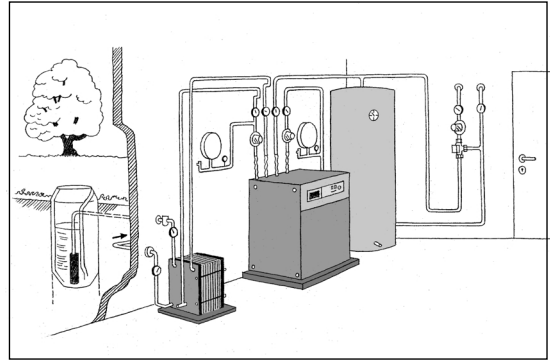


Wärmepumpen-Checkliste 3

Monovalente Wasser-Wasser-Wärmepumpe Nutzung von Grundwasser resp. Oberflächenwasser

Allgemeines

Da nebst der Wärmepumpe keine weitere Wärmequelle zur Verfügung steht, müssen alle Rahmenbedingungen – gemäss Wärmepumpenmerkblättern 1 bis 7, resp. RAVEL-Planungshandbücher – beachtet werden. Besonders bei der Nutzung von Oberflächenwasser ist die Gefahr der Verschmutzung sehr gross, d.h. Wärmetauscher resp. Rohre sollten für die periodische Reinigung zugänglich sein.



Objektadresse: Gebäudeart _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Lage _____ Höhe _____ m.ü.M.	Bauherrschaft: Name _____ Vorname _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. P. _____
--	--

Bauleitung: Name/Firma _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Sachbearbeiter _____ Fax Nr. _____ Heizungsinstallateur: Firma _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Sachbearbeiter _____ Fax Nr. _____ Sanitärinstallateur: Firma _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Sachbearbeiter _____ Fax Nr. _____	Planer: Firma _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Sachbearbeiter _____ Fax. Nr. _____ Elektroinstallateur: Firma _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Sachbearbeiter _____ Fax. Nr. _____ Baugeschäft: Firma _____ Str./Nr. _____ PLZ/Ort _____ Tel. Nr. _____ Sachbearbeiter _____ Fax. Nr. _____
--	---



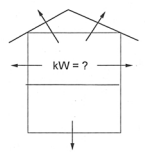

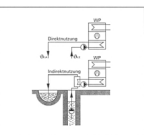

Vorabklärungen mit Bauherrn

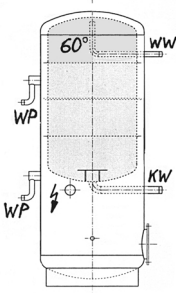

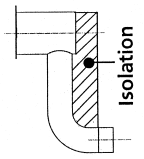
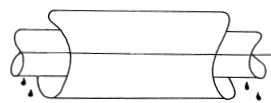
Wärmepumpe:	<input type="checkbox"/> Monovalent	<input type="checkbox"/> Bivalent parallel	<input type="checkbox"/> Bivalent alternativ
Wärmequelle:	<input type="checkbox"/> Luft	<input type="checkbox"/> Erdsonde	<input type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> Oberflächengewässer
Zusatzheizung:	<input type="checkbox"/> Holz	<input type="checkbox"/> Elektrisch	<input type="checkbox"/> Öl <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/>
Heizsystem:	<input type="checkbox"/> Bodenheizung	<input type="checkbox"/> Heizkörperheizung	
Max. Vorlauftemp.: ____ °C		Max. Warmwassertemp.: ____ °C	Max. Raumtemperatur: ____ °C
Welches Arbeitsmittel:	_____		WP-Fabrikat: _____
Brauchwassererwärmung	<input type="checkbox"/> kombiniert mit WP	<input type="checkbox"/> separat Elektrisch	<input type="checkbox"/> Wärmepumpenboiler
Plazierung	Wärmepumpe _____		Plazierung Speicher _____
	Einbringmasse: Türbreite _____ cm	Treppenbreite _____ cm	Gangbreite _____ cm
	Abmessungen Technikraum l/b/h _____ cm		
Kostendach	Investition _____ Fr.	Betriebskosten _____ Fr. pro Jahr	

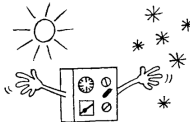
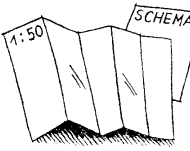

Objektspezifische Grundlagen

Klimazone	Minimale Aussentemp. (Dreitagessmittel) ____ °C	Stundenextremwert ____ °C
Wärmeleistungsbedarf	_____ kW (gem. SIA 384/2)	
Heizenergiebedarf	_____ kWh/a (gem. SIA 380/1)	

