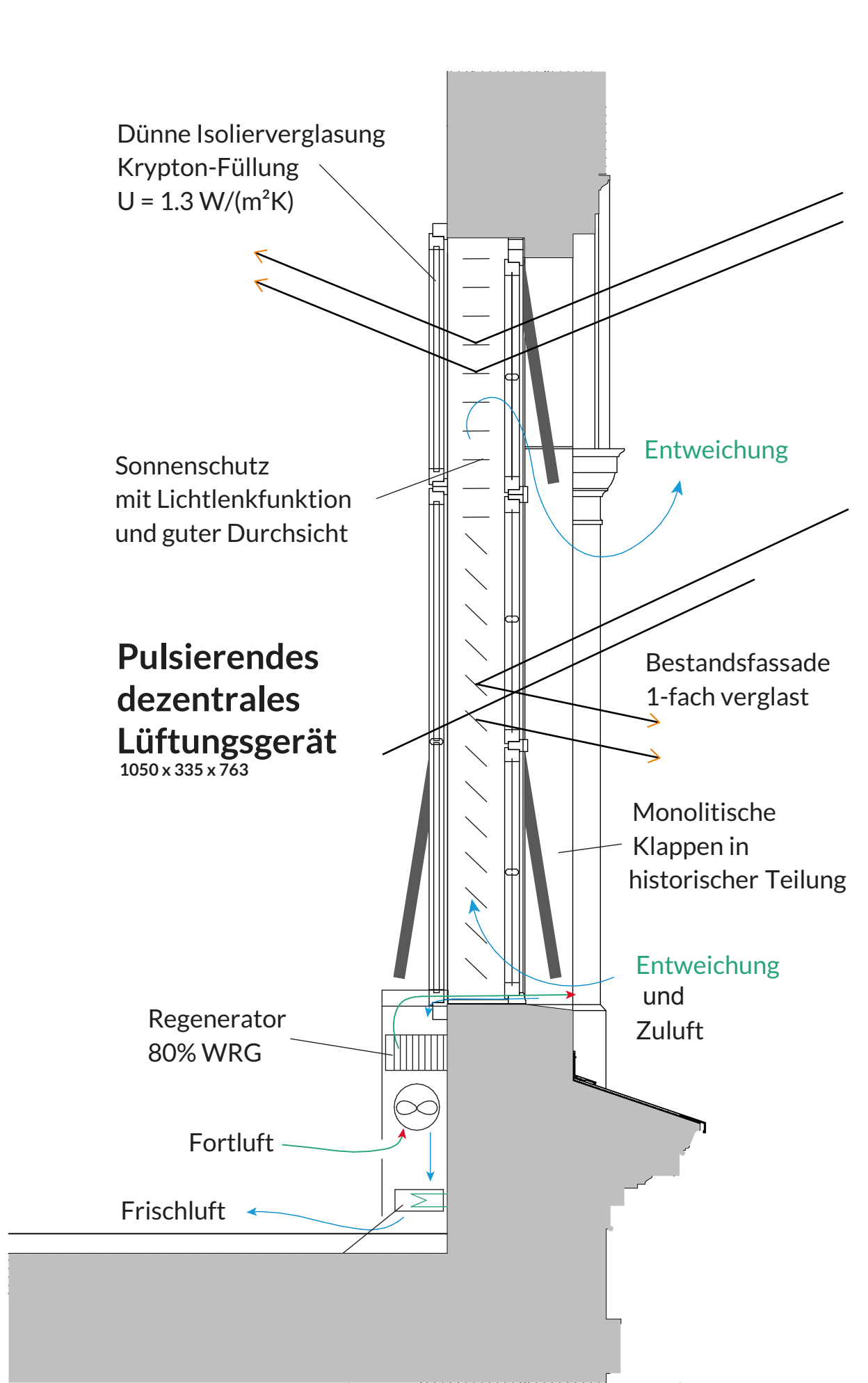
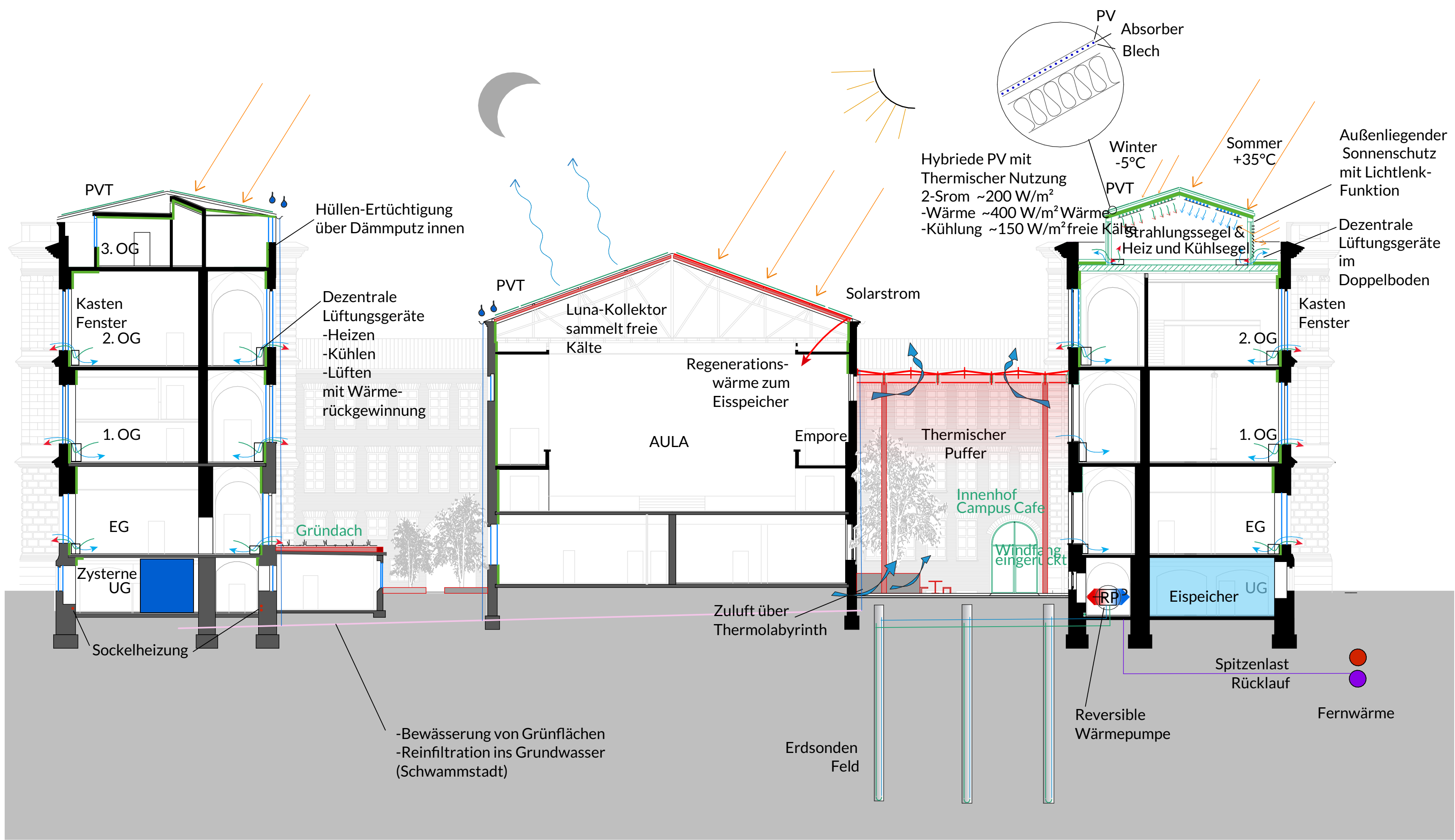
Die aufgelisteten Investitionskosten für die energetische Sanierung bewegen sich im Rahmen von 11 bis 12 Mio. € auf 50 Jahre Betrieb unter Berücksichtigung von Austausch von Komponenten mit kürzerer Lebenserwartung wie Wärmepumpen und Lüftungsgeräten.

Im Vergleich zum Bestandsgebäude mit ca. 388.000 €/a energetischen Betriebskosten für Fernwärme und Strom (basierend auf Kennwerten und Kosten aus Energiebericht RWTH Aachen 2020/2021) kann die „Klimaikone“ mit reduzierten energetischen Betriebskosten - unter Berücksichtigung der Preisdifferenz von Einspeisevergütung und Bezugskosten für ca. 50% des Strombedarfs - von 61.000 €/a rechnen. Dabei sind die Einsparungen bzw. Kosten der heutigen CO2-Emissionen des energetischen Betriebs von 70 kg/ m²a basierend auf dem gesellschaftlichen CO2-Preis des UBA von 250 €/ton CO2 auf die Energiebezugsfläche von insgesamt 238.000 €/a nicht eingerechnet.

Hochgerechnet auf 50 Jahre Betrieb - mit heutigen Energiekosten und ohne eine Verzinsung der Investitionskosten - erlauben die energetischen Betriebskosteneinsparungen (auch ohne CO2-Bepreisung) Investitionen von 16,3 Mio. €.

Instandhaltungskosten der vorgeschlagenen technischen Systeme bewerten wir mit 90.000 €/a und sie reduzieren die jährlichen Einsparungen und die möglichen Investitionen auf 11,8 Mio. €.

Eine energie- und komforttechnische Begleitung der „Klimaikone“ im Betrieb sollte mit 50.000 €/a machbar sein, wird sich aber über Einsparungen und Schadensvermeidung in jedem Fall rechnen.



Konzept Bauphysik

Die Bestandsfenster werden über innenseitig aufgesetzte öffentbare Glasebenen mit Isolierglas in hocheffiziente Kastenfensterlösungen überführt, die dann auch einen witterungsgeschützten Sonnenschutz mit Lichtlenkfunktion erlauben. Dieses Konzept wurde messtechnisch bei der Sanierung der Glasschule von Otto Häßler in Celle für die ertüchtigten Kastenfenster nachgewiesen. Die Außenwände erhalten innen eine 3 bis 5 cm dicke Dämmputzschicht, um Feuchteschäden an Kältebrücken auszuschließen. Die Dächer werden neu zwischen der Dachkonstruktion sehr gut gedämmt, um auch einen sommerlichen Wärmeschutz für diese Nutzungsebenen - unterstützt über einen außenliegenden Sonnenschutz - zu garantieren. Im Untergeschoß werden erdberührte Wände mit dem Konzept der Sockelheizung so temperiert, dass Feuchteufstieg unterbunden wird.

Nachhaltigkeit des Gebäudes

Ziel des vorliegenden Konzeptes ist es das Gebäude für die nächsten 100 Jahre zu ertüchtigen, und gleichzeitig die Werte der Baukultur zu erhalten. Ein erhöhter Energiebedarf beim Heizen bedingt durch begrenzte Dämmmaßnahmen wird akzeptiert und muss über eine regenerative Wärmeerzeugung abgedeckt werden. Dabei muss auch bei der Wahl der eingesetzten Dämmstoffe der CO2-Fußabdruck dieser Baustoffe berücksichtigt werden und ein späterer Rückbau oder Ertüchtigung, eine Trennung der Baustoffe erlauben. Dies gilt auch für die ertüchtigten Kastenfenster, die auf Holzrahmen mit eingesetzter dünner Isolierverglasung mit Kryptonfüllung beruhen.

Die Wärmeerzeugung erfolgt in einem Normaljahr ohne extreme Winterkälte ausschließlich lokal über die Kombination Eisspeicher-PVT und Wärmepumpe, basierend auf im Sommer eingespeisten Überschussstrom - siehe technische Anlagen.

Das vorgeschlagene Wasserkonzept sammelt sämtliche Niederschläge von Dächern und versiegelten Fläche ein und puffert es in einer großen Zisterne im Untergeschoß für niederschlagsarme Perioden zur Bewässerung von Gründächern und Bäumen am Grundstück.

