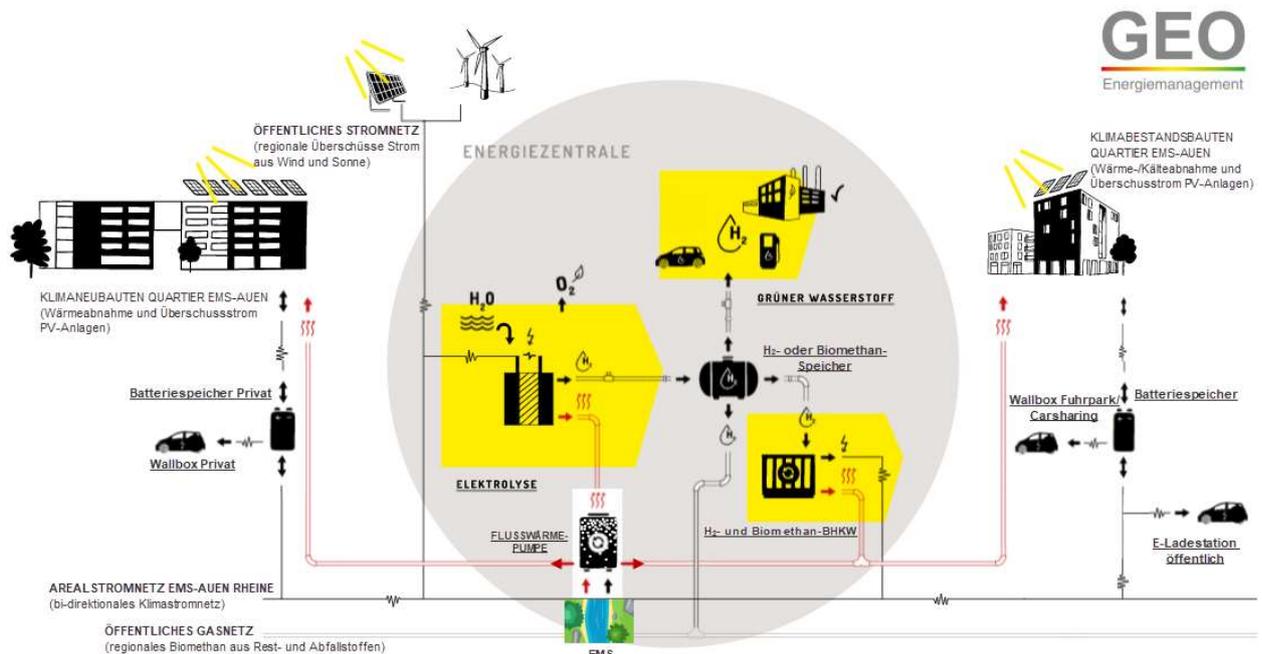


ENERGIEVERSORGUNG IM KLIMAQUARTIER EMS-AUE RHEINE



ZUKUNFTSWEISEND UND EFFIZIENT

Kernstück des technologisch innovativen Stadtquartiers Ems-Auen Rheine ist das energetische Versorgungskonzept. Dieses folgt einem zukunftsfähigen Ansatz, bei dem auf lokaler Ebene eine Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Kälte und Mobilität im Mittelpunkt steht. Dafür soll in der Quartiersmitte eine zentrale Versorgungsinfrastruktur mit einer Energiezentrale errichtet werden. Überschüssiger erneuerbarer Strom aus den lokalen Photovoltaik-Anlagen und aus regionaler Erzeugung wird mittels einer Flusswärmepumpe in Quartierswärme oder bei saisonalem Überschuss in speicherbaren Wasserstoff per Elektrolyse umgewandelt. Es entsteht grüner Wasserstoff. Dieser wird gespeichert und kann erstmalig bedarfsangepasst für den Betrieb eines Blockheizkraftwerks oder einer Brennstoffzelle bereitgestellt werden. Die Wärme, die beim Vorgang der Elektrolyse entsteht, wird zudem zur Versorgung des Klimaquartiers beitragen.



DIE ZUKUNFT BEGINNT IN RHEINE

Bei der energetischen Versorgung des Klimaquartiers Ems-Auen Rheine sollen nahezu keine klimaschädlichen Emissionen wie CO_2 verursacht und der Energieverbrauch ohne Komfortverlust reduziert werden. Durch die Verknüpfung mehrerer Energieträger wie Flusswärme der Ems, Fotovoltaikstrom, grünem Wasserstoff und durch Einsatz von regionalem grünem Biomethan aus Rest- und Abfallstoffen wird für eine Klimaneutralität im Stadtquartier gesorgt.

ENERGIEOPTIMIERTE GEBÄUDE

Die mehrgeschossige Bebauung in den einzelnen Bauabschnitten erfolgt unter besonderer Berücksichtigung von Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit bei der Umsetzung: Eine gute wärmeschutztechnische Qualität der Gebäudehüllen bei den Neubauten bildet die Basis für einen niedrigen Energiebedarf und hohen Wohnkomfort. Absolute Priorität besitzt hier zunächst die Vermeidung der Energieverbräuche Strom und Wärme. Die Dachflächen werden konsequent für die Stromerzeugung mittels Photovoltaik genutzt und die Gebäude über innovative Systeme mit regenerativer Wärme versorgt. Der gewonnene Quartierstrom wird, auch jahreszeitlich versetzt, wieder im Quartier genutzt. So lässt sich auf Gebäudeebene eine möglichst hohe ökologische Qualität der Energieversorgung erreichen.

VERSORGUNGSSTRUKTUR

In den Neubauten sowie den bestandsbauten Spinnerei und Weberei erfolgt die Wärmeversorgung zentral aus der Energiezentrale, in der eine Flusswasserwärmepumpe und ein Wasserstoff-Biomethan-Blockheizkraftwerk den Großteil der Wärme erzeugen. Ein Biomethan-Spitzenlastkessel wird lediglich zur Deckung der Bedarfsspitzen eingesetzt. Der Strom des Blockheizkraftwerks und der Fotovoltaik-Dachanlagen des Quartiers wird vorrangig für die Versorgung des Mieterstroms im Klimaquartier verwendet, für eine spätere Nutzung in häusliche Stromspeicher oder in einen chemischen Großspeicher geladen. Die Energieversorgung der Mehrfamilienhäuser erfolgt ebenfalls aus der zentralen Versorgungsinfrastruktur im Klimaquartier. Ausgenommen ist hierbei der private

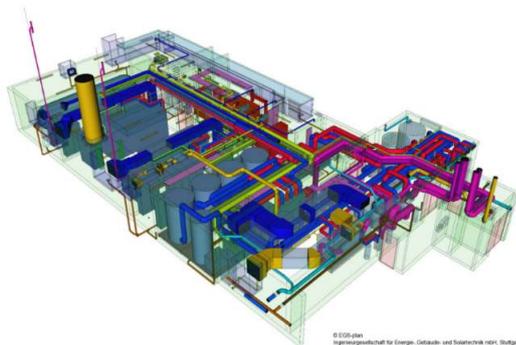


Wohnungsbau im Süden des Quartiers. Hier steht es den Bauherren frei, das Energiesystem ihrer Wahl umzusetzen. Es ist jedoch geplant, die Stromversorgung der „freien“ Wohnbebauung an das bi-direktionale Stromnetz des Klimaquartiers anzubinden. So können die Gebäude den erneuerbaren Strom aus dem Klimaquartier beziehen und ihren ggf. Überschussstrom zu einem attraktiven Preis in

das Klimaquartier einspeisen.

