

Stadtverträgliche Luft/Wasser-Wärmepumpe

Lösungen zum Thema Schall und Gestaltung

Gregor Steinke, Andreas Genkinger, René Kobler, Thomas Afjei , Ralf Dott
Institut Energie am Bau – FHNW

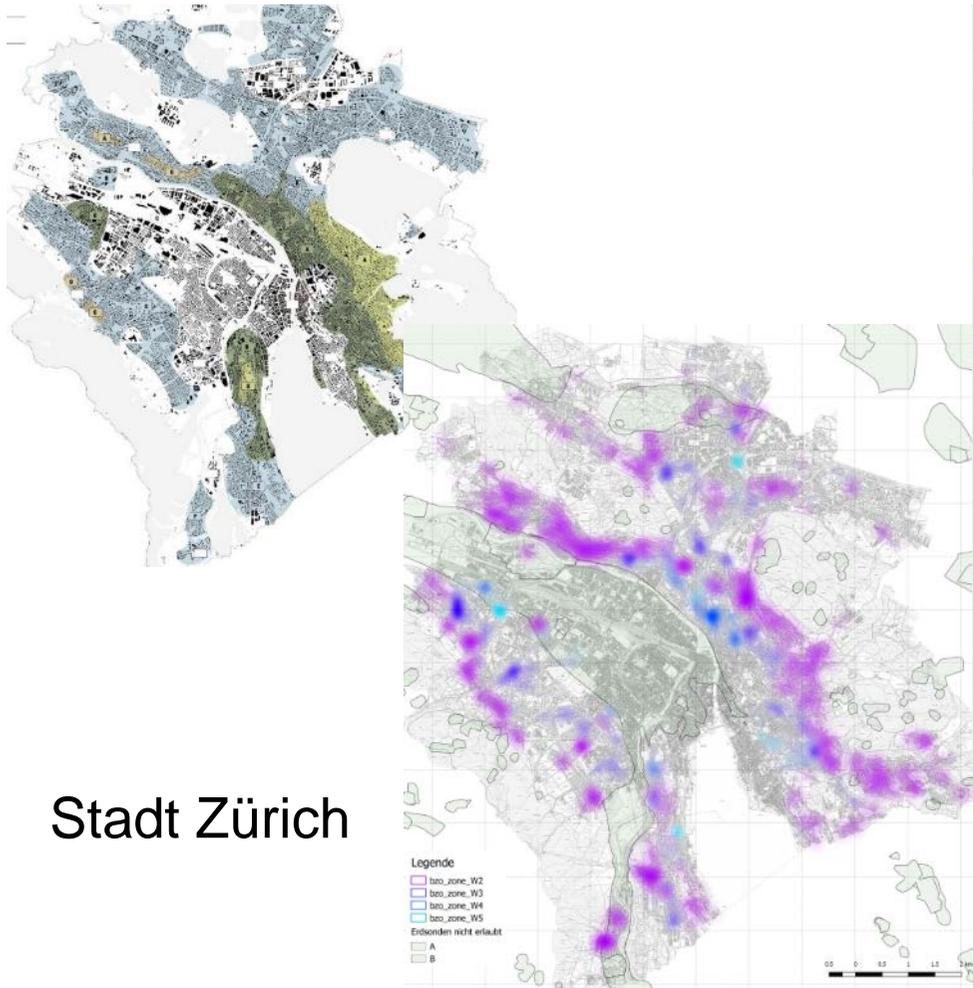
Gregor Naef, Lukas Steiner
Institut Industrial Design IID – FHNW

