



Energiepotenziale in kommunalen Infrastrukturanlagen

Dienstleistungen für Gemeinden zur Ermittlung und Umsetzung von Energiepotenzialen

VEREIN FÜR DIE ENERGIENUTZUNG AUS
ABWASSER, ABFALL, ABWÄRME UND TRINKWASSER

ERNST A. MÜLLER, MICHÈLE VOGELSANGER
GESCHÄFTSSTELLE INFRAWATT

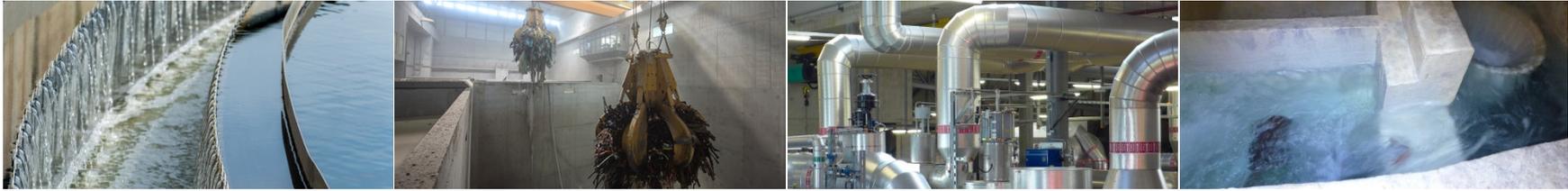




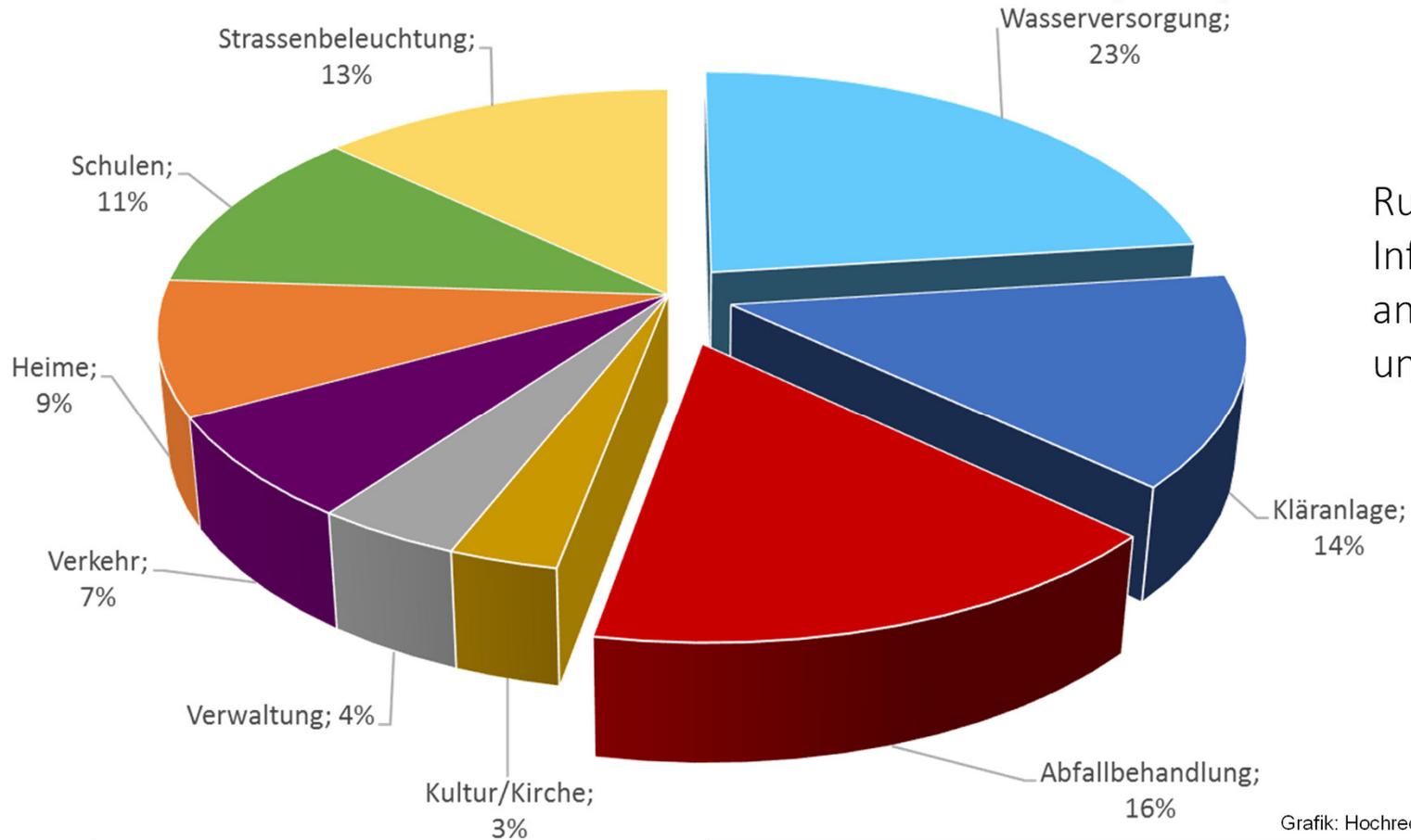
VEREIN INFRAWATT

- Dachverband seit 2010
- Abwasser, Abfall, Abwärme, Trinkwasser
- Ziel: Energieeffizienz und erneuerbare Energien → CO₂
- Mitglieder: 4 Fachverbände VSA, VBSA, VFS, SVGW sowie Betreiber, Planer, Behörden, Hersteller
- Betrieb Förderprogramme
- InfraWatt-Innovationspreis
- Mandat EnergieSchweiz für Info & Beratung





STROMVERBRAUCH DER GEMEINDEN (CH)



Rund 50% für
Infrastruktur-
anlagen WV, ARA
und KVA benötigt.

Grafik: Hochrechnung Energie in Infrastrukturanlagen



A. KLÄRANLAGEN