ENERGIEZENTRALE

Im Zentrum des Klimaquartiers soll die Energiezentrale entstehen. In der Energiezentrale bildet ein Elektrolyseur das Herzstück, der überschüssigen Strom aus erneuerbaren



Erzeugungsanlagen in Wasserstoff umwandelt und die Energie auf diese Weise speicherfähig macht. Darüber hinaus wird in der Energiezentrale die Flusswärmepumpe platziert. Die Flusswärmepumpe arbeitet ausschließlich in Zeiten, in denen genügend erneuerbarer Strom aus dem Klimaquartier zur Verfügung steht. Der benötigte Strom stammt aus lokalen Photovoltaik-Anlagen oder aus dem mit erneuerbarem Biomethan angetriebenen

Blockheizkraftwerk des Klimaquartiers sowie aus Erzeugungsanlagen, die von außerhalb überschüssigen, erneuerbaren Strom (z.B. Windenergie) über das öffentliche Stromnetz liefern. Dieser energiewendedienliche Betrieb gilt als wichtiger Baustein im Kontext der Transformation des bundesdeutschen Energiesystems hin zu einer rein erneuerbaren Energieversorgung.

BIOMETHAN/WASSERSTOFF/GASSPEICHER

Biomethan, regionales erneuerbares Gas aus Rest- und Abfallstoffen sowie Kläranlagen.



Die regenerative Energiewende kann nur gelingen, wenn alle erneuerbaren Energiequellen ihre Vorteile optimal einbringen. Biomethan kann immer dann einspringen, wenn es dunkel ist und wenig Wind weht. Biomethan ist saisonal speicherbar und kann dabei nicht nur Strom erzeugen, sondern auch Wärme und Kraftstoff. Biomethan ist Regional, Verlässlich und Klimafreundlich.

Dänemark versorgt sich seit 2021 zu 25 Prozent über das vorhandene Erdgasnetz mit diesem relativ unbekanntem Energieträger. Spätestens 2035 wird in Dänemark nur noch Biomethan aus heimischen, regional verfügbaren Rest- und Abfallstoffen sowie Kläranlagen im Gasnetz transportiert.

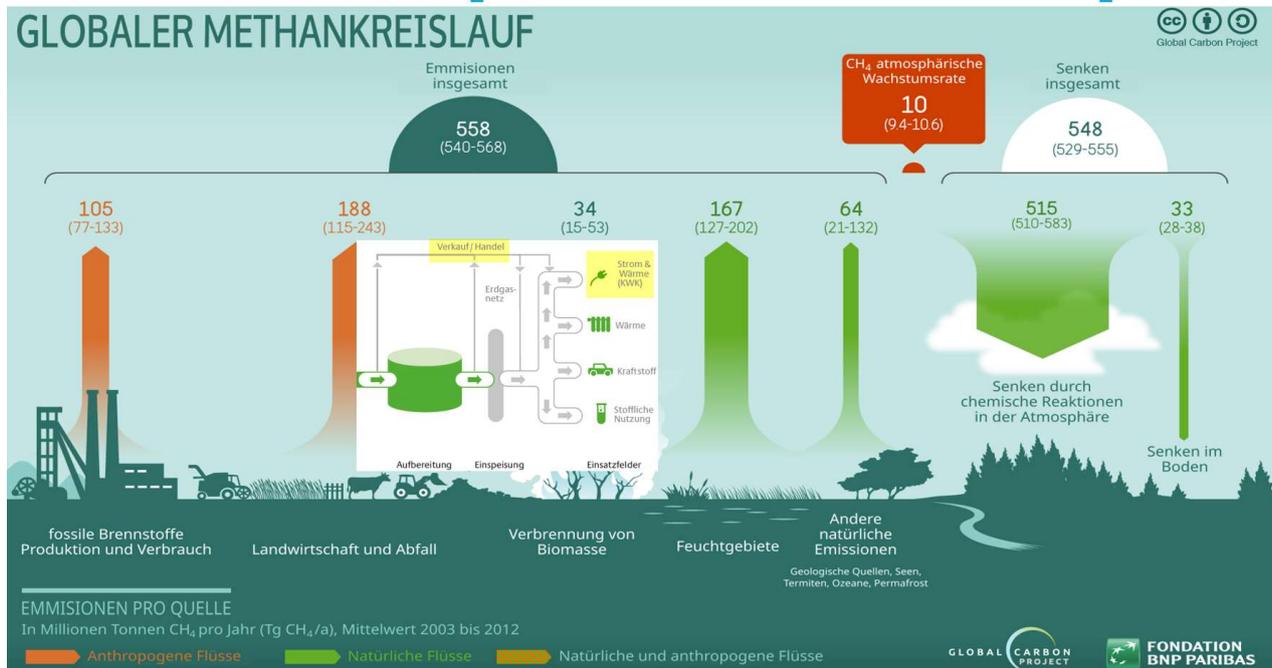
Bereits im Jahr 2021 war die Nutzung von



heimischen Biomethan trotz niedriger fossiler Erdgaspreise in Dänemark wirtschaftlich. Der Energieträger bietet auch in Deutschland ein riesiges Nutzungspotential. Innerhalb von fünf bis zehn Jahren könnte Biomethan die Hälfte der Gasimporte aus Russland ersetzen, berichtet der Hauptgeschäftsführer des Fachverbands Biogas, Claudius da Costa Gomez.

Bedingt durch die derzeitigen massiven Preissteigerungen für fossiles Erdgas sowie dem Treibhausgasminderungspotential ist Biomethan aktuell auch in Deutschland stark nachgefragt. Der massive Ausbau von Produktions- und Einspeiseanlagen hat in den letzten Monaten erheblich zugelegt. Durch die Biomethan-Produktionsanlagen wird dem globalen Methankreislauf im Bereich Landwirtschaft und Abfall klimaschädliches Potential entzogen und durch die Nutzung im Energiesektor reduziert. „In jedem Misthaufen und beim Gülleaustrag auf die Äcker wird Biogas klimaschädlich in die Umwelt entlassen. Das ist ein enormes ungenutztes Energiepotential“ sagt Ingenieur Holger Wilmink von der GEO Nordhorn.