FWS-Fachtagung, Spreitenbach, 6. November 2018

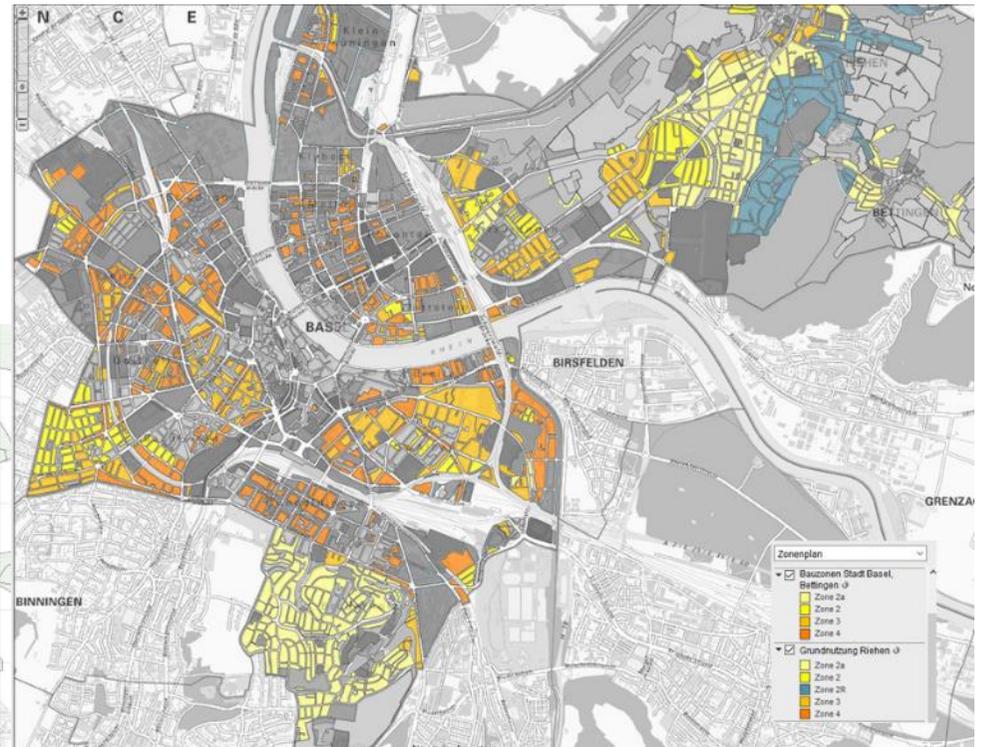
Projekt

- **unter der Leitung des IEBau – FHNW**
- **in Zusammenarbeit mit dem IID – FHNW**
- **im Auftrag von AUE, Stadt Basel & UGZ, Stadt Zürich**
- **im Austausch mit
Genehmigungsstellen, Bau- & Planungsämtern, Industrie, Fachpersonen**

Betrachtungsraum & zukünftig häufigere Anwendungsbereiche von L/W-WP

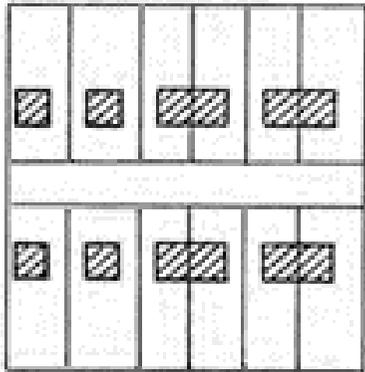


Stadt Zürich

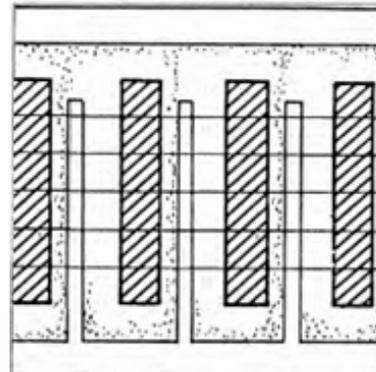


Basel-Stadt

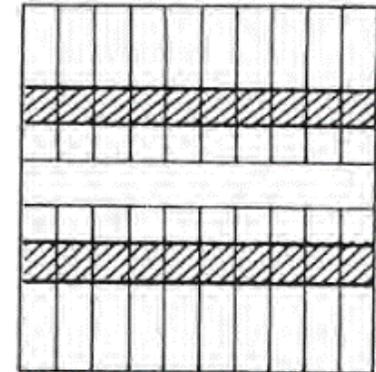
Betrachtungsraum & zukünftig häufigere Anwendungsbereiche von L/W-WP



EFH
freistehend

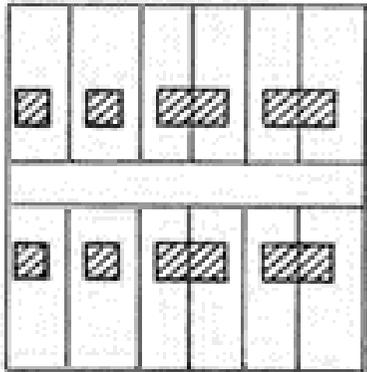


EFH Reihen
in Zellen

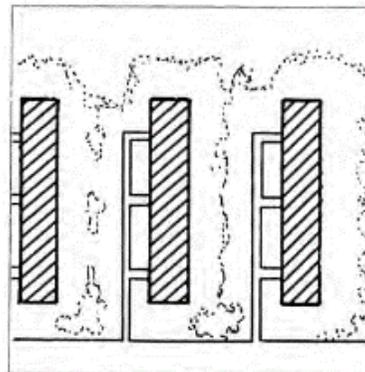


EFH Reihen
geschlossene Struktur

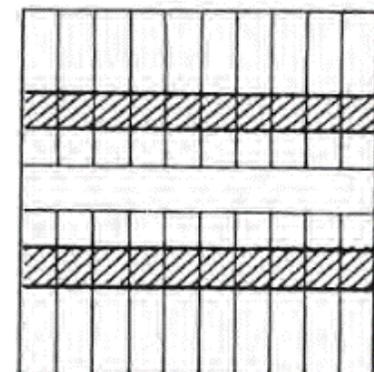
Betrachtungsraum & zukünftig häufigere Anwendungsbereiche von L/W-WP