ARA: ENERGIEPOTENZIALE

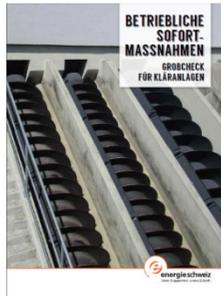
ARA klären Abwasser, schützen unsere Gewässer, ABER sie können noch viel mehr:

- Strombedarf reduzieren:
 - Wirkungsgrade v.a. Pumpen
 - Wahl energiesparender Verfahren bei Ersatz, etc.
- Stromproduktion steigern:
 - Klärgas mit BHKW optimal nutzen
 - PV an Gebäuden oder über Klärbecken (Solarfaltdach)
- Wärmebedarf CO₂-frei decken:
 - Abwärmenutzung BHKW
 - andernfalls Abwasserwärme nutzen mit Wärmepumpen etc.

→ Energiekosten senken, Energiemaßnahmen lohnen sich!



ARA: HELFER AUF DEM WEG IN DIE ENERGIEZUKUNFT



Betriebliche Sofortmassnahmen

- Einstieg in die Energieoptimierung
- auf meisten ARA zu finden
- wirtschaftlich, 5 – 15% Einsparung
- Vorlage, Referenz ,etc.

www.infrawatt.ch/de/node/60



Programm Pumpind

- Erster Schritt Grobcheck
- Förderung Ersatz alter Pumpen in Nichtwohngebäude
- www.pumpind.ch