Globaler Methankreislauf (CO₂-Äquivalent von Methan Faktor 82 zu CO₂)



Die Nutzung von Biomethan im Klimaquartier Ems-Auen Rheine ist ein weiterer Baustein der klimaneutralen Energieversorgung. Das Biomethan kann saisonal gespeichert und bedarfsgerecht in der Wärme- und Stromerzeugung des Klimaquartiers eingesetzt werden. Steht kein PV-Strom zur Verfügung oder liefert die Flusswärmepumpe in ihrer Grundlast nicht ausreichend Wärme kann mit bewährter hocheffizienter Anlagentechnik die benötigte Energie (Strom, Wärme und Kälte) erzeugt werden. Der Betrieb einer Brennstoffzelle mittels Biomethan oder des örtlich erzeugten Wasserstoffs ist als Zukunftsoption denkbar.

Wasserstoff/Effizienzsteigerung der Elektrolyse

Dieser in einem innerstädtischen Quartier geplante Ansatz hat eine signifikante Effizienzsteigerung des Elektrolyse-Betriebs zur Folge. Neben dem Ziel einer hohen erneuerbaren Eigenversorgung wird zur Steigerung der Gesamteffizienz die beim Elektrolyseprozess anfallende Abwärme mittels Wärmetauscher zur Temperaturerhöhung des Flusswasser-Zustromwassers zur Wärmepumpe eingespeist und somit ebenfalls wieder im Quartier genutzt. Dadurch kann der Nutzungsgrad der Wärmepumpe von rund 55–60 Prozent auf 75–80 Prozent angehoben werden. Die Abwärme wird nach dem Wärmepumpenprozess in das Nahwärmenetz des Klimaquartiers eingespeist. Diese Infrastruktur deckt den Grundbedarf für Heizung und Warmwasser der Gebäude und ermöglicht im Sommer über die Einbindung von Adsorptionskälte-Anlagen die Bereitstellung von Kühlenergie in den Bestandsbauten.

Elektrolyseprozess - Grüner Wasserstoff

Mit der alkalischen Elektrolyse wird in einem elektrochemischen Prozess Wasser in seine Grundbestandteile Wasserstoff und Sauerstoff getrennt. Die Anlagengröße des Elektrolyseurs beträgt 0,25 MW_{el.} Bei rund 4.500 Vollbenutzungsstunden und einer systemdienlichen Betriebsweise erzeugt der Elektrolyseur rund 700 MWh grünen Wasserstoff pro Jahr (Ø 62 kg/d, ca. 21 t/a). Rund 150 MWh/a nutzbare Abwärme stehen dann aus dem Elektrolyseprozess für die Versorgung des Klimaquartiers als Grundwärmelast zur Verfügung. Für die ganzjährige Vollversorgung mit Wärme ist in der Energiezentrale zusätzlich eine Wärmepumpe (200 kW_{th}), ein bivalentes Blockheizkraftwerk (Biomethan 300 kW_{th}, H₂ 138 kW_{th}) und ein Biomethangas-Spitzenlastkessel geplant.



Grüner Wasserstoff in Zahlen – was ist viel, was ist wenig?

Wasserstoff ist der Energieträger mit der höchsten Energiedichte von 33,33 kWh/kg. Im Klimaquartier „Ems-Auen Rheine“ werden jährlich 21 Tonnen grüner Wasserstoff produziert. Diese jährliche Wasserstoffproduktion aus dem Klimaquartier entspricht ...



...dem Jahresstromverbrauch
von 182
Dreipersonenhaushalten
(708.263 kWh/a)



...70.827 Litern Öl

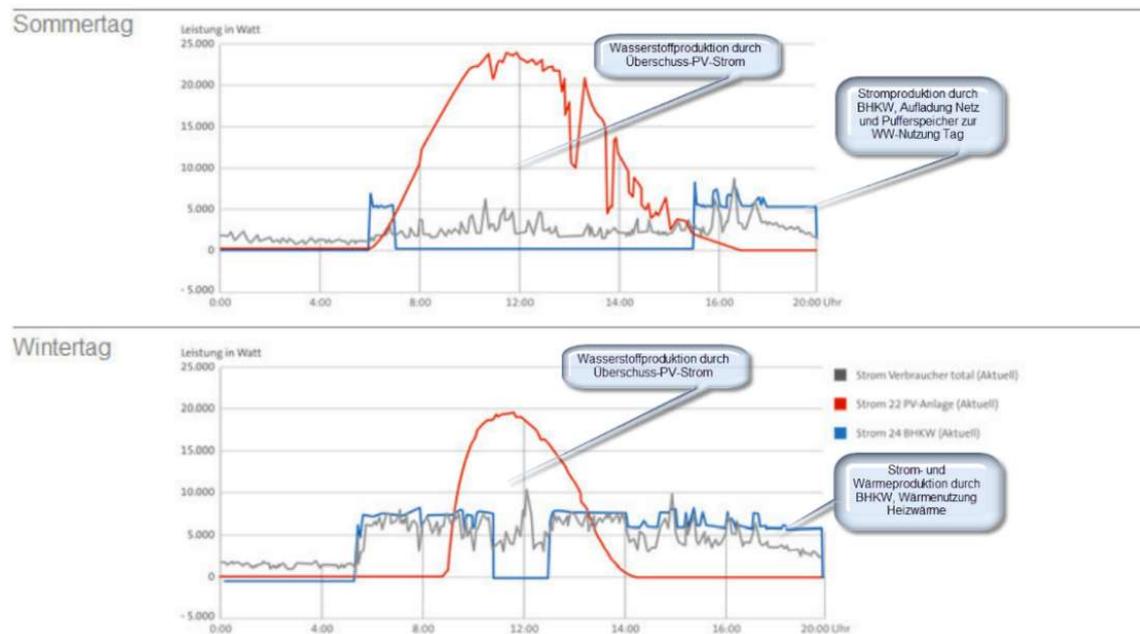


...einer 53-fachen
Erdumrundung mit dem PKW.
1 Kg grüner Wasserstoff lässt
einen PKW rund 100 km weit
klimaneutral fahren.

Gasspeicher, saisonaler Energiespeicher

Die große Herausforderung bei den erneuerbaren Energien liegt in der Speicherung. Um den Stromüberschuss, der künftig im Sommer erzeugt wird, im Winter nutzen zu können, benötigen wir nicht nur Kurzzeitspeicher wie Batterien, sondern auch saisonale Langzeitspeicher.

Strom aus erneuerbarer Energie, also aus Solar-, Wasser- und Windkraft, stellt die Produzenten vor neue Herausforderungen. Die Erzeugung erfolgt dann, wenn etwa die Sonne scheint. Damit wir diesen Strom auch zeitversetzt nutzen können, wenn es dunkel oder bewölkt ist, muss er gespeichert werden.



In einer Studie der Deutschen Energie- Agentur (dena) zum Thema Integrierte Energiewende

(<https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/dena-leitstudie-integrierte-energiewende/>)

kommt klar zum Ausdruck, dass ein Energiesystem mit einem Mix unterschiedlicher Energieträger, -infrastrukturen und -anwendungen kostengünstiger ist als ein System mit einem in allen Verbrauchssektoren besonders hohen Anteil an Elektrifizierung. Die dena-Studie bestätigt, dass eine Sektorübergreifende Betrachtung gerade auch im Hinblick auf den Klimaschutz sehr sinnvoll ist.