MFH
freistehend



MFH Zeile
offene Struktur



MFH Zeile
geschlossene Struktur

Gebäude-, Struktur-, Quartier-, Freiflächentyp			Bewertung Einzelkriterien				Bewertung Integration städtischer Kontext		
Gebäude Typ	Strukturtyp Quartiertyp	Freifläche Typ	Lärm Toleranz	Freiflächen Dimension	Gestaltung Freiheiten	Stadtbild Toleranz	Lärm / Freiflächen	Gestaltung / Stadtbild	Gesamt
			5 hoch 1 gering	5 gross 1 klein	5 gross 1 gering	5 hoch 1 gering	5 einfach - 1 schwierig		
EHF freist.	offen Wohngebiet	Vorgarten	3	2	3	3	2.5	3.0	2.8
		Seitenzone	2	2	3	4	2.0	3.5	2.8
		Privatgarten	1	3	5	5	2.0	5.0	3.5
EFH Reihe	offen / Zeilen Wohngebiet	Vorgarten	2	1	3	4	1.5	3.5	2.5
		Privatgarten	1	3	5	5	2.0	5.0	3.5
EFH Reihe	geschlossen urban Wohnen	Vorgarten	3	1	1	1	2.0	1.0	1.5
		Privatgarten	1	3	5	5	2.0	5.0	3.5
MFH Zeilen	offen / Zeilen Wohngebiet	Eingangszone	3	4	4	3	3.5	3.5	3.5
		Gartenzone	2	5	4	3	3.5	3.5	3.5
		Strassenzone	3	3	3	2	3.0	2.5	2.8
MFH freist.	offen / geschl. urban Wohnen	Vorgarten	5	2	1	1	3.5	1.0	2.3
		Seitenzone	4	2	3	2	3.0	2.5	2.8
		Privatgarten	2	3	4	5	2.5	4.5	3.5
MFH Reihe	geschlossen Wohngebiet	Vorgarten	3	2	2	2	2.5	2.0	2.3
		Privatgarten	2	3	4	5	2.5	4.5	3.5
MFH Reihe	geschlossen urban Wohnen	Vorgarten	5	2	1	1	3.5	1.0	2.3
		Privatgarten	2	3	4	5	2.5	4.5	3.5

Situation am & im Gebäude

Variante UG innen L/W-WP; UG innen Split
innen aufgestellte L/W-WP oder Split-L/W-WP im Untergeschoss

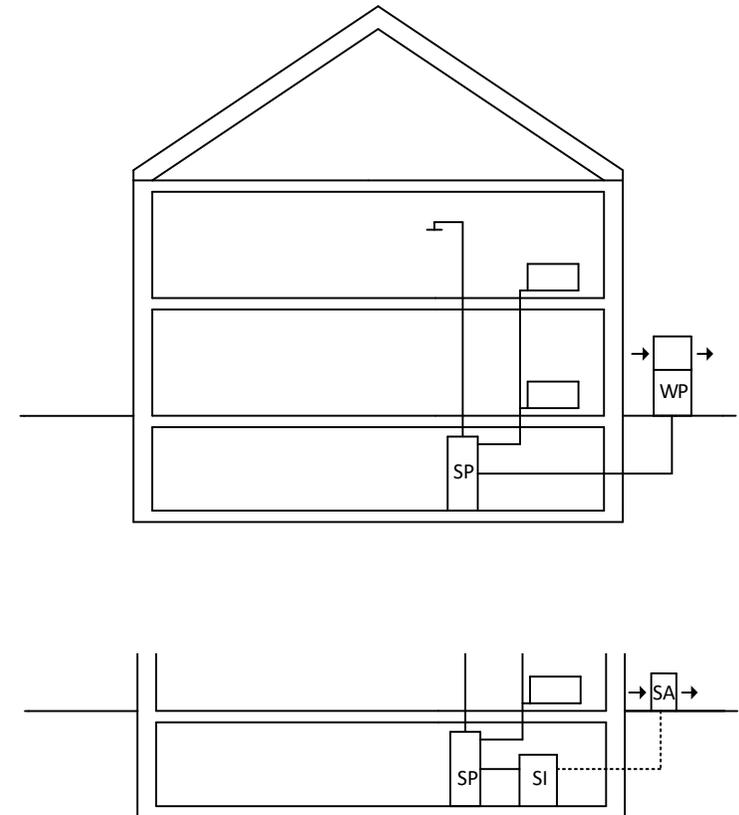
Wandgitter für getrennte Luftansaug und -ausblasöffnungen

