

"Energieinsel" - intelligent vernetzte, sektorengekoppelte, energieaktive dezentrale Quartiersversorgung

Prof. Dipl.-Ing. Ute Büchner; in-novare Weimar Dipl.-Ing. Denis Rücker; Energieinsel Projektentwicklungsgesellschaft mbH

elmug4future Erfurt am 21.09.2021

Inhalt des Vortrags:



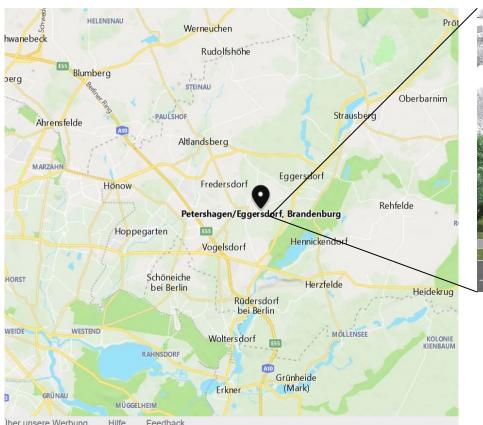
Vorstellung des "Energieinsel-Projektes Wohn-/Lebensquartier 4.0"

- > Standort und technische Voraussetzungen
- > Projektbeteiligte und Realisierung
- > Schnittstellenschwerpunkte
- > Kosten und Effizienz
- > Nachfrage und Nutzung
- ➤ Übertragbarkeit auf andere Projekte
- > Technische Erläuterungen (Folie 8-15)

Standort und technische Voraussetzungen

Voll erschlossenes Baugebiet im Ortskern von Petershagen bei Berlin Stromanschluss, Gasanschluss, Wasser, Abwasser,

- Eigentums- und Mietstruktur ausgeglichen, Infrastruktur vorhanden Schule, Anbindung an Bahnhof, Bundesstrasse und Autobahn
- ➤ Vorgabe durch Investor war ein energieautarkes Wohnquartier CO²-neutral, Festmieten auf 20 Jahre durch Eigenversorgung







Projektbeteiligte und Realisierung





- Investor / Nutzer optische und technische Gestaltung Mietverträge
- > Planer

Spezialtiefbau - Erdwärme, Brunnen, Erschließung HLS - Heizlast-, Lüftungsberechnung Elektro - Messstellenkonzept, Netzplanung, MSR

- PV Auslegung, Anmeldung, Inbetriebnahme Hochbau - Dämmstoffe, Wärmebrücken
- > Meßstellenbetreiber

Zähler zur Abrechnung, Abstimmung Netzbetreiber

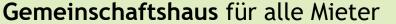
Versorger

Strom - Netzverträglichkeitsprüfung, Abnahme PV Wasser - Anschluss Ringnetz

 Steuerung / Regelung sektorübergreifende Regelung der thermischen und elektrischen Lasten - opensource

Kosten und Effizienz





➤ 4 Clubräume (Faltwände) für Feierlichkeiten bis über 100 Personen mit Terrasse mit Saunabereich, Duschbereich, Ruheraum sowie Balkon,

> Außenanlagen mit überdachten Stellflächen, Innenhof, Beeten, Ladestationen für Elektrofahrzeuge, Spielplatz, Gotcha

Baukosten

➤ Gemeinschaftshaus - 850.000 €

➤ Außenanlagen - 1.125.000 €

➤ Häuser 15.275.000 €

➤ Wohnbaukosten 1.950 €/m²

> Rendite 6,5 %, da Warmmiete = Kaltmiete

> Festmiete auf 20 Jahre

Effizienz

➤ Eigenversorgung Strom - 100 %

➤ Eigenversorgung Wärme - 100 % (Monitoring seit 8,5 Monaten)

➤ Eigenversorgung Kühlung - 100 %

➤ Eigenversorgung Gartenwasser - 100 %

➤ Regenwasserversickerung - 100 %

Nachfrage und Nutzung





Komfort der Wohnungen

➤ Heizung und WW durch Erdwärme hoch effiziente Wärmepumpen

➤ Sommerliche Kühlung mit Geothermie die Wärme wird in Erde gespeichert

- > PV-Anlage versorgt die Akteure Wärmepumpen, Aufzüge, Wohnungen
- > Dezentrale Lüftung in jeder Wohnung
- > Brunnen für die Bewässerung der Gärten
- > Einzigartiges Wohnkonzept





- Vollvermietung mit Warteliste Festmiete lockt Interessenten
- Besucherwohnungen zur Buchung Gäste der Familien können bleiben
- Gemeinschaftshaus als Zentrum für Sport, Feiern, Sauna, Spieleabende
- Lademöglichkeiten für E-Autos auch Fremdladung
- Forschungsprojekt des BMWI
- Werbeobjekt der Firma Bosch



Übertragbarkeit auf andere Projekte

- Alle Häuser nach gängigem EnEV-Standard
- Programmierung Open-Source
- > Nutzung PV für Wärme und Eigenstromversorgung
- > Speicherung von sommerlicher Wärme im Boden
- > Speicherung von Strom in Batterien
- "Lagerung" von Wärme in größeren Speichern





Fazit

Das Konzept ist in den technischen Belangen auf andere Standorte übertragbar. Aufgrund des Wohnkomforts wird die Wohnanlage anderen Angeboten am Markt vorgezogen.