Biomethan und Wasserstoff sind aufgrund ihrer hohen Energiedichte und vergleichsweise geringen Speicherkosten zur Langzeitspeicherung großer Energiemengen explizit geeignet.

Power-to-Gas Energiespeicherung in chemischen Energieträgern ist sehr vielfältig und wird schon in einer Reihe von Pilotprojekten realitätsnah erprobt. Power-to-

Gas erlaubt – nahezu als einzige «neue» Speichertechnologie – die Speicherung sehr großer Energiemengen über längere Zeiträume (Monate).

Mit Power-to-Gas kann überschüssig anfallender Strom aus erneuerbaren Quellen in Form von Methan oder Wasserstoff saisonal gespeichert werden; das ist in



Batterien nicht möglich. In der Verknüpfung der Energiesysteme, Sektorkopplung genannt, steckt großes Potenzial. Strom, Wärme, Gas und Verkehr sind heute mehrheitlich isoliert betrachtete Bereiche und funktionieren noch weitgehend unabhängig voneinander. Wenn es gelingt, diese intelligent miteinander zu verbinden, ergeben sich ganz neue Möglichkeiten, erneuerbare Energie in die

Energiesysteme zu integrieren und die CO₂-Emissionen zu senken. Power-to-Gas ist eine der Schlüsseltechnologien, die es ermöglicht, die Energienetze zusammenwachsen zu lassen.

Im Klimaquartier Ems-Auen Rheine wird der überschüssige, von den PV-Anlagenbetreibern erworbene, PV-Strom durch das Bi-Direktionale Areal-Stromnetz zur Energiezentrale zurückgeführt und dort zum Antrieb der Flusswärmepumpe sowie zur Wasserstoffproduktion verwendet.

Flusswasserwärmepumpe – Grüne Wärme aus der Ems

Eine Wärmepumpe funktioniert nach demselben physikalischen Prinzip wie ein Kühlschrank: Ein Kältemittel entzieht einer „Wärmequelle“ (beim Kühlschrank der Innenraum) Energie und gibt sie über Wärmetauscher wieder ab (beim Kühlschrank das Gitter an der Rückseite).



Kleinere Wärmepumpen, die etwa Einfamilienhäuser versorgen, nutzen für gewöhnlich die Umgebungsluft oder das Erdreich als Wärmequelle. Dabei birgt die große Temperaturspanne – zwischen bis zu 40 Grad Celsius im Sommer und minus 25 Grad im Winter – gewisse Herausforderungen: Zum Beispiel muss das Kältemittel einen sehr niedrigen Siedepunkt haben,

damit es auch im Winter noch Wärme aufnehmen und dabei gasförmig werden kann. In der kalten Jahreszeit steigt der Energiebedarf der Wärmepumpe dadurch nicht nur, weil mehr geheizt wird: „Je niedriger die Temperatur der Wärmequelle, desto mehr Energie ist nötig, um die Zieltemperatur zu erreichen“.

Deshalb hat man sich auch in Rheine dafür entschieden, eine Wärmepumpe mit Flusswasser als Wärmequelle zu errichten. Denn die Temperatur von Gewässern ist im Jahresverlauf



wesentlich konstanter als die der Luft. In der Ems bei Rheine fällt die Temperatur auch im tiefsten Winter nur sehr selten unter fünf Grad. So ist es möglich, auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen Umweltwärme effizient in das Nahwärmenetz einzuspeisen. Weiterhin wird die Temperatur des Flusswassers durch die Abwärme des Elektrolyseurs weiter angehoben, welches zu einer bedeutenden weiteren Effizienzsteigerung des Gesamtsystems führt. Die Antriebsenergie der Flusswärmepumpe soll ausschließlich mit dem im Klimaquartier erzeugten PV-Strom, hier auch der Zukauf von den Privatbetreibern am bidirektionalem Klimastromnetz sowie des BHKW-Stroms erfolgen.

Sektorkopplung und Stromspeicher

Die effiziente und energiewendenedienliche Kopplung der Sektoren Wärme, Strom, Mobilität und Gewerbe erfolgt auch durch eine physische Vernetzung der Einzelkomponenten. Die Wärmeversorgung des Klimaquartiers erfolgt über ein Nahwärmenetz, das unter anderem mit Wärme aus P2G (Power-to-Gas)- und P2H (Power-to-Hydrogen)-Anlagen (Wärmepumpe, Elektrolyse und H₂-/Biomethanblockheizkraftwerk) gespeist wird.



Stromspeicher in den Wohnhäusern oder im Bi-Direktionalem Stromarealnetz dienen dazu, kurzzeitige Abweichungen zwischen erneuerbarer Erzeugung und Energiebedarf im Gebäude- bzw. im Quartiersstromnetz auszugleichen. Zusätzlich können diese bei Bedarf der Stromnetzstabilisierung dienen. So sollen die Batteriespeicher z.B. genutzt werden, um zu jeder Zeit die erforderlichen Ladeleistungen für Elektromobilität bereitstellen zu können.

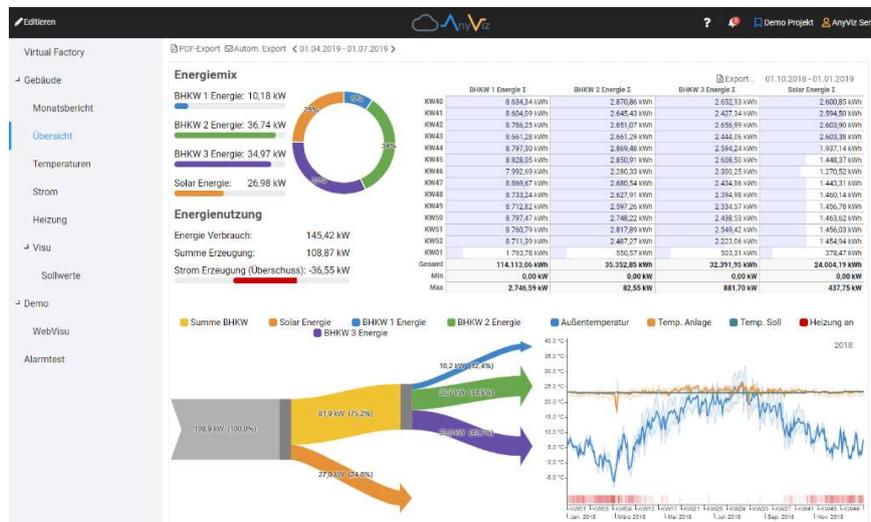
„Power-to-Gas-to Power“



Ein Teil des produzierten „grünen Wasserstoffs“ kann direkt in der Energiezentrale energetisch verwertet werden. Wird in Zeiten ohne ausreichend Photovoltaik-Strom aus dem Quartier Strom und Wärme in den Gebäuden benötigt, lässt sich der Wasserstoff, der im Wasserstoff-Speicher (H₂-Tank) an der Energiezentrale gespeichert werden kann mit den bivalenten Blockheizkraftwerken (H₂ und Biomethan) wieder schnell und einfach rückverstromen (P2G2P).