Bodengitter mit Schacht für Luftansaug und -ausblasöffnungen

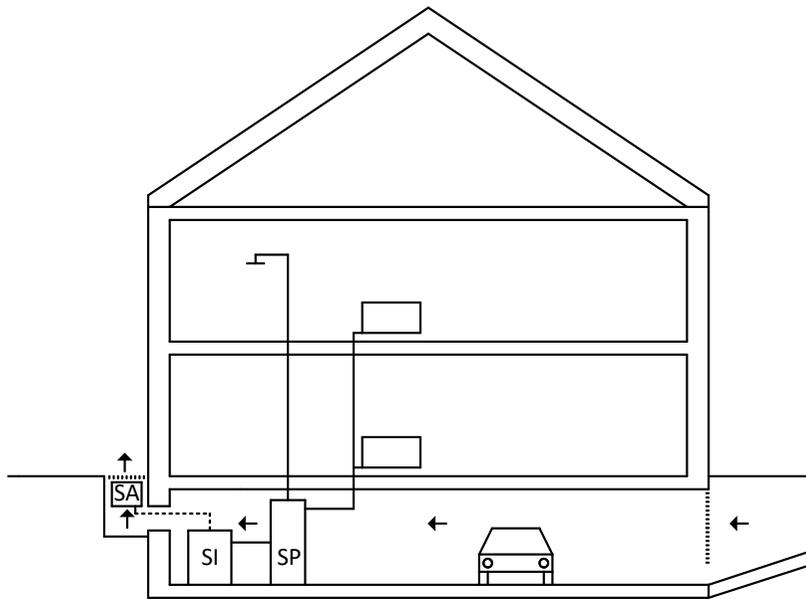
WP – Kompakt-Wärmepumpe, SP – Speicher

Split-Ausseneinheit innen aufgestellt

SA – Split-Ausseneinheit, SI – Split-Inneneinheit, SP – Speicher

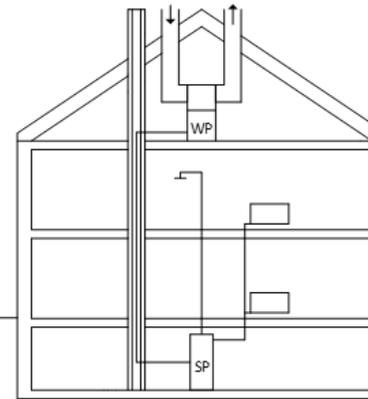


Situation am & im Gebäude

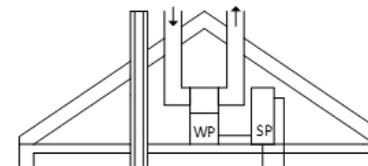


Variante DG innen L/W-WP

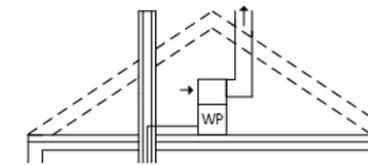
im Dachgeschoss innen aufgestellte Kompakt-L/W-WP



Speicher im UG



Speicher im DG



Kaltdach durchlüftet – Luftansaug aus Dachraum

WP – Kompakt-Wärmepumpe, SP – Speicher

- im Dachbereich sind oft technische Elemente angeordnet (z.B. Kamine, Lüftungselemente, Antennen) und im Stadtbild gewohnt
- keine bauliche Veränderung im Aussenbereich EG oder am Gebäudesockel; gute Stadtbildverträglichkeit
- falls monovalente Wärmeversorgung: bestehende Kaminanlage oder Steigzone kann für Leitungsführung genutzt werden
- Lärmbelastung durch Kompakt-L/W-WP im Dachbereich; Lärmschutz beachten
- Körperschall bei Aufstellung der Komponenten auf Holzleichtbaukonstruktion beachten
- keine Lärmbelastung im UG
- Konkurrenz mit Wohn- oder Abstellflächen im Dachgeschoss
- Luftansaug und -ausblas in Dachfläche oder Giebelwand, Sparrenabstände beachten; konstruktiv gestalterisch gut integrierbar; siehe Detailhinweise 5.3 (Anregung für Hersteller: vorfabriziertes System entwickeln - vergleichbar Dachfenster)
- bei gut durchlüftetem Kaltdach ohne innere Bekleidung kann der Luftansaug aus dem Dachraum erfolgen
- Statik Dachgeschoss beachten;
- Zugänglichkeit für Montage und Wartung; für beengte Platzverhältnisse sind L/W-WP in modularer Komponentenbauweise von Vorteil
- Speicher kann im Untergeschoss oder im Dachgeschoss aufgestellt werden
- Platzbedarf für Speicher im UG beachten
- VL/RL-Warmwasserleitungen vom Dach ins UG müssen wärmedämmend werden
- zusätzliche Unternehmer für Arbeiten an Dacheindeckung notwendig
- momentan noch Sonderlösung; vergleichsweise aufwendig; teurer als Aussenaufstellung im Erdgeschoss

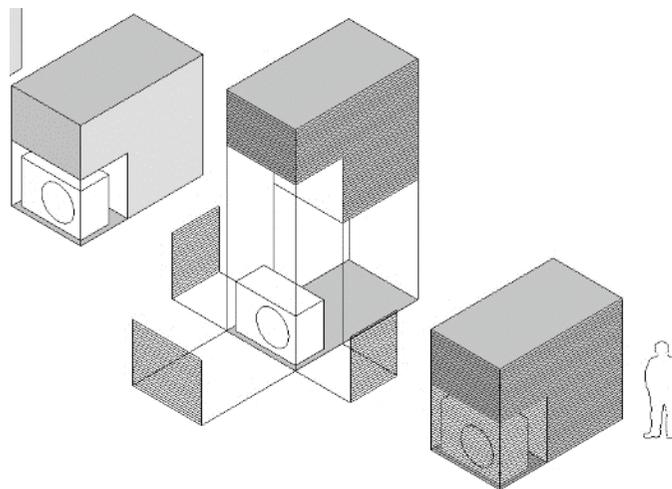
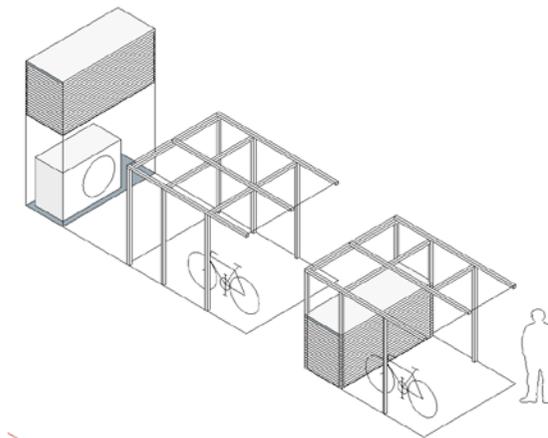
Gestaltungsbedarf der Umgebung