Energieinsel – Strombereitstellung/-speicherung





Quelle: https://www.bing.com/maps?q=SPD+baut+Vorsprung+aus&FORM=HDRSC4

- ▶ PV Anlagen auf Häusern (1047 Module und auf Carport (804 Module) = Gesamt-PV: 1.851 Module a 370 Watt
- PV- Gesamtstromleistung: ca. 500.000 kWh/a
- ➢ Batterieschränke Firma TESVOLT derzeit 24 kWh aufrüstbar auf 120 kWh mit Active Battery Optimizer => Optimierung sowohl Batteriezellen innerhalb des Batterriemoduls als auch Batteriemodule untereinander möglich
- Stromversorgung für Gesamtquartier mit Mieterstrom und E-Mobilität
- Wärmespeicherung- und -bereitstellung (Power to heat)

Energieinsel – Energiekonzept – Wärme









Oberflächennahe Geothermie:

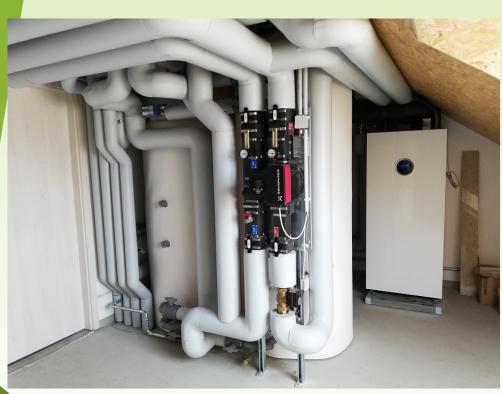
➤unter Bodenplatte jedes Gebäudes jeweiligen 8 Erdwärmesonden (99m Tiefe, Doppel-U-Rohrsonden) mit Erschließungsleitung zum Gebäude

➤ stromgeführten Erdwärmepumpen in jedem Haus (Wärmebereitstellung im Winter, Kühlung im Sommer),

➤ dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Energieinsel – Wärmepumpe mit Strom-/Wärmespeicher Projektentwicklungsge





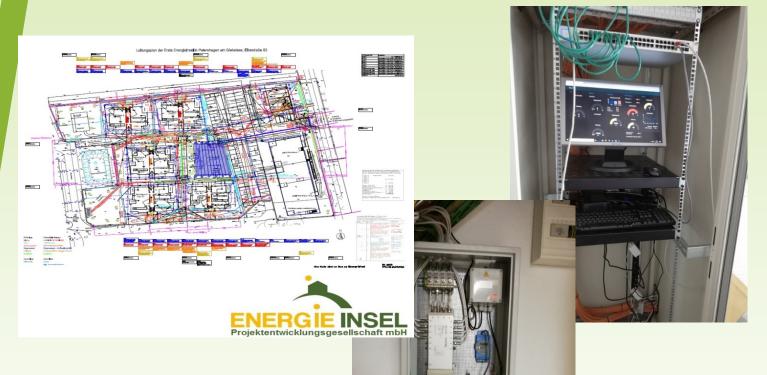




- > große weiter aufrüstbare Strom- und Wärmespeicher (4000l) in jedem Gebäude
- über quartierseigenen Stromringleitung Lastausgleich zwischen Gebäuden und optimale Auslastung der Strom-/Wärmespeicherpotentiale in den Gebäuden
- Nutzung von PV-Strom im Quartier zur Wärmebereitstellung (Power to heat) (Heizpatronen in Wärmespeichern bis 90°C Aufheizung)
- ➤ Kühlung der Gebäude => Regeneration Untergrund => COP- Wärmepumpe Haus 2 nach Nutzung über ein Jahr bei 6,1
- Aufbau einer Ladeinfrastruktur für E-Auto-/ E-Bike (Carports) und Nutzung im Quartier erzeugten PV -Stroms

Energieinsel – Steuer-/Regelung





- intelligente Steuerung/Regelung der Energiebereitstellung (Stromund Wärme) sowie des Energieverbrauchs auf Basis von
- gemessenen und vorhergesagten Wetterdaten sowie
- gemessener und bilanzierten
 Verbrauchsdaten der einzelnen
 Verbrauchsstellen sowie
- Wärme- und Stromspeicherpotentiale im Gesamtquartier