VERNETZUNG UND ENERGIEMANAGEMENT

Im Kontext eines „Smart-Grids“ soll die Vernetzung der Versorgungssysteme mit einem übergreifenden digitalen Informationsnetz und Energiemanagementsystem (EMS) umgesetzt werden. Das prioritäre Ziel des EMS im Rahmen eines LoraWAN basierten Sensornetzes besteht darin, die lokale erneuerbare Eigenversorgung bei gleichzeitig Energiewende dienlicher Interaktion mit dem vorgelagerten Stromnetz zu erhöhen. Gleichzeitig müssen die CO₂-Emissionen minimiert und ein wirtschaftlicher Betrieb des Gesamtsystems gewährleistet sein.



Ein zentrales Energiemanagementsystem übernimmt dabei die Steuerung der Energieflüsse. Für die technischen und rechtlichen Herausforderungen bei der dezentralen Energievermarktung (Bsp. Mieterstrom) werden im Rahmen des Projekts gezielt neue Lösungsansätze erarbeitet und breit anwendbare Vermarktungsoptionen für den zukünftigen Energiemarkt entwickelt. Ziel ist es, eine hoch automatisierte, datensichere und transparente Abwicklung der Vermarktungsprozesse auf der Ebene des Microgrids direkt in der Praxis zu testen.

MOBILITÄT

Ein zukunftsfähiges Mobilitätskonzept wird in das Versorgungskonzept des „Klimaquartiers Ems-Aue Rheine“ integriert. Die Kopplung des Energieversorgungskonzepts mit dem Mobilitätsbereich hat im Zusammenhang mit einer langfristigen und nachhaltigen Stadtentwicklung einen besonderen Stellenwert auch über die Quartiersgrenzen hinaus.

Grüner Wasserstoff, H₂-Tankstelle

Um den „grünen Wasserstoff“ auch Nutzungspfaden außerhalb des Quartiers zuführen zu können, könnte eine H₂-Tankstelle im Klimaquartier errichtet werden.

Es können einzelne Fahrzeuge an einer H₂-Tankstelle betankt werden. Die Betankung der PKW erfordert auf der Fahrzeugseite ein Druckniveau von 750 bar. Mögliche Abnehmer sind unter anderem Brennstoffzellen-Fahrzeuge von Privatleuten, von Flottenbetreibern (z.B. Mobility-Sharing-Anbieter, Kommunale Fahrzeuge) oder von Unternehmen mit eigenem Fahrzeugpool.



Individualverkehr, E-Ladesäulen

Neben der H₂-Tankstelle entsteht ein flächendeckendes Angebot an privaten, öffentlichen und halböffentlichen Ladestationen für Elektromobile. Eine komfortable Ladeinfrastruktur im Quartier für private Fahrzeuge in den Tiefgaragen der Wohnblöcke und die Einbindung eines Car-Sharing-Anbieters sollen eine möglichst breitenwirksame Akzeptanz und hohe Nutzungsintensität fördern. Durch eine Vernetzung der Lade- und der Buchungstechnik der Fahrzeuge kann ein netzdienlicher Betrieb (bevorzugte Aufladung bei Überschüssen) realisiert werden. In einer weiteren Ausbaustufe ist auch eine Rückspeisung aus den Fahrzeugen ins Gebäude- bzw. Quartiersnetz möglich. Geeignete Dienstleistungsangebote sollen die Mobilität möglichst emissionsfrei gestalten und sie zu einem großen Anteil mit erneuerbaren Energieträgern aus dem Quartier (PV-Strom, BHKW-Strom oder H₂ aus Elektrolyse) versorgen. Gleichzeitig soll dabei die Anzahl der erforderlichen Fahrzeuge und Stellplätze auf ein Mindestmaß reduziert werden, um einen ökologischen und ökonomischen Mehrwert im Rahmen der Quartiersentwicklung zu erzielen.



Energiegenossenschaft Klimaquartier Kümpers Rheine e.G.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien bringt grundlegende Veränderungen für unsere Energieversorgung. Sichtbare Zeichen sind Windkraftanlagen in der Landschaft, Fotovoltaikanlagen auf den Dächern, Klär-, Gülle- und Abfallanlagen mit Methangasaufbereitung oder Bauernhöfe mit Biogasanlagen.

„Was einer allein nicht schafft, das vermögen viele.“ Dies ist die Grundidee einer Genossenschaft und somit auch von vielen Energiegenossenschaften. Aber wie funktioniert eine Genossenschaft eigentlich genau? Was ist einer Genossenschaft wichtig und warum ist die Genossenschaft eine so stabile Organisationsform?

Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke, die hocheffizient mittels Kraft-Wärme-Kälte Kopplung Wärme, Kälte und Strom erzeugen machen ganze Stadtquartiere und Dörfer unabhängig von fossilen Energieträgern. Erneuerbare Energien schützen das Klima, verbessern die Versorgungssicherheit, schaffen neue Arbeitsplätze und erhöhen die Einnahmen in den Regionen. Der dezentrale Charakter der Erneuerbaren Energien bietet jedem Bürger die Möglichkeit, einen aktiven Beitrag zum Umbau der Energieversorgung zu leisten: entweder durch den Bau von eigenen Anlagen oder besser und Klimaschonender durch eine Beteiligung an Gemeinschaftsprojekten.

Neben der Energiebereitstellung durch Sonne, Wind und Co. können auch Nahwärme- und Stromnetze durch Energiegenossenschaften betrieben werden. Seit mehr als 100 Jahren sind in vielen Regionen Deutschlands Genossenschaften als etablierte regionale

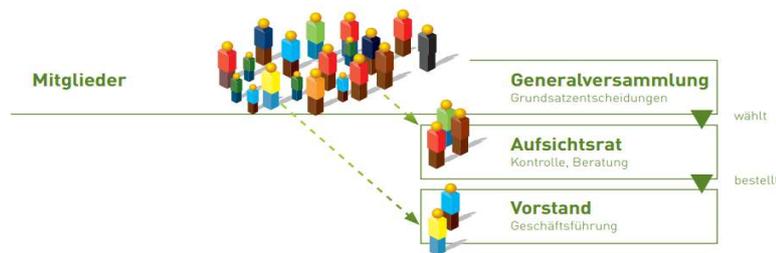


Energieversorgungsunternehmen tätig. In jüngerer Zeit werden mit genossenschaftlichen Nahwärmenetzen die angeschlossenen Haushalte kostengünstig mit Energie – etwa aus einer Biogasanlage – versorgt. In genossenschaftlichen Bioenergie-dörfern wird die Energieversorgung vollständig in die Hand der Bürger übertragen. Vorteil bei diesem Konzept: Landwirte, Bürger und Kommune arbeiten Hand in Hand, beschließen gemeinsam Entscheidungen, die

sie direkt betreffen, und fördern zudem die kommunale Wertschöpfung. Energiegenossenschaften ermöglichen das gemeinsame Engagement verschiedener Akteure vor Ort und vereinigen gesellschaftliche, wirtschaftliche, kommunale und umweltpolitische Interessen. Die Genossenschaft ist zudem eine besonders insolvenz-sichere Rechtsform.