Planungschecks

Kapitel	Thema	Check	Zusatzinfos
<p>Allgemeines</p>  	<p>Bewilligung EW</p> <p>Gewässerschutzamt</p> <p>Entnahme- und Rückgabestellen</p> <p>Wärmeabgabesystem</p> <p>Brauchwassererwärmung</p> <p>Maximaler Wärmebedarf</p> <p>Arbeitsmittel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Auflagen betreffend Anlaufstrom <input type="checkbox"/> Auflagen betreffend Sperrzeiten <input type="checkbox"/> andere Auflagen <input type="checkbox"/> Auflagen betreffend Grundwasser- resp. Oberflächenwassernutzung (Direkt- oder Indirektnutzung) <input type="checkbox"/> ist die Zufahrt für das Bohrfahrzeug möglich? <input type="checkbox"/> genügend Abstand von bestehenden Werkleitungen? <input type="checkbox"/> ist die Grundwasserergiebigkeit bekannt oder muss eine Probebohrung gemacht werden? <input type="checkbox"/> Oberflächenwasserentnahme via Infiltrierbrunnen oder ev. direkt (problematisch!) <input type="checkbox"/> liegt die maximale Vorlauftemperatur tiefer als 50 °C? <input type="checkbox"/> handelt es sich um eine Bodenheizung ohne Thermostatventile und mit grosser Speichermasse? Andernfalls ist ein Speicher erforderlich <input type="checkbox"/> Speicher mit integriertem Wassererwärmer oder separater (Elektro-)Wassererwärmer? <input type="checkbox"/> Berechnung gemäss SIA oder gemäss Messungen an der bestehenden Anlage <input type="checkbox"/> welches WP-Arbeitsmittel wird eingesetzt? 	<p>laut Bewilligung laut Bewilligung laut Bewilligung</p> <p>laut Bewilligung</p> <p>Anforderungen Bohrfirma Kontrolle Kanalisationspläne Geologe anfragen</p> <p>Berechnung gemäss SIA 384/2, oder Messung gemäss WP-Merkblatt 1</p> <p>gemäss WP-Merkblatt 1</p> <p>gemäss SIA 384/2</p> <p>gemäss WP- Merkblatt 1</p>
<p>Wärmepumpe</p>  	<p>Heizleistung</p> <p>Gerät</p> <p>Schallschutz</p> <p>Plazierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> die Heizleistung muss bei den nach SIA 384/2 definierten Grundlagen erreicht werden. Andere Vereinbarungen schriftlich festhalten <input type="checkbox"/> Sind die Sperrzeiten und die Abtauzeiten berücksichtigt? <input type="checkbox"/> sep. Stromzähler für die WP? (Kontrolle) <input type="checkbox"/> sind bei der Wärmepumpe spezielle Lärmschutzmassnahmen nötig? <input type="checkbox"/> Ist die Wärmepumpe schalldämmend gelagert <input type="checkbox"/> wo und wie kann die Wärmepumpe eingebracht werden? <input type="checkbox"/> ist die Wärmepumpe für Servicearbeiten zugänglich 	<p>in Auftragsbestätigung oder Vertrag definieren</p> <p>Dimensionierung für den maximalen Tagesbedarf z.T. vorgeschrieben</p> <p>Anforderungen nach SIA 181</p> <p>kritische Stellen: Türen oder Treppenabgänge Plazierungsvorschriften des Lieferanten einhalten</p>
<p>Wärmequelle</p>  	<p>Grundwasser-Entnahme- und Rückgabeburgen</p> <p>Oberflächenwassernutzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Direktnutzung? oder ist aus Sicherheitsgründen ein Zwischenkreis sinnvoll (Verschmutzung oder tiefe Temperaturen) <input type="checkbox"/> ist die Zugänglichkeit für die späteren periodischen Überwachungen gewährleistet? <input type="checkbox"/> Werkstoffe, Wärmeträgermedium, Durchflussmengen und Entzugsleistung <input type="checkbox"/> Wärmeentzug via Register oder Filterbrunnen? Filterbrunnen ist wesentlich verschmutzungsfreier <input type="checkbox"/> Direkt- oder Indirektnutzung? Aufgrund der tiefen Temperaturen meist indirekt <input type="checkbox"/> Werkstoffe, Wärmeträgermedium, Durchflussmengen und Entzugsleistung 	<p>mit Geologen klären</p> <p>periodische Überwachung unerlässlich gemäss AWP- Merkblatt T 3</p> <p>siehe RAVEL- Heft *Wärmepumpen* gemäss AWP- Merkblatt T 4</p> <p>gemäss AWP- Merkblatt T 4</p>