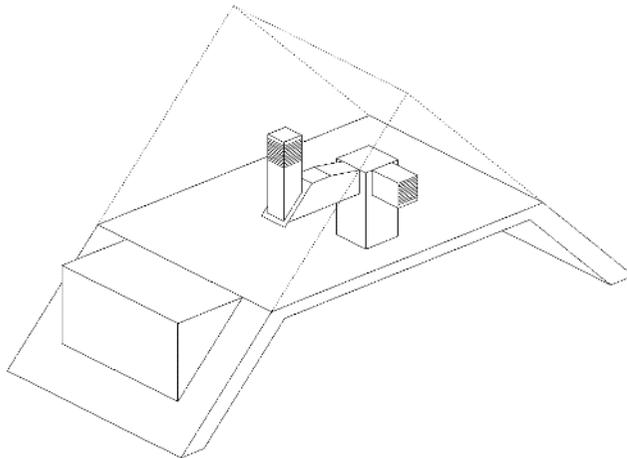
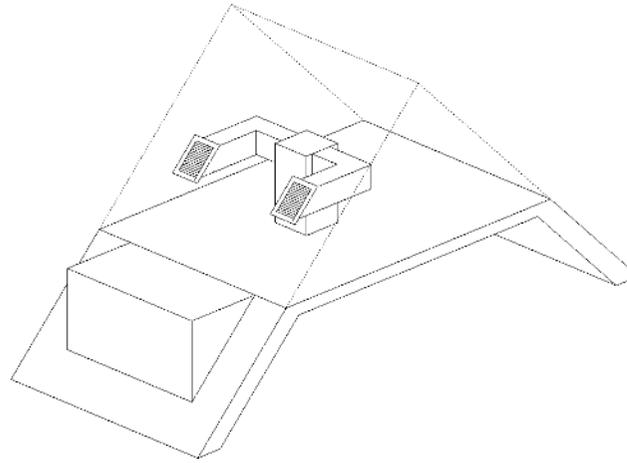
gute Gestaltung = Anpassung?



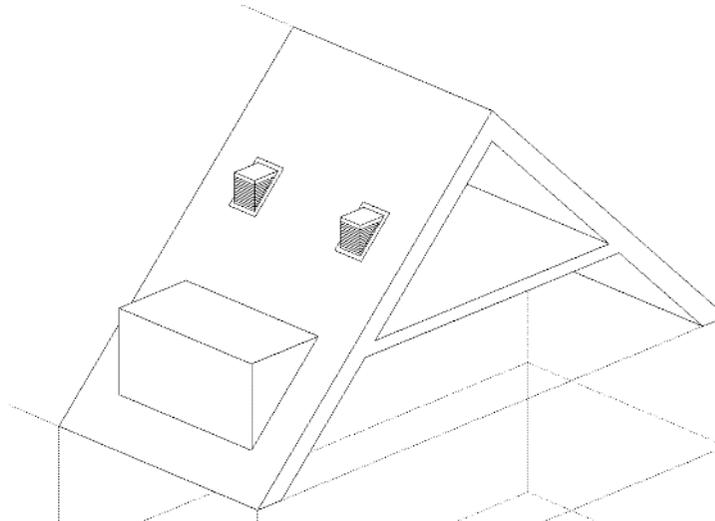
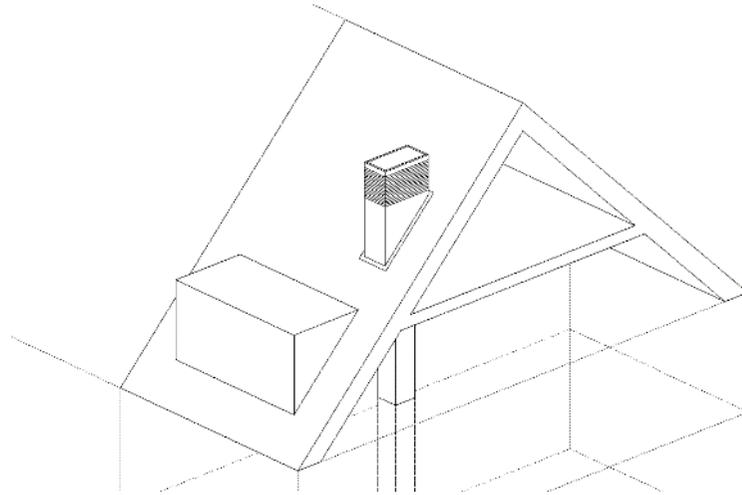
Integration Veloständer / Geräteschuppen



Integration Dach – Gitter in Dachfläche



Integration Dach – Split Ausseneinheit / Lukarne



Integration Dach – vorgefertigtes L/W-WP-Modul



DHPS Hydrotop 5,7,9kW warmtepomp



Integration ins Stadtbild - Kriterium Sichtbarkeit vom öffentlichen Raum

	Aufstellort der L/W-WP vom öffentlichen Raum (z.B. Gehweg) aus ...	L/W-WP-Gerät		
verbergen	<ul style="list-style-type: none"> ...nicht sichtbar - innen aufgestellt (Keller / Dach) - Privatgarten aussen 	<ul style="list-style-type: none"> - sichtbar - sichtgeschützt - verkleidet - unverkleidet 	Anspruch Integration Stadtbild	tief
	<ul style="list-style-type: none"> ...nicht sichtbar - Gebäude / Vorgarten / Seitenbereich - hinter vorhandener Mauer - Bepflanzung 	<ul style="list-style-type: none"> - sichtgeschützt 		mittel
sichtbar	<ul style="list-style-type: none"> ...sichtbar - Gebäude / Vorgarten / Seitenbereich - baulich integriert 	<ul style="list-style-type: none"> - sichtgeschützt - verkleidet 		hoch
	<ul style="list-style-type: none"> ...sichtbar - Gebäude / Vorgarten / Seitenbereich - frei aufgestellt 	<ul style="list-style-type: none"> - sichtbar - unverkleidet 		

Berücksichtigung der gestalterischen Integration im Bewilligungsprozess

Situation gestalterisch einfach

- Aufstellort und L/W-WP vom öffentlichen Stadtraum nicht sichtbar(Ausnahme Gitter)
- einfachere Bewilligung, «nur Schall»

Situation gestalterisch anspruchsvoll

- Aufstellort, L/W-WP oder andere räumliche technische Elemente vom öffentlichen Stadtraum sichtbar
- Standardlösungen für Aufstellung und Integration gemäss Leitfaden

Situation gestalterisch sehr anspruchsvoll

- denkmalgeschützt, inventarisiert, in Kern- oder Quartiererhaltungszonen
- Aufstellort und/oder L/W-WP vom öffentlichen Stadtraum sichtbar
Individuelle Lösung für Aufstellung und Integration

Studie modulares Geräte-Design

Aufstellung von Luft/Wasser-Wärmepumpen im Aussenbereich zum Teil zwingend notwendig.

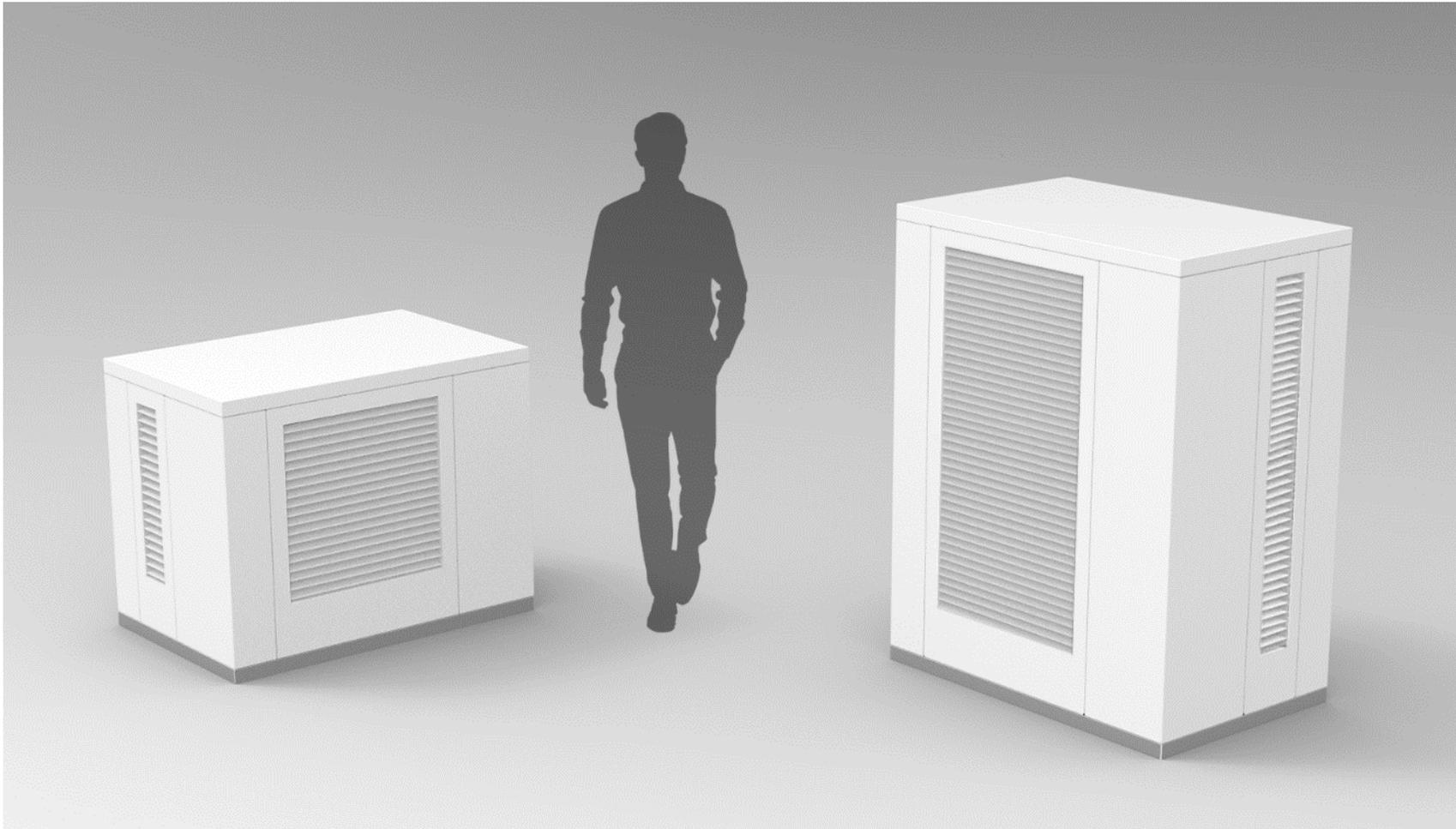
Für Entscheidungsträger ein Modulares Geräte-Design entwickelt, das anpassbar ist in Materialität und Farbe.

Das Gerätedesign ist schlicht, zeitlos, aber als technisches Gerät erkennbar.

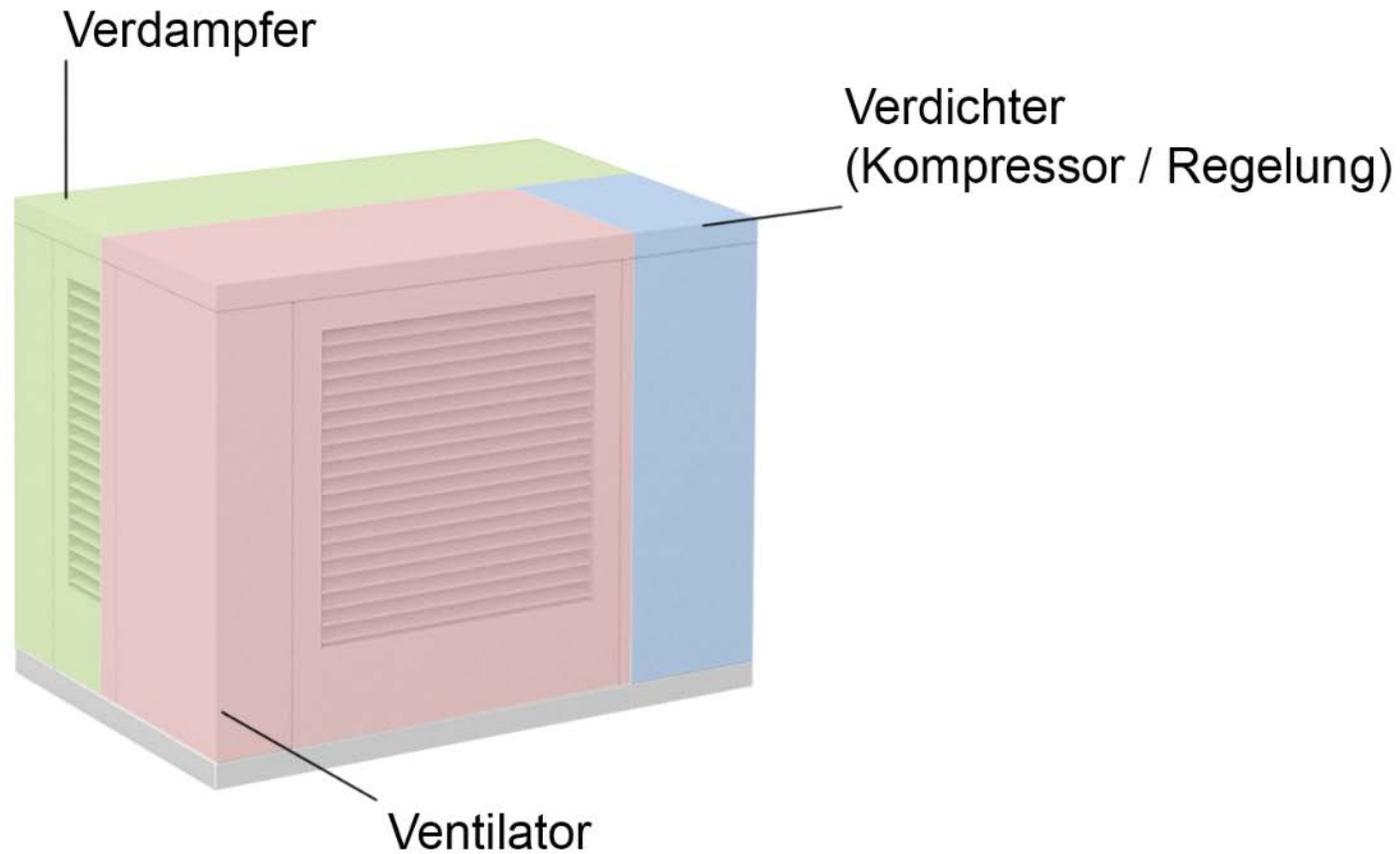
Das modulare Gestaltungskonzept ist glaubwürdig in urbane Architektur integrierbar.

Die modulare Luft/Wasser-Wärmepumpe kann als Statement hervorgehoben oder zurückgenommen werden.

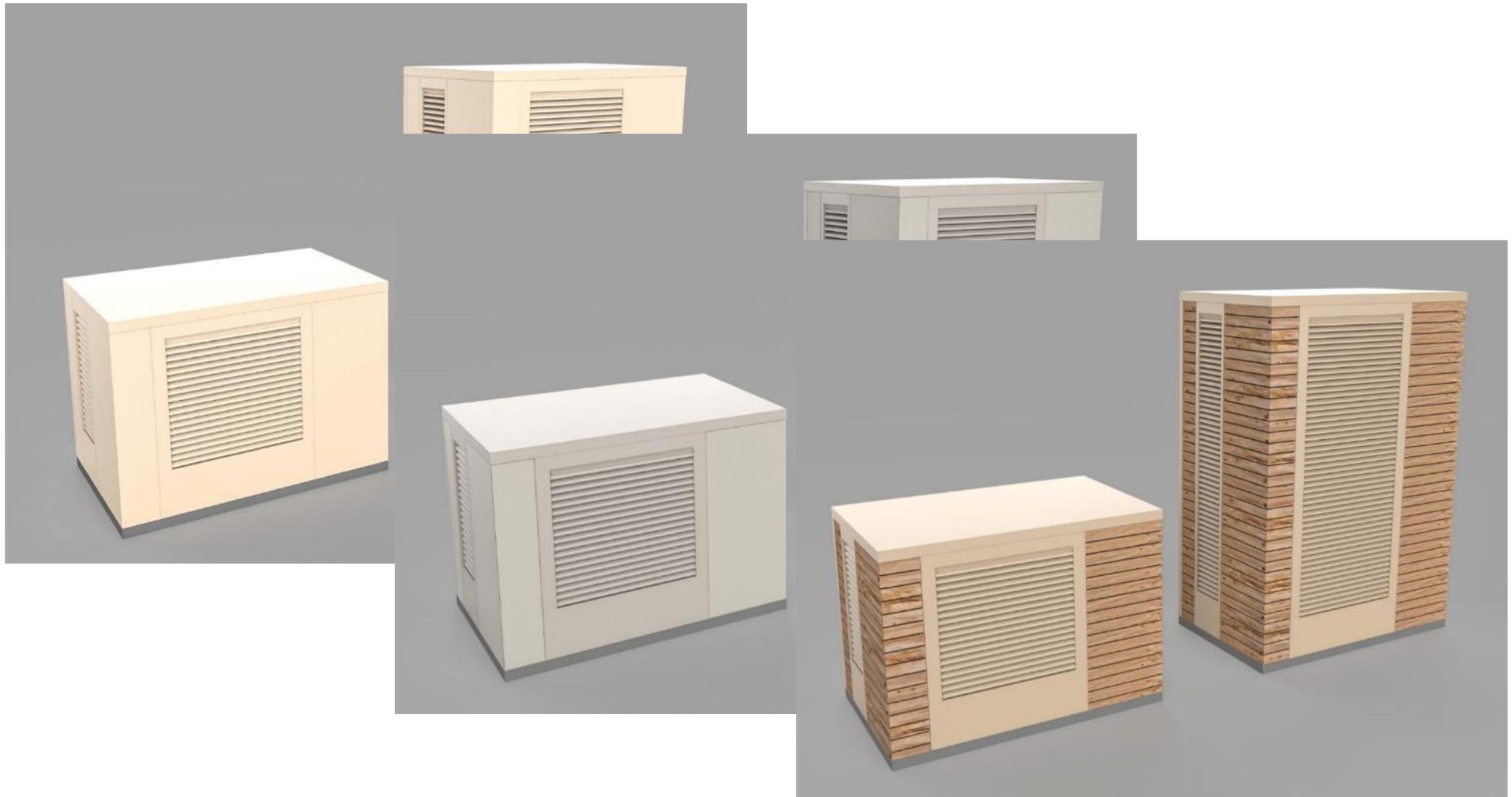
Studie modulares Geräte-Design



Vorgesehener technischer Aufbau



Farbliche Gestaltung



Gehäuse ist als Designhülle und zusätzliche Geräuschdämmung einsetzbar



Sichtbare Aufstellung in beengter Vorgartensituation



Grosses Gehäuse angelehnt an bestehende Müllcontainer-Einfriedung



2 Grosse Luft/Wasser-Wärmepumpe bewusst hervorgehoben in Siedlung