Leitungsplan, Wetterstation und Steuerschrank

Energieinsel - Petershagen – Steuer-/Regelung



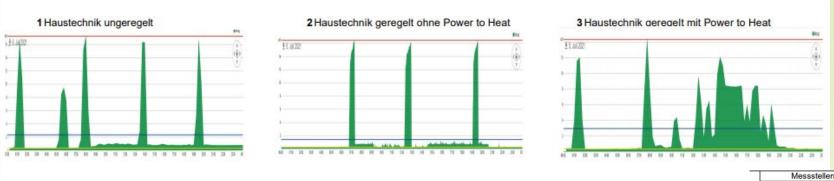


Nutzung PV-Strom neben Betrieb Wärmepumpe und Strombereitstellung auf Nebenflächen und im Gemeinschaftshaus auch im Mieterstrommodell und für E-Ladeinfrastruktur im Quartier

nur ein weiteres Projekt "Herzo Base/Opt" (Baden-Württemberg) mit Stromringleitung bisher bekannt!

Energieinsel - Petershagen – Steuer-/Regelung





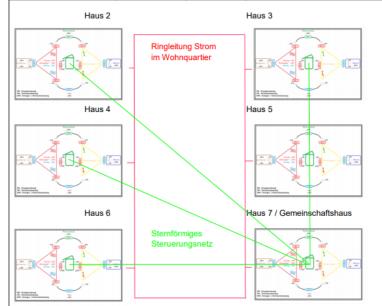
Haustechnik ist nicht geregelt. (Haus 5) Die Wärmepumpe arbeitet temperaturgesteuert nach Speichertemperatur mehrmals Von 20.00 Uhr bis 6.00 Uhr

- Haustechnik geregelt ohne Power to Heat (Haus 3) Die Wärmepumpe arbeitet geregelt bei Stromangebot aus der PV-Anlage. Die Batterie wird in den Nachtstunden völlig entladen
- Haustechnik geregelt mit Power to Heat (Haus 6) Die Wärmepumpe wird von den Heizstäben am Tag entlastet und die Speicher auf 70 °C aufgeheizt. Zudem wird die Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung genutzt, um die Sole auszukühlen

und damit über den Tag eine Kühlung zu gewährleisten.

Die Batterie hat zum Tagesbeginn eine 50 %-ige Restladung.

	Messstellen		Beschreibung		
EM	VM	EVM	Bezeichnung	Ort	Messung
1			Energymeter	Wechselrichter	Stromleistung KW
	1		Energymeter	HAR	Stromleistung KW
	3		IVB	STE 380	Stromarbeit kWh
	4		Discovergy	HAR	Allgemeinstrom / Mieterstrom kWh
	5		IVB	STE 380	Wärmemenge Heizung / WW kWh
		1	4Q	Trafostation	Stromeingang / -ausgang kWh
		2	Homemanager	Batterie	Stromeingang / -ausgang kWh
		3	WMZ	STE 380	Wärmemengenertrag / -eintrag kWh



Energieinsel - Petershagen – Steuer-/Regelung



- > Schnittstellenschwerpunkte der sektorübergreifenden Steuerung
 - > Netzverträglichkeitsprüfung und Messstellenkonzept mit Netzbetreiber,
 - > Akteure und Reakteure, die einen HTML-Server abbilden vermeiden,
 - > Thermische Kenngrößen haben Vorrang (Wärmepumpe zur passiven Kühlung),
 - > Kabellängen der Netzwerkverbindung beachten (Signalverlust),
 - > Hydraulik führt zu abweichender Stromnutzung (Extremzapfung),
 - > Temperaturerfassung an signifikanten Positionen (Speicherladung),
 - Dosierte Anwendung Power to Heat (Netzanschlusslast),
 - > Daten und Signalerfassung direkt auf den Geräten (Datenexport),
 - ➤ Konkrete Clusternutzung in den Programmierbereichen,
 - > Eigendatenerfassung der Geräte nutzen (Minimierung der Messstellenanzahl)
 - > Kein Eingriff in den Regelbetrieb der Hersteller (Maschinenprogramm)

Energieinsel - Petershagen – Ziel des Quartiers - Zusammenfassung



- ➤ Wärmebereitstellung zu 100% aus Geothermie im Quartier
- > Kühlung der Gebäude zu 100% aus Geothermie
- > Verbrauch des erzeugten Stroms direkt im Quartier, dafür:
 - > stromgeführter und verbrauchsabhängiger Wärmepumpenbetrieb in Zusammenspiel mit "power to heat" (Heizpatrone) in großen aufrüstbaren Wärmespeicher 4000l)
 - > Mieterstrommodell und verbrauchsabhängige, bilanzierte Verbrauchsmengen
 - > Ladeinfrastruktur für E-Mobilität im Quartier, bedarfsgerechtes Laden
 - > große nachrüstbare Stromspeicher in jedem Gebäude
 - > Stromringleitung zum Lastausgleich zwischen den Gebäuden

Damit:

Stromeinspeisung und Strombezug aus Stromnetz reduzieren, gezielt optimieren und steuern



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und

Herr Dipl.-Ing Denis Rücker

https://www.energieinsel.berlin