Kapitel	Thema	Check	Zusatzinfos
<p>Speicher</p> 	<p>Dimensionierung</p> <p>Dimensionierung Speicher mit integriertem Wassererwärmer</p> <p>Anschlussstutzen</p> <p>Wärmedämmung</p> <p>Plazierung und Einbringung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> bei Heizkörperheizung als Wärmespeicher dimensionieren <input type="checkbox"/> bei Bodenheizung Dimensionierung als techn. Speicher <input type="checkbox"/> bei Bodenheizung ohne Thermostatventile und mit grosser Speichermasse, Speicher ev. weglassen <input type="checkbox"/> Speicher möglichst schlank und hoch wählen Verhältnis Höhe : Durchm. min 2 : 1 <input type="checkbox"/> den oberen Speicherbereich für die Wassererwärmung vorsehen. Temperaturerhebung auf ca.55 bis 60 °C mittels Elektroheizeinsatz <input type="checkbox"/> der untere Speicherbereich dient als Puffer für den Heizbereich <input type="checkbox"/> alle Leitungsanschlüsse sind unmittelbar am Speicher zu syphonieren, auch allfällige Sanitärleitungen <input type="checkbox"/> Dämmstärke für Speicher bis 2000 l min. 12 cm, über 2000 l min. 16 cm. Stutzen ebenfalls dämmen! <input type="checkbox"/> ist die Plazierung in warmem Teil des Gebäudes möglich ? <input type="checkbox"/> wo und wie kann der Speicher eingebracht werden ? 	<p>gemäss WP- Merkblatt 1 gemäss WP- Merkblatt 1 leichte Komforteinbusse</p> <p>gute Schichtung anstreben</p> <p>Volumen gemäss max. Tagesbedarf für Warmwasser</p> <p>gemäss WP- Merkblatt 1 Berechnung als techn. Speicher Verluste durch interne Rohr-zirkulation vermeiden kantonale Vorschriften beachten</p> <p>geringere Wärmeverluste eventuell Platzschweissung</p>
<p>Leitungen und Armaturen</p>  <p>Winkelanschlüsse</p>  	<p>Wärmepumpenanschlüsse</p> <p>Speicheranschlüsse</p> <p>Sicherheitsventil</p> <p>Ausdehnungsgefässe</p> <p>Umwälzpumpe Heizkreis</p> <p>Pumpe Zwischenkreislauf</p> <p>Pumpe Wasserfassung</p> <p>allfälliger Zwischenkreislauf</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> keine starre Verbindung zwischen Wärmepumpe und Gebäude! Leitungsanschlüsse mit flexibler Verbindung, Gummi oder Kunststoff. Metallschläuche 90° abgewinkelt anschliessen <input type="checkbox"/> bei Mauerdurchführungen direkten Kontakt vom Rohr zur Mauer verhindern <input type="checkbox"/> Rohrschellen und Aufhängungen mit Schalldämmeinlagen <input type="checkbox"/> Sicherheitsventil beim Verflüssigeraustritt, vor dem Absperrorgan <input type="checkbox"/> In beiden Wasserkreisläufen (verdampfer- und kondensatorseitig) Durchflussanzeiger einbauen <input type="checkbox"/> alle Leitungsanschlüsse sind unmittelbar am Speicher zu syphonieren, auch allfällige Sanitärleitungen <input type="checkbox"/> automatische Be- und Entlüftung zur Verhinderung von Über- resp. Unterdruck beim Füllen und Entleeren. Besonders wichtig bei hohen Speichern <input type="checkbox"/> bei der Dimensionierung sind alle Heizleistungen zu berücksichtigen wie WP und Solaranlage) <input type="checkbox"/> im Heizkreis das Wasservolumen des Speichers mitberücksichtigen <input type="checkbox"/> im allfälligen Zwischenkreislauf minime Wasserausdehnung, da kleine Temperaturschwankungen <input type="checkbox"/> für die Auslegung der Umwälzpumpe ist der vom Wärmepumpenlieferanten vorgeschriebene Verdampferdurchfluss zu beachten <input type="checkbox"/> die Heizkreispumpe soll nur laufen, wenn wirklich Wärme abgegeben wird <input type="checkbox"/> Umwälzpumpe in Kaltwasserausführung, Viskosität berücksichtigen! <input type="checkbox"/> muss für Unterhaltsarbeiten gut zugänglich sein (meistens Tauchpumpe) <input type="checkbox"/> erforderliche Fördermenge unbedingt einhalten (sollte beim Anfahren die geodätische Höhe überwinden) <input type="checkbox"/> Frostschutz-Wassergemisch einfüllen. Mischung vor dem Einfüllen vornehmen <input type="checkbox"/> Leitungen und Armaturen im Gebäude mit dampfdichter Dämmung (Kälteisolierung) <input type="checkbox"/> Überwachung des Wärmequellenkreislaufes mit Druck- oder Strömungswächter 	<p>Vermeidung von Körperschallübertragung nach SIA 181</p> <p>Druckabsicherung des Verdampfers vorteilhaft für Servicearbeiten</p> <p>Auskühlung durch interne Rohr-zirkulation verhindern Faustformel: Belüftungsöffnung gleich Ablauföffnung</p> <p>gemäss SWKI-Richtlinien</p> <p>gemäss SWKI-Richtlinien</p> <p>gemäss Herstellerangabe</p> <p>Forderung an Regelungsfachmann mit Lieferanten klären</p> <p>siehe AWP Richtlinie Nr.9</p> <p>siehe AWP Richtlinie Nr.9</p> <p>Minimalkonzentration laut Frostschutzlieferant Forderung an Isoleur</p> <p>gemäss Forderung Gerätelieferant</p>