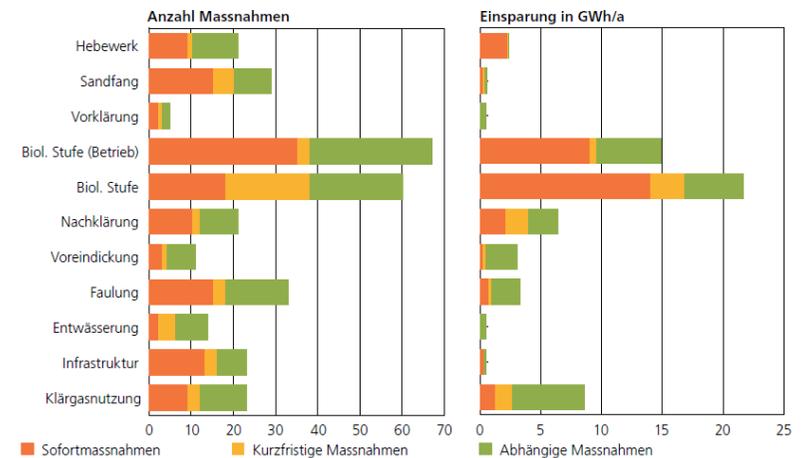
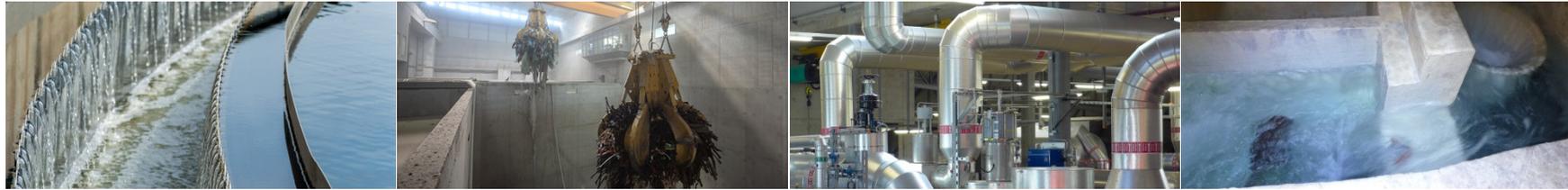


Abbildung 4: Anzahl Energiemassnahmen und geschätzte Stromeinsparung in 91 Energieanalysen in Nordrhein-Westfalen.



ARA: INVESTITIONSBEITRÄGE AN BHKW

Für Klärgas-, Biomasse-, KVA-, Holzkraft- und gewisse Wasserkraftwerke können beim Bundesamt für Energie BFE Investitionsbeiträge (IB) beantragt werden.

- Für neue wie auch für erheblich erweiterte/erneuerte Blockheizkraftwerke
- Bis 20% der anrechenbaren Investitionen, max. 100% der nicht amortisierbaren Mehrkosten
- Gesuch bei BFE einreichen wenn Baubewilligung/Baureife vorliegt
- Erst mit Bautätigkeit vor Ort beginnen, wenn BFE Beitrag zugesichert hat!
- Gelder vorhanden, keine Warteliste!
- Informationen: www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/investitionsbeitraege.html



B. WASSERVERSORGUNGEN



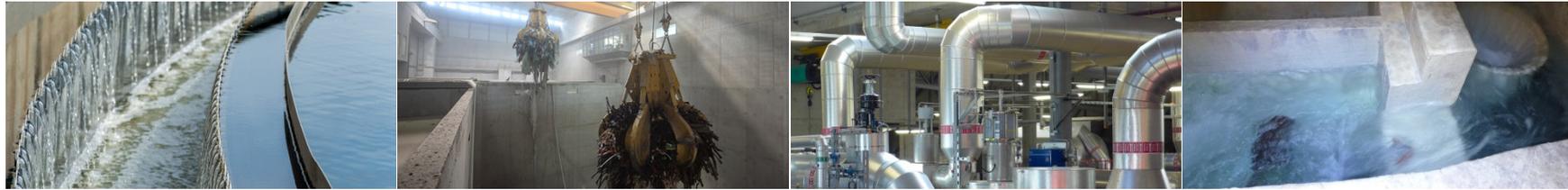
WV: ENERGIEPOTENZIALE

Potenziale durch Energieeffizienz

- Wasserversorgungen gehören in den Gemeinden zu den grössten Stromverbrauchern
- Systematische Analyse der Energieoptimierung lohnt sich
- Dominierenden Stromanteil brauchen die Pumpen (ca. 90%)
- Pumpen mit hohen Wirkungsgraden:
dank Optimierung bei Ersatz im Mittel Einsparungen von 20%
- Gesamtheitlich inkl. Hydrauliksystem optimieren:
Einsparungen häufig 20 – 40%

Potenziale bei Stromproduktion

- Trinkwasserkraftwerke: ab 25'000 kWh/a (entspricht z.B. 50 m x 500 l/min)
- PV-Anlagen (vgl. InfraWatt Innovationspreis: Sarnen mit 10 TWKW + Solar)
- Abwärme nutzen (stillgelegte Grundwasserfassungen, vgl. Bellinzona, Münsingen, Zürich)



