

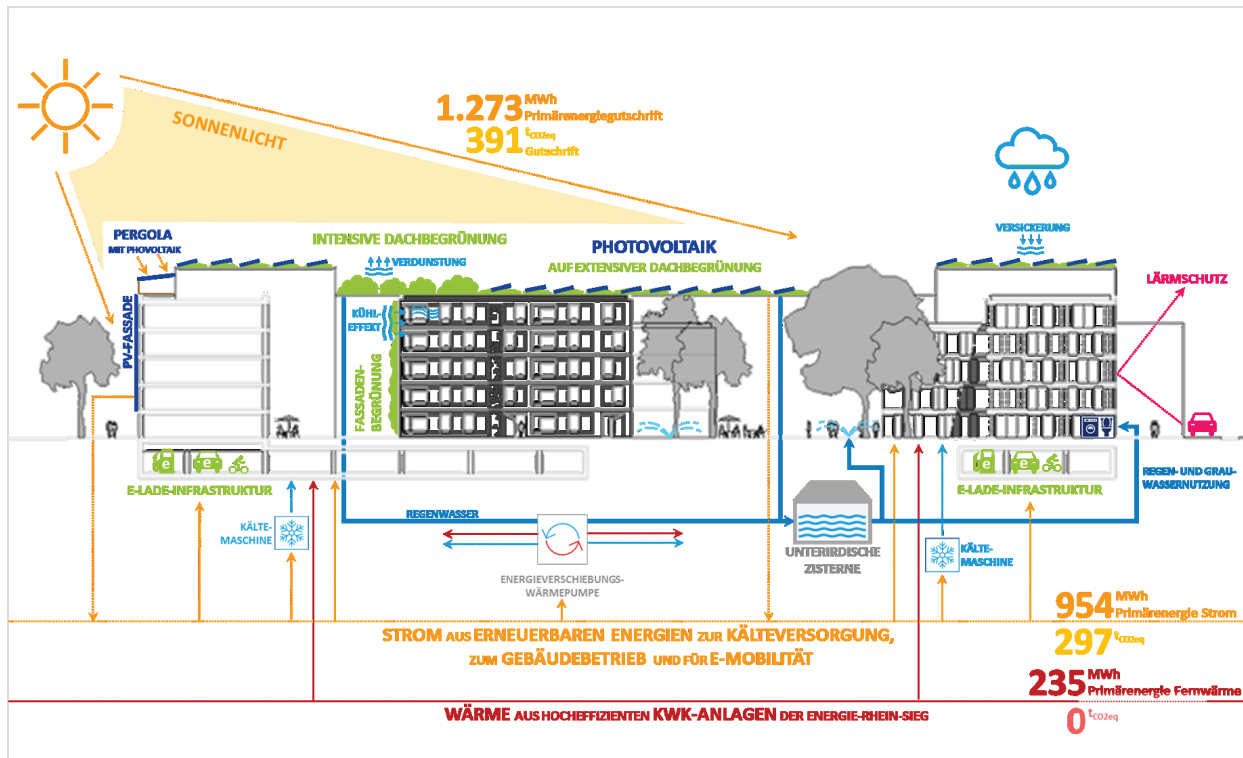
Bewerbung zum Investorenauswahlverfahren „Sankt Augustin“

II.7. KRE Holding B.V. – Energiekonzept

Energiekonzept

Bewerbung zum Investorenauswahlverfahren „Sankt Augustin“

II.7. KRE Holding B.V. – Energiekonzept



Investorenwettbewerb St. Augustin

Grobe Darstellung der geplanten Maßnahmen
Energiekonzept

Bewerbung zum Investorenauswahlverfahren „Sankt Augustin“

II.7. KRE Holding B.V. – Energiekonzept

Einleitung

Ca. 60% des weltweiten Abfallaufkommens entstehen durch die Bauindustrie. Rund 90% unseres Lebens verbringen wir in Innenräumen. Die Bauindustrie steht daher vor großen Herausforderungen, um dem hohen Ressourcenverbrauch und der hohen Schadstoffbelastung in der Errichtung von Gebäuden zu entgegenen. Die Auswahl **nachhaltiger und ökologischer Baustoffe** im Sinne einer „circular economy“ rückt damit immer mehr in den Fokus. Das Ziel: eine Balance zwischen den drei P's – People, Planet und Profit mit einem **ganzheitlich** gedachten Nachhaltigkeitsansatz.

Im Projekt St. Augustin wird Nachhaltigkeit – ökologisch, ökonomisch und sozial im Lebenszyklus – sowie Klimaschutz und Klimaanpassung in der Baukonstruktion und im Betrieb in Einklang gebracht, durch:

- Einsatz nachhaltiger Baustoffe und Materialien nach dem **Cradle-to-Cradle**-Prinzip, wonach von der Produktion über die Verwendung im Gebäude bis zur Wiederverwertung die Recyclingfähigkeit sichergestellt wird,
- ein ganzheitliches Energiekonzept, das sowohl passive als auch aktive Maßnahmen berücksichtigt und Schnittstellen zum Mobilitäts-, Freiraum- und Wasserkonzept schafft und Synergien nutzt
- ein bilanziell **klimapositives Quartier**, welches einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leistet

Die KRE Holding weiß: Um dem Klimawandel vorzuzugreifen und im Jahr 2045 klimaneutral zu sein, müssen die Gebäude von Heute die Grundlage für die Ziele von Morgen schaffen.

1 Materialien und Baustoffe

Es wird unter anderem die **Modul- und Holzbauweise** eingesetzt, die ein hohes Maß an **ökologischen, recyclebaren Materialien** im Sinne der Cradle-to-Cradle-Prinzipien aufweist und **graue Energie** einspart.

Holzmaterialien weisen einen **geringen ökologischen Fußabdruck** auf und enthalten keine für Mensch und Umwelt schädlichen Stoffe. Durch das Reduzieren von zu dämmenden Flächen, in dem eine optimierte Gebäudegeometrie gewählt und Fokus auf **nachwachsende und mineralische Dämmstoffe** gelegt wird, startet das Quartier in Sankt Augustin schon zu Beginn **mit geringem ökologischem Fußabdruck** und verringert am Ende des Lebenszyklus Kosten für Deponierung und Entsorgung der Bauabfälle. Durch die Verwendung von Materialien und Verbund-Techniken, die sich wiederverwenden bzw. ohne großen Aufwand lösen und austauschen lassen, werden die Gebäude auch in Hinsicht von **Urban-Mining-Aspekten** zukunftsorientiert und zur Wiederverwendung z.B. wertvoller Metalle und Baumineralien als künftige Quelle von Sekundärrohstoffen konstruiert und Kosten für Anpassungen, Instandhaltung und Reparaturen präventiv verringert. Holz wird ebenfalls sichtbar in die Fassade integriert und die nachhaltige Bauweise in das Bewusstsein der Nutzer gerückt. Die Nutzung schadstoffgeprüfter Materialien wird hierbei im Sinne des Gesundheitsschutzes und der Eignung für Recycling als Grundvoraussetzung zum Wohl der Bewohner, Nutzer sowie der Gesellschaft allgemein berücksichtigt.

Bewerbung zum Investorenauswahlverfahren „Sankt Augustin“

II.7. KRE Holding B.V. – Energiekonzept

2 Gebäudeeffizienz

Mit diesem Konzept wird ein **Jahresheizwärmebedarf von maximal 15 kWh/(m²a)** und eine **klimapositive Primärenergiebilanz** realisiert.

Zur Erzielung der Werte sind unterschiedliche Optimierungsschritte bei Gebäudegeometrie, Gebäudehülle, Gebäudetechnik geplant und werden **erneuerbare Energien** eingesetzt. Zur Reduzierung des Heizwärmebedarfs stehen die Gebäudeaußenflächen in einem **energetisch sinnvollen Maß** zum Gebäudevolumen ohne jedoch auf hohe Anforderungen an Gestaltung, Adressbildung und sehr gute Qualität für Bewohner und Nutzer zu verzichten. So wird abhängig von der Nutzung der Gebäudesegmente (Wohnen, Büro, Hochschule, Hotel usw.) der **passende Dämmstandard** und die **energetisch optimierte Verglasung** auf Basis von Simulationsrechnungen ermittelt; hierbei werden zur Berücksichtigung des fortschreitenden Klimawandels die Prognose-Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes zu Grunde gelegt. Durch Berücksichtigung der einzelnen Nutzungsarten wird beispielsweise durch die Anpassung der Fensterflächen und -qualitäten eine Optimierung der Wärmedämmung vorgenommen, wodurch trotz weiterhin hohem energetischem Niveau **graue Energie** durch teilweise dünnere Dämmstärken eingespart werden kann; das Verhältnis aus Nutzfläche zu Bruttogebäudefläche wird hierdurch optimiert. Die Anpassung der Fensterflächen wird mittels Simulationen bestimmt, sodass die Tageslichtansprüche den unterschiedlichen Raumtypen gerecht werden. Durch die Optimierung der Fensterflächen kann die Außenfassade großflächiger genutzt werden, indem große Flächen für **Fassadenbegrünung und Photovoltaik** zur Verfügung stehen. Sich an den Jahreszeiten orientierende Bepflanzung sorgt im Sommer für zusätzliche Verschattung und bewirkt im Winter ausreichend Lichteinfall und hohe solare Einträge in das Gebäude. Dieser **selbstregulierende sommerliche Wärmeschutz** wird an den Stellen mit guter Ausrichtung, wenig Verschattung und vielen Sonnenstunden in idealer Weise durch PV-Module ergänzt. Synergieeffekte, wie der durch die kühlende Wirkung der Pflanzen erhöhte Wirkungsgrad der Module werden so optimal ausgenutzt und der im Sommer benötigte Energiebedarf für die Gebäudekühlung reduziert.

Die Farben der Außenfassaden werden so gewählt, dass sie den **natürlichen Kühleffekt** der Fassadenbegrünung unterstützen und wenig wärmeabsorbierend sind, um das zusätzliche Aufheizen der Gebäude selbst und des Quartiers durch Wärmeabstrahlung („Hitzeinsel“) zu verhindern. Somit wird, auch in Vorbereitung auf zu erwartende Hitzesommer durch den Klimawandel, sowohl ein **hoher Wohnkomfort in den Gebäuden** als auch eine **hohe Lebensqualität mit Wohlfühlfaktor** in den zahlreichen Frei- und Grünflächen des Quartiers geschaffen.

Um den Heizwärmebedarf weiter zu reduzieren, wird **hocheffiziente Gebäudetechnik bezüglich Beleuchtung, Lüftung, Heizen und Kühlen eingesetzt**. Z.B. werden Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (> 75%) dazu genutzt, Lüftungswärmeverluste zu minimieren. Je nach Nutzung werden die Lösungen im Detail angepasst, um den größtmöglichen wirtschaftlichen und ökologischen Nutzen zu gewährleisten.

Zum Temperieren der Räume werden **effiziente Heiz-/Kühlflächenelemente** wie Fußbodenheizung und Kühldecken vorgesehen, die durch ihre geringen Systemtemperaturen besonders geringe Verluste aufweisen und für ein **angenehmes und gleichverteiltes Raumklima** sorgen. In den Wohngebäuden kommt dank der hohen Energiestandards auch ein rein luftbasiertes System in Frage.

Die Beleuchtung des Gebäudes wird effizient über das Tageslicht und über LED-Technik geliefert und mittels Sensorik oder Zeitsteuerung dann bereitgestellt, wenn der Bedarf vorliegt. So wird nicht nur der Stromverbrauch durch nicht notwendige Beleuchtung vermieden, sondern auch Lichtverschmutzung und Kühlbedarf reduziert.

Bewerbung zum Investorenauswahlverfahren „Sankt Augustin“

II.7. KRE Holding B.V. – Energiekonzept

Es wird eine **Nachhaltigkeitszertifizierung nach DGNB** sowohl für Gebäude als auch Quartier erfolgen sowie eine **Quartiersapp** eingeführt. Die App wird für Bewohner und Nutzer **Synergien sichtbar machen** und neben dem Zugriff auf technische und mobile Einrichtungen des Quartiers wie z.B. Fahrrad oder Car-sharing auch gemeinschaftliche Flächen wie Dachgärten oder öffentliche Quartiersflächen mit Angeboten, Aktionen und Veranstaltungen aufzeigen oder vielfältige Möglichkeiten z.B. zu Hilfsanfragen und -angeboten sowie Austausch beinhalten und somit nachhaltig der **Verbesserung von sozialen Komponenten und Kontakten im Quartier** dienen.

3 Energieversorgung

Es wird ein **innovatives, ganzheitliches Energiekonzept** geplant, das **Synergien** aus Mobilitäts-, Freiraum- und Wasserkonzept mit Zisterne nutzt sowie einen **nachhaltigen und klimapositiven Betrieb** schafft.

Gleichzeitig anfallender Wärme- und Kühlbedarf kann „verschoben“ und mittels Energieverschiebungs-Wärmepumpe **höchsteffizient** auf das gewünschte Temperaturniveau der Niedertemperaturheizsysteme angehoben werden. Dabei wird die abzuführende Wärme (=Kältebedarf) als „Abwärme“ im jeweiligen Gebäudeteil genutzt. In effizienten Neubauten mit stark durchmischtem Nutzungsanteil kann ca. 15 – 20% des Wärme- bzw. Kältebedarfs „verschoben“ und **ressourcenschonend** als Abwärme genutzt werden, ohne dass Wärme oder Kälte gesondert erzeugt werden muss. Der Strombedarf der Energieverschiebungswärmepumpe wird mit dem lokal erzeugten Strom der Photovoltaik-Anlagen auf Dach-, Fassaden-, Dachterrassen- und weiteren Freiflächen gedeckt, sodass die **Versorgung klima- und CO₂-neutral** erfolgt. Die Energieverschiebung ermöglicht eine freie Kühlung, sodass Technikflächen für Rückkühlwerke auf den Dächern reduziert und wiederum für Dachbegrünung und PV-Stromerzeugung genutzt werden können.

Ein Großteil der Wärmeversorgung erfolgt aus hocheffizienten KWK-Anlagen mit **niedrigem Primärenergiefaktor von 0,34** sowie nach AGFW zertifizierten **CO₂-Äquivalenten von 0 g_{CO₂eq}/kWh**. Dabei wird das Gebiet mittels Fernwärmeleitungen erschlossen und die einzelnen Gebäude durch Wärmeübergabestationen der Energie-Rhein-Sieg mit Wärme auf gewünschtem Temperaturniveau versorgt. Die Möglichkeit der Anbindung an den Fernwärmerücklauf zur **Effizienzerhöhung** und **Minimierung von Wärmeverteilverlusten** wurde mit der Energie-Rhein-Sieg vorbesprochen und wird im weiteren Planungsverlauf optimiert. Der restliche Kältebedarf wird durch Kompressionskälteanlagen bereitgestellt, die mit **lokal erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien** der PV-Anlagen betrieben werden. Erforderliche Rückkühlwerke auf Dachflächen werden in das Gesamtensemble der Dachlandschaft durch **Begrünung und PV-Belegung** integriert. Im weiteren Planungsverlauf wird zudem die Möglichkeit der energetischen Nutzung der unterirdischen Regenwasserzisterne und somit die Erweiterung der **regionalen Wertschöpfungskette** um diese Technologie geprüft und integriert.

Ca. 1.800 m² Kollektorfläche werden auf Dachflächen zur PV-Stromerzeugung genutzt. Durch Kombination mit extensiver Dachbegrünung und dem daraus resultierenden Kühleffekt der Begrünung kann die **Effizienz** sichtlich erhöht werden. Gleichzeitig können Flächen für Retention und Versickerung zur **Klimaanpassung** bei Starkregenereignissen geschaffen werden. Zusätzlich werden rund 430 m² Fassadenfläche mit PV-Modulen belegt sowie ca. 220 m² Dachterrassen mit teils transparenten PV-Pergolen ausgestattet, um Architektur, Lichteinfall, Freiflächennutzung und regenerative Stromerzeugung in Einklang zu bringen.

Bewerbung zum Investorenauswahlverfahren „Sankt Augustin“

II.7. KRE Holding B.V. – Energiekonzept

Der vor Ort erzeugte PV-Strom soll primär für die Versorgung der Gebäude genutzt und den Quartiersbewohnern als **Mieter-/Quartiersstrom** und für **E-Mobilität** angeboten werden. Optisch ansprechende PV-Module in den Freiflächen, z.B. Smart-Flowers, rücken die Themen Nachhaltigkeit allgemein und die nachhaltige Vor-Ort-Erzeugung im Besonderen in das **Bewusstsein der Nutzer** und regen damit zum **nachhaltigen Verhalten jedes Einzelnen** an.

„**Nachhaltig ist, was im Lebenszyklus günstig ist**“: Die Energieversorgung mit Wärme, Kälte und Strom kann daher sowohl **ökologisch** als auch **ökonomisch günstig** im Lebenszyklus erfolgen, Betriebskosten durch Eigenstromnutzung der Nutzer kurz-, mittel- und langfristig eingespart werden und damit einen wichtigen Teil zur **Sozialverträglichkeit** im Quartier beitragen. Ebenfalls findet keine Verbrennung von Energieträgern vor Ort statt, sodass die **Luftqualität im Quartier** selbst sichtlich verbessert und die **Lebensqualität** erhöht wird.

Zur Ermittlung des Primärenergiebedarfs wurden die gesetzlich vorgeschriebenen Primärenergiefaktoren angesetzt, zur Berechnung der Primärenergiegutschrift der Verdrängungsstrommix mit $f_p = 2,8$; ($\text{CO}_{2\text{eq}}$ -Bilanz analog dazu). Durch Anrechnung des lokal erzeugten PV-Stroms wird der Primärenergieaufwand bzw. der Treibhausgasausstoß für Wärme, Kälte und Nutzerstrom überkompensiert. Das Quartier ist somit bilanziell **klimapositiv** und liefert einen wichtigen **Beitrag zur Energiewende** über die Grenzen des Quartiers hinaus.

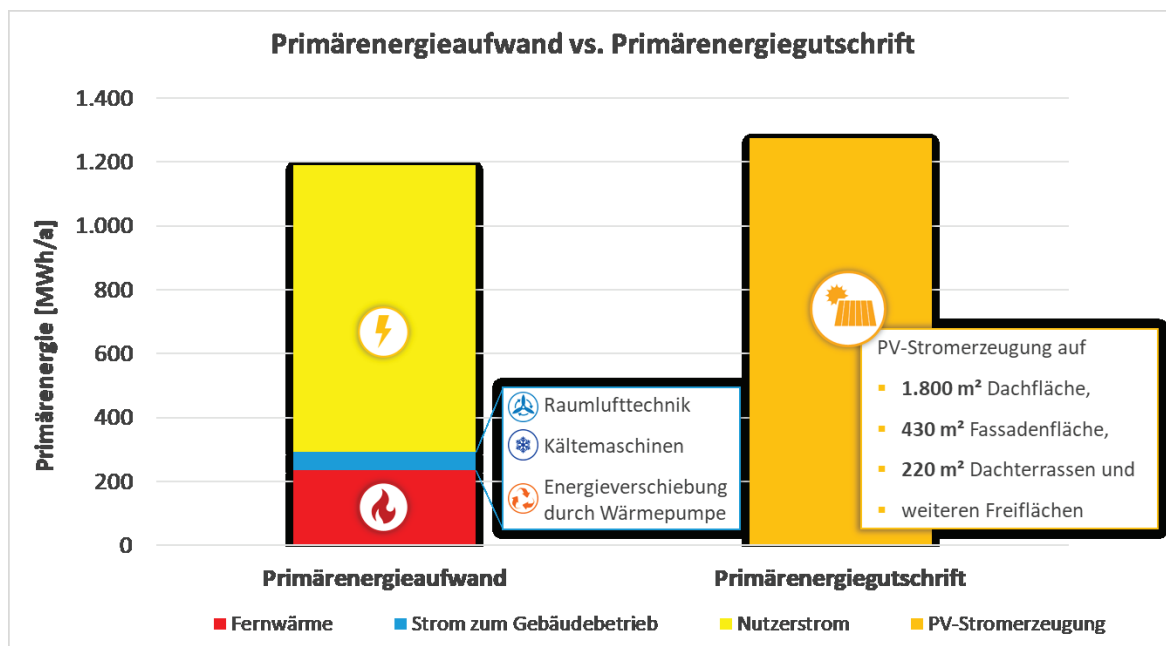


Abb. 1: Energiebilanz Primärenergie