Kapitel	Thema	Check	Zusatzinfos
<p>Regelung</p>  <p>Wärmepumpe</p> <p>Speicherladung</p>		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> die Regelung der WP soll gleitend nach Aussentemperatur erfolgen <input type="checkbox"/> die Wärmepumpe soll zumindest im Hochtarif mit möglichst tiefer Vorlauftemperatur laufen, d.h. allfällige Speicherladung möglichst nur im Niedertarif <input type="checkbox"/> Stufenladung möglich, wenn Kleinanlage mit nur einer Heizgruppe und techn. Speicher <input type="checkbox"/> Schichtladung wenn Speicher mit Wassererwärmer und wenn mehrere Heizgruppen <input type="checkbox"/> bei Betrieb ohne Speicher dürfen keine Thermostatventile den Durchfluss drosseln <input type="checkbox"/> bei Betrieb mit Speicher sollten alle Heizkörper oder Bodenkreisläufe mit Thermostatventilen ausgerüstet werden (gute Feinregulierung) 	<p>gemäss RAVEL- Heft *Wärmepumpen* Forderung an Regelungsfachmann</p> <p>gemäss RAVEL- Heft *Wärmepumpen*</p> <p>minim. Verdampferdurchfluss einhalten</p>
<p>Planungsunterlagen</p>  <p>Pläne und Schema</p> <p>Grundwasserfassung</p> <p>Oberflächenwassernutzung</p>		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Planung des Technikraumes im Mst. 1 : 50, ev. 1 : 20. <input type="checkbox"/> Prinzipschema als Basis für die Hydraulik und die Regelung <input type="checkbox"/> genaue Position der Entnahme und Rückgabeburten sowie der Zuleitungen aufzeichnen. Ist die Zufahrt für das Bohrfahrzeug möglich? Abstand von allfälligen Werkleitungen einhalten. <input type="checkbox"/> genaue Positionierung des Registers resp. des Filterbrunnens sowie der Rückgabestelle und der Zuleitungen aufzeichnen. Abstand von Werkleitungen einhalten. 	<p>Masskontrolle an Ort ev. Standardschema aus RAVEL-Heft</p> <p>gemäss AWP- Richtlinie Nr.9</p> <p>gemäss AWP- Richtlinie Nr.9</p>
<p>Kostenvoranschlag</p>  <p>Wärmepumpenanlage</p> <p>Nebenarbeiten</p>		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wärmepumpe inkl. Regelung, Speicher, Anschluss an Wasserfassung, Armaturen, Leitungen, Montage und Planungsarbeiten, sowie allfällige Demontearbeiten. WP- Inbetriebnahme durch den Lieferanten <input type="checkbox"/> Elektroinstallation für WP-Anschluss sowie Regelung, Pumpen, ev. Zusatzheizung sowie Gesamtschema. Evtl. provisorischer Anschluss für Bohrung <input type="checkbox"/> Brunnenfassung inkl. Bohrung sowie geologisches Gutachten (Haftpflichtversicherung) <input type="checkbox"/> Wärmedämmung der Heizleitungen inkl. Armaturen sowie des Speichers inkl. Stützen. Dampfdichte Dämmung der Leitungen und Armaturen im Gebäude (Zwischenkreislauf und Wasserfassung) <input type="checkbox"/> Maurerarbeiten für den WP-Sockel und den Durchbruch für die Erdsondenverbindungsleitungen inkl. Verbindungsgraben resp. Erdbewegungsarbeiten für die Erdregisteranlage und ev. Schlammulde für Sondenbohrung <input type="checkbox"/> ev. Sanitärinstallation für den Wassererwärmeranschluss <input type="checkbox"/> Gesamtbauleitung 	<p>Offerte Heizungsinstallateur und Planer</p> <p>Offerte Elektroinstallateur</p> <p>Offerte Bohrfirma und ev Geologe Offerte Isoleur</p> <p>Offerte Baumeister</p> <p>Offerte Sanitärinstallateur Offerte Planer (Architekt)</p>