Ineffiziente mit hohem CO₂-Produktionsaufwand hergestellte viele kleine Einzelanlagen können mittels Energiegenossenschaften in hocheffiziente zentrale Großanlagen mit Anteilig einem drastisch geringem CO₂-Produktionsaufwand pro erzeugter/umgesetzter Kilowattstunde (Strom-Wärme-Kälte) errichtet werden. Die Energie- und Wirtschaftliche Optimierung wird in Großanlagen 24/7 durchgeführt und mittels eines Energiemanagementsystems laufend durch spezialisiertes fachkundiges Personal überwacht. Wartungsgänge (Anfahrt, Personal- und Materialkosten) werden durch den Einsatz großer Zentralanlagen drastisch reduziert.

Durch die Kapitalbindung in der Genossenschaft kann jederzeit bei Rückgabe (Frist 1-2 Jahre) oder durch Übertragung der Genossenschaftsanteile an eine andere Person das eingesetzte



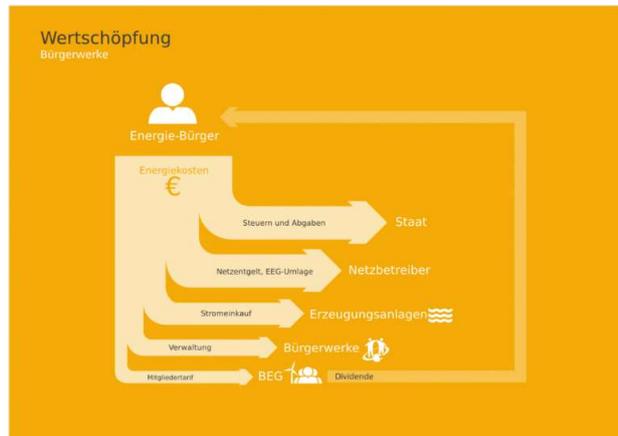
Kapital zurückgewonnen werden. Bei einer Privatinvestition in eine eigene kleine Energieanlage ist dies so gut wie ausgeschlossen. Auch finanzschwächere Bürger können sich mit einem geringen Kapital an erneuerbaren

Energieanlagen beteiligen und sich somit günstige erneuerbare Energie für ihre eigene Liegenschaft sichern.



DIE BÜRGERWERKE EG – EINE GENOSSENSCHAFT FÜR BÜRGER

Die Dachgenossenschaft „Die Bürgerwerke e.G.“ dient mit ihren Mitarbeitern dem Verbund der Energiegenossenschaften als professionelle Dienstleistungsplattform. Durch die



Bündelung der Kräfte kann jede Energiegenossenschaft den Vertrieb von Energie als neues Standbein aufbauen und zusätzliche Wertschöpfung in die Region holen. Dabei arbeiten die Bürgerwerke, die sich zu 100 % im Eigentum der beteiligten Energiegenossenschaften befindet, zum Selbstkostenpreis im Dienste ihrer Mitglieder. Sie strebt keinen Gewinn an, sondern arbeitet ausschließlich im Dienste ihrer Mitglieds-genossenschaften. Die Wertschöpfung aus dem Strom-, Biomethan- und Wärmevertrieb

verbleibt vor Ort bei der jeweiligen Genossenschaft.

Gemeinschaftlicher Strom- und Biomethaneinkauf

Im Rahmen der Mitgliedschaft in der Bürgerwerke e.G. kann benötigter erneuerbarer Zusatzstrom des Klimaquartiers Ems-Auen Rheine über den Zukauf aus anderen Genossenschaften (z.B. Windstrom) der Bürgerwerke e.G. zugekauft werden.

Beim "BürgerÖkogas" kann beim Einkauf zwischen 5, 10 und 100 % Biomethan-Anteil gewählt werden. Das Biomethan stammt vollständig aus organischen Rest- und Abfallstoffen sowie der Zückerrüben-Verarbeitung. Durch den Kundenstamm bauen die Bürgerwerke einen Erzeugungs- und Absatzmarkt auf, damit die Bürgerwerke-Gemeinschaft überschüssige Ökostrom-Mengen mittelfristig für Power-to-Gas (erneuerbares Methan/Biomethan oder Wasserstoff) erzeugen und nutzen kann.

- 
Teil einer starken Gemeinschaft
 Ihre BEG wird Mitglied in einem Netzwerk von Treibern und Umsetzern der Energiewende
- 
Gemeinsam wirtschaften
 Zugang zu Dienstleistungen & Projekten, die für die einzelne BEG nicht zu realisieren sind
- 
Mitbestimmung & Transparenz
 Ihre BEG wird Gesellschafter des Gemeinschaftsunternehmens

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Broschüre „Energiegenossenschaften – Bürger, Kommunen und lokale Wirtschaft in guter Gesellschaft“ unter:

https://www.genossenschaftsverband.de/site/assets/files/30796/broschuere_-_energiegenossenschaften.pdf

Mitgliedschaft

Eine Genossenschaft kann **bereits von drei Personen oder Unternehmen** gegründet werden. Sie ist jedoch auch für eine sehr große Anzahl von Mitgliedern – wie bei Energiegenossenschaften üblich – sehr gut geeignet.

Im Vordergrund der Genossenschaft steht die Förderung der (wirtschaftlichen) Interessen der Mitglieder. Jedes Mitglied ist zugleich **Eigentümer und Nutznießer** seiner Genossenschaft. Es profitiert unmittelbar von dem Unternehmen.

Bei einer Genossenschaft erfolgt der **Ein- und Austritt ohne großen Verwaltungsaufwand**. Für den Eintritt reicht schlicht eine Beitrittserklärung, die Mitwirkung eines Notars ist nicht erforderlich. Der Vorstand entscheidet über die Mitgliedschaft.

Der Austritt erfolgt durch Kündigung. Die entsprechenden Fristen, maximal fünf Jahre, werden gemeinsam in der Satzung vereinbart. Das Mitglied hat dann einen Anspruch auf Auszahlung seines Geschäftsguthabens, muss also keinen Käufer für seine Geschäftsanteile suchen. Ein **Kursrisiko wie bei Aktien gibt es nicht**.

Jedes Mitglied hat unabhängig von seiner Kapitalbeteiligung nur eine Stimme in der Generalversammlung. Deshalb ist die Genossenschaft vor der Dominanz einzelner Mehrheitseigner und damit auch **vor „feindlichen Übernahmen“ geschützt**.

Organe

Jede Genossenschaft hat grundsätzlich **drei Organe: Generalversammlung, Aufsichtsrat und Vorstand**. Bei Genossenschaften mit weniger als 20 Mitgliedern kann auf einen Aufsichtsrat verzichtet werden und der Vorstand kann aus nur einer Person bestehen. Bei mehr als 20 Mitgliedern müssen mindestens zwei Personen in den Vorstand und drei Personen in den Aufsichtsrat gewählt werden.

Die Mitglieder von Vorstand und Aufsichtsrat sind selbst Mitglieder der Genossenschaft oder Vertreter einer juristischen Person, die Mitglied der Genossenschaft ist.

Die grundsätzlichen Entscheidungen in der Genossenschaft, wie zum Beispiel Satzungsänderungen, werden in der **Generalversammlung** der Mitglieder getroffen. Sie wählt den Aufsichtsrat und entscheidet zum Beispiel über die Verwendung der erwirtschafteten Überschüsse.

Der **Aufsichtsrat** kontrolliert die Tätigkeit des Vorstands im Interesse der Mitglieder und bestimmt (soweit nicht durch die Generalversammlung gewählt) die Vorstandsmitglieder.

Der **Vorstand** ist umfassend leitungsbefugt und führt die Geschäfte der Genossenschaft. Bei wesentlichen Entscheidungen kann in der Satzung festgelegt werden, dass die Zustimmung des Aufsichtsrates erforderlich ist.

Mit einem Vorstand und einem Aufsichtsrat hat die Genossenschaft eine **klare Leitungs- und Kontrollstruktur**. Damit bietet sie weitreichende Sicherheit im alltäglichen Geschäftsverkehr.

Finanzierung und Haftung

Die Gründung einer Genossenschaft erfordert **kein gesetzlich vorgeschriebenes Mindesteigenkapital**. Die Eigenkapitalausstattung orientiert sich ausschließlich an betriebswirtschaftlichen Kriterien. Die individuelle Festlegung eines Mindesteigenkapitals in der Satzung ist aber möglich und insbesondere bei großen Anfangsinvestitionen empfehlenswert.

Jedes Mitglied zeichnet einen oder mehrere Geschäftsanteile. Die Höhe und die zu zeichnende Anzahl dieser Geschäftsanteile werden in der Satzung festgelegt. Die persönliche **Haftung ist grundsätzlich auf die Einlage begrenzt**.

Das Risikokapital in Form der Geschäftsanteile und einer eventuell zusätzlich vereinbarten Haftsumme wird bereits während der Gründungsphase festgelegt, so dass **kein unkalkulierbares Risiko** bei der Mitgliedschaft besteht.

Zusätzliches Eigenkapital kann durch neue Mitglieder oder die Zeichnung weiterer Geschäftsanteile gewonnen werden. Auch Genossenschaften können alternative Finanzierungsinstrumente (Genussscheine etc.) nutzen.

Verband

Jede Genossenschaft ist **Mitglied in einem Prüfungsverband** und profitiert damit von einem starken Netzwerk und umfangreichen Beratungs- und Betreuungsangeboten.

Die Gründung der Genossenschaft wird von **erfahrenen Beratern** des Verbands begleitet. Sie besprechen vor Ort das Gründungskonzept und den Businessplan und geben viele Anregungen mit auf den Weg.

Die regelmäßige Prüfung durch den Verband schützt die Geschäftspartner und Mitglieder vor finanziellem Schaden. Die Genossenschaft ist auch aus diesem Grund seit vielen Jahren die mit Abstand **insolvenz sicherste Rechtsform** in Deutschland.

KENNZAHLEN DES KLIMAQUARTIERS EMS-AUEN RHEINE



Energiezentrale:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(1-Geschossig)	200 m ²
Dachfläche PV:	160 m ² ->	5,3 kWp
Strompotential Dach:		4.500 kWh/a
Strombedarf:	Betriebsstrom NWN	80.000 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		20,0 kWel
Wärmebedarf:	Wärme NWN Bestand	1.690.600 kWh/a
Wärmebedarf:	Wärme NWN Neubau	1.532.160 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	1.464,9 kWth



Spinnerei:	Geöffnet, Baujahr	1910
Bruttogrundfläche:	(3-Geschossig)	14.400 m ²
Dachfläche PV:	3.840 m ² ->	128,0 kWp
Strompotential Dach:		108.800 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	172.800 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		120,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	1.209.600 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	550,0 kWth



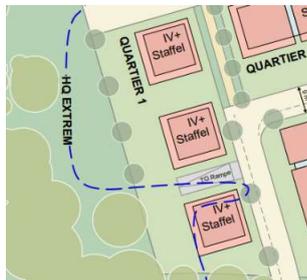
Bildungseinrichtung:	Standort Alte Weberei, Baujahr	2024
Bruttogrundfläche:	(2-Geschossig)	9.000 m ²
Dachfläche PV:	7.200 m ² ->	240,0 kWp
Strompotential Dach:		204.000 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Schule	126.000 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		70,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Schule	378.000 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	171,8 kWth



Verwaltungsgebäude:	Baujahr	1936
Bruttogrundfläche:	(1-Geschossig)	796 m ²
Dachfläche PV:	637 m ² ->	21,2 kWp
Strompotential Dach:		18.020 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Büro	22.290 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		16,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Büro	103.000 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	69,0 kWth

GEO

Energiemanagement



Quartier 01:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV+Geschossig, 43 WE)	4,620 m ²
Dachfläche PV:	1.027 m ² x 0,8 = 822 m ²	27,4 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	23.290 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	51.600 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	17.200 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	45,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	64,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	129.360 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	58,8 kWth



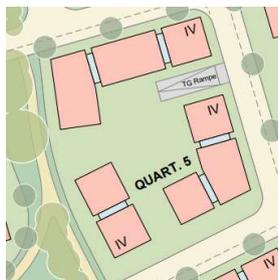
Quartier 02:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV+Geschossig, 45 WE)	4,790 m ²
Dachfläche PV:	1.064 m ² x 0,8 = 851 m ²	28,4 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	24.140 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	54.000 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	18.000 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	45,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	67,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	134.120 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	61,0 kWth



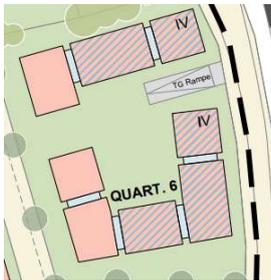
Quartier 03:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV+Geschossig, 45 WE)	4,790 m ²
Dachfläche PV:	1.064 m ² x 0,8 = 851 m ²	28,4 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	24.140 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	54.000 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	18.000 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	45,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	67,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	134.120 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	61,0 kWth



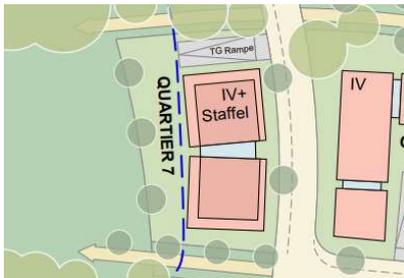
Quartier 04:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(V-Geschossig, 67 WE)	7,250 m ²
Dachfläche PV:	1.450m ² x 0,8 = 1.160m ²	38,7 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	32.895 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	80.400 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	26.800 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	80,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	100,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	203.000 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	92,3 kWth



Quartier 05:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV-Geschossig, 67 WE)	6,010 m ²
Dachfläche PV:	1.503m ² x 0,8 = 1.202m ²	40,1 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	34.085 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	80.400 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	26.800 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	110,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	100,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	168.280 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	76,5 kWth



Quartier 06:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV-Geschossig, 61 WE)	6.500 m ²
Dachfläche PV:	1.625m ² x 0,8 = 1.300m ²	43,3 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	23.290 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	36.805 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	24.400 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	100,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	91,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	182.000 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	82,7 kWth



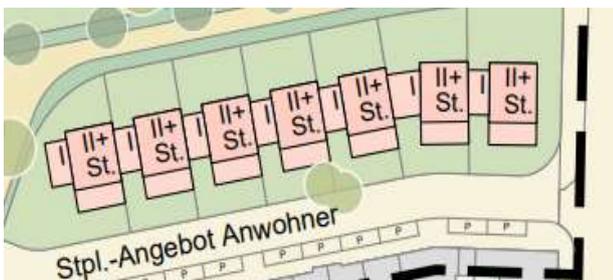
Quartier 07:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV+Geschossig, 30 WE)	3.190 m ²
Dachfläche PV:	709 m ² x 0,8 = 567 m ²	18,9 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	16.065 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	36.000 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	12.000 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	40,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	45,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	89.320 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	40,6 kWth



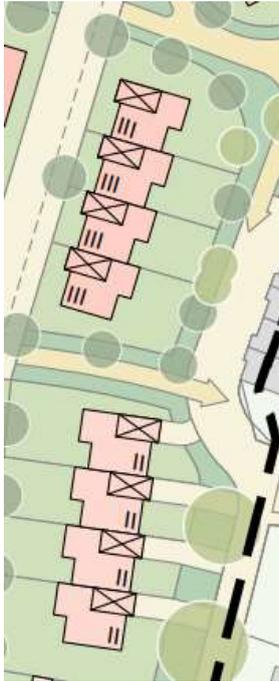
Quartier 08:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV-Geschossig, 46 WE)	4.970 m ²
Dachfläche PV:	1.243 m ² x 0,8 = 994 m ²	33,1 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	28.135 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	55.200 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	18.400 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	80,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	69,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	139.160 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	63,3 kWth



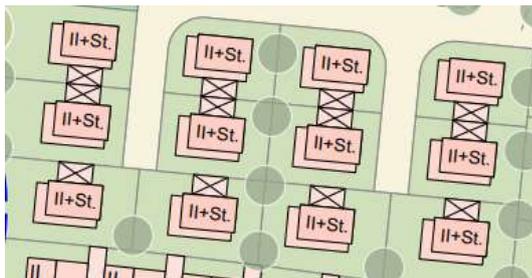
Quartier 09:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(IV-Geschossig, 48 WE)	5.120 m ²
Dachfläche PV:	1.280m ² x 0,8 = 1.024m ²	34,1 kWp
Strompotential Dach:	1.200 kWh/WE	23.290 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	28.985 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	19.200 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	85,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	72,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	143.360 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	58,8 kWth



Kettenhäuser:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(II+Geschossig, 8 WE)	1.450 m ²
Dachfläche PV:	725 m ² x 0,8 = 580 m ²	19,3 kWp
Strompotential Dach:	1.500 kWh/WE	16.405 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	12.000 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	3.200 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	70,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	12,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	40.600 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	18,5 kWth



Wohnhäuser (Optional):	(OPTIONAL) Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(II/III -Geschossig, 8EFH)	1.600 m²
Dachfläche PV:	640m ² x 0,8 = 512m ²	17,1 kWp
Strompotential Dach:	0,85 kWh/kWp	14.535 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	20.000 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	3.200 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	50,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,7 kW/E	12,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	44.800 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ACHTUNG WP	22,4 kWth



Stadhäuser:	Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(II+Geschossig, 27 WE)	6.030 m²
Dachfläche PV:	2.412m ² x 0,8 = 1.930m ²	64,3 kWp
Strompotential Dach:	1.500 kWh/WE	54.655 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	40.500 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	10.800 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	180,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	40,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	168.840 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	76,8 kWth



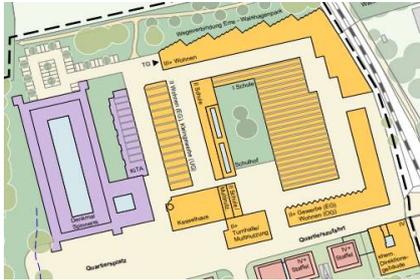
Einfamilienhäuser:	(OPTIONAL) Baujahr	2023
Bruttogrundfläche:	(II-Geschossig, 8 EFH)	1.280 m²
Dachfläche PV:	640 m ² x 0,8 = 512m ²	17,1 kWp
Strompotential Dach:	0,85 kWh/kWp	14.535 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	17.600 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	3.200 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:	Wärme: x0,7x 40	45,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,7 kW/E	12,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	35.840 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ACHTUNG WP	17,9 kWth



Klimaquartier Ems-Auen:		Neubauten
Bruttogrundfläche:	476 WE	54.720 m²
Dachfläche PV:		376,0 kWp
Strompotential Dach:		300.390 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Wohnen	529.890 kWh/a
E-Fahrzeuge:	WE x 0,2 x 2.000 kWh/a	194.800 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		880,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	730,5 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	1.532.160kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	690,3 kWth

GEO

Energiemanagement



Klimaquartier Ems-Auen:		Altbauten
Bruttogrundfläche:		24.196 m²
Dachfläche PV:		389,2 kWp
Strompotential Dach:		330.820 kWh/a
Strombedarf:	Nutzungsart Gew./Schule/Wohnen	321.090 kWh/a
E-Fahrzeuge:	30 x 2.000 kWh/a	60.000 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		206,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:	E-Ladestation, 7,5 kW/E	225,0 kWel
Wärmebedarf:	Nutzungsart Wohnen	1.690.600 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	790,8 kWth



Klimaquartier Ems-Auen:		GESAMT
Bruttogrundfläche:		78.916 m²
Dachfläche PV:		765,2 kWp
Strompotential Dach:		631.210 kWh/a
Strombedarf:		850.980 kWh/a
E-Fahrzeuge:		254.800 kWh/a
Strom-Leistungsspitze:		1.086,0 kWel
Strom-Leistungsspitze E:		955,5 kWel
Wärmebedarf:		3.222.760 kWh/a
Wärme-Leistungsspitze:	ohne Netzatmung	1.464,9 kWth