

Kälte- und Wärmeversorgung der Zukunft

Das Energiekonzept von Green Urban Energy

Für eine zukunftsfähige Hauptstadt setzt Green Urban Energy GmbH die Wärmewende um: In Berlin-Tegel entsteht eines der größten Stadtentwicklungsprojekte Europas, bestehend aus zwei Arealen: die Urban Tech Republic als Forschungs- und Entwicklungszentrum mit gewerblicher Nutzung sowie das Schumacher Quartier als autofreies Wohnquartier. Das neue Stadtquartier und seine Energieversorgung entstehen innerhalb der nächsten Jahre. Die Green Urban Energy GmbH stellt Kälte und Wärme über ein zwölf Kilometer langes Zweileiternetz mit modernster Anlagentechnik bereit. Die Versorgung der ersten Kunden ist ab 2026 vorgesehen.

Das neuartige Niedrigtemperaturnetz, kurz: LowEx-Netz, arbeitet mit Temperaturen bis maximal 40° C – weit weniger als etwa konventionelle Fernwärmenetze. Heizen und Kühlen – beides ist im Zwei-Leiter-System möglich. Dezentrale Wärmepumpen beim Kunden ermöglichen Temperaturen ganz nach Bedarf.

Dabei setzt Green Urban Energy GmbH konsequent auf erneuerbare Energieträger. Green Urban Energy GmbH bietet mit dem LowEx-Netz eine hohe Qualität an nachhaltiger Energie, mit einem Primärenergiefaktor $< 0,1$ und CO₂-Emissionen von < 55 g/kWh. Das LowEx-Netz mit seinem Mix aus dezentralen und zentralen Wärmepumpen, Solarstrom, Geothermie und Abwasserwärme fungiert als Energie-Tauschplatz. Dieses Energiekonzept soll zur Blaupause für lokale Nachhaltigkeit in Stadtquartieren von morgen werden.

Davon profitieren Klima und Umwelt.

Um diese ehrgeizigen Faktoren bereitstellen zu können, ist es wichtig, das Projekt gesamtheitlich von der Erzeugung bis hin zur Kundennutzung zu betrachten. Das LowEx-Netz ist hierbei das verbindende Glied und stellt besondere Anforderungen im Vergleich zur klassischen Fernwärme.

Das Energiekonzept von Green Urban Energy

Wärme- und Kälteversorgung über LowEx-Netz

Das LowEx-Netz kann beim Kunden überschüssige oder selbst erzeugte Energie, zum Beispiel Abwärme aus der Produktion, aufnehmen. Kund:innen werden zu Produzenten, genauer gesagt: zu Prosumern.

Das LowEx-Netz Tegel zeichnet sich durch drei wichtige Komponenten aus: den nachhaltigen Erzeugerpark, die bidirektionalen Hausanschlussstationen und die intelligente Vernetzung durch ein eigenes Glasfasernetz. Die Kälte- und Wärmeversorgung erfolgt mit einer Kombination aus zentralen und dezentralen Erzeugungseinheiten. Das LowEx-Netz gliedert sich in drei Leitungsringe auf (zwei Versorgungsgebiete). Der erste Leitungsring versorgt das Industrieband entlang der ehem. Start und Landebahn. Der zweite Leitungsring führt nach Süden, um den Gewerbebereich der Urban Tech Republic (UTR) zu versorgen und der dritte versorgt das Wohnviertel Schumacher Quartier (SQ) im Osten des Projektgebietes.

Das vergleichsweise niedrige Temperaturniveau des Netzes vereinfacht die Integration von erneuerbaren Erzeugern und Abwärme, die naturgemäß meist auf niedrigerem Niveau vorliegt.

Strom und Kommunikationsnetz werden mit dem LowEx-Netz mitgeführt. Dies ermöglicht die Integration der dezentrale Stromerzeuger wie Photovoltaik (PV) und die Versorgung der Hausanschlussstationen mit grünem lokal erzeugtem Strom. Dies ist eine zentrale Voraussetzung zur Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele.

Smart Grid

Der wichtigste Kernbaustein des LowEx-Versorgungssystems sind die bidirektionalen Hausanschlussstationen (HASTen). Mit dem LowEx-Netz verbunden sind die HASTen in der Lage, ganzjährig und damit unabhängig, ob das LowEx-Netz im Heiz- oder Kühlbetrieb ist, Temperaturniveaus von 6°C bis 55°C dem Kunden zu liefern. Für individuelle Bedürfnisse ermöglicht Green Urban Energy GmbH passgenaue Energielösungen. Hierfür wird die HAST in Modulbauweise realisiert.

Die Wärme und Kälteerzeugung wird, anders als die meisten anderen Wärme-Kältenetze, nicht durch die Energiezentralen geführt, sondern durch die Prosumer und die Wärmepum-

pen der Hausanschlussstationen, die dezentral erzeugte Wärme/Kälte einspeisen. Sprich, das Ziel ist der Tausch von Energie von dort, wo sie entsteht, hin zu wo sie benötigt wird. Die Energiezentralen füllen die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage zu einem ausgeglichenen Verhältnis auf.

Das interne Kommunikationsnetz der HASTen bietet den Vorteil, dass sämtliche Verbraucher intelligent und nachhaltig optimiert aus der Energiezentrale heraus gesteuert werden können. Ziel ist es hierbei, die Bedarfe und dezentrale Erzeugung so in die Steuerung zu integrieren, dass Verbraucher so geschaltet werden, dass der Kunde keinen Einfluss auf seine Versorgung hat, jedoch Spitzen abgefedert werden. Die Steuerung wird sich dabei kontinuierlich während der Projektentwicklung verbessern.

Die Energiezentralen (EZ)

Hinter der südlichen Startbahn ist der zukünftige Standort der Energiezentrale Ost, die Hauptenergiezentrale. Das benötigte Gelände wird bis zu 18.000m² betragen, um die Randbedingungen, zu denen u.a. Schallemissionen gehören, zu erfüllen. Die Energiezentralen (EZ) folgen in ihrem Ausbau der Projektentwicklung und wachsen somit stetig über die Zeit mit.

Hierbei wird kontinuierlich die Merit-Order angepasst, um die Nachhaltigkeit des Netzes auf den hohen vereinbarten Werten zu halten. Im Endausbau wird eine Wärmeleistung von 37 MW und eine Kälteleistung von 10,5 MW benötigt.

Der Wärmebedarf der UTR wird zwischen 2027 und 2040 von 14 GWh auf 58 GWh steigen und der Kältebedarf von 22 GWh auf 43 GWh. Im Schumacher Quartier wird sich ein Wärmebedarf von 40 GWh ergeben. Die Kälte spielt hier im Wohnen nur eine stark untergeordnete Rolle.

Das Besondere bei den Wärmepumpen ist, dass diese hohe Anzahl an Pumpen - 40 Stück - ein Cluster erzeugt, welches in dieser Größenordnung noch nicht realisiert wurde. Hierbei stellten sich zwei zentrale Fragen, zum einen die Auswirkung des Schalls Richtung Wohngebiet und zum anderen die gegenseitige luftseitige Beeinflussung, insbesondere der inneren Maschinen. Unsere Untersuchungen zeigen auf, dass die Schallentstehung

durch werkseitige Schalldämmmaßnahmen ausreichend reduziert werden kann und dass auch bei Einsatz aller Wärmepumpen bei ungünstigen Bedingungen nur eine geringe Reduzierung der Leistung der inneren Wärmepumpen zu erwarten ist.

Weitere Voraussetzungen für die Realisierung der Energiezentrale und Einhaltung der Nachhaltigkeit sind der Einsatz von Geothermie und Photovoltaikanlagen.

Regenwasserbehandlungsanlage

Ein wesentlicher Bestandteil des LowEx-Netzes ist die Integration erneuerbarer Energiequellen. In dem Zusammenhang wird das Rückhaltebecken der Regenwasserbehandlungsanlage (RWA-Ost) als erneuerbare Quelle analysiert. Es ist geplant, das Regenwasserrückhaltebecken (RWB) als thermische Quelle und Senke mit einer thermischen Entzugs- und Eintragsleistung von ca. 470 kW zu nutzen.

Das naturnahe Regenwasserbecken („Loop-See“), die Regenwasserbehandlungsanlage (RWA) Ost, ist eine technische Anlage mit der Aufgabe, den Niederschlagsabfluss der Quartiere UTR und SQ zu reinigen. Es ist daher als künstliches Gewässer anzusehen, das naturnah ausgebildet wird. Der Niederschlagsabfluss aus den umgebenen Quartieren (UTR TXL Ost) wird in einem mehrstufigen Verfahren gereinigt, sodass von einem unbelasteten Zufluss in das Becken ausgegangen werden kann. Der jährliche Zufluss wird mit rund 124.200 m³ erwartet. Der Überlauf des Beckens wird versickert oder als Betriebswasser genutzt. Im Zuge der ökologischen Bewertung und der Beschreibung des Beckens können die Begriffe Loop-See oder Gewässer verwendet werden.

Ziel war es, sowohl die thermischen als auch die ökologischen Auswirkungen der thermischen Nutzung auf das entstehende Ökosystem zu analysieren und zu bewerten. Es soll sichergestellt werden, dass durch die thermische Nutzung eine natürliche Entwicklung und ein sicherer Betrieb des RWB gewährleistet bleibt. Ein Pflege- und Schutzkonzept, in dem Betriebsgrenzen und entsprechende Handlungsoptionen beschrieben werden, kann angefragt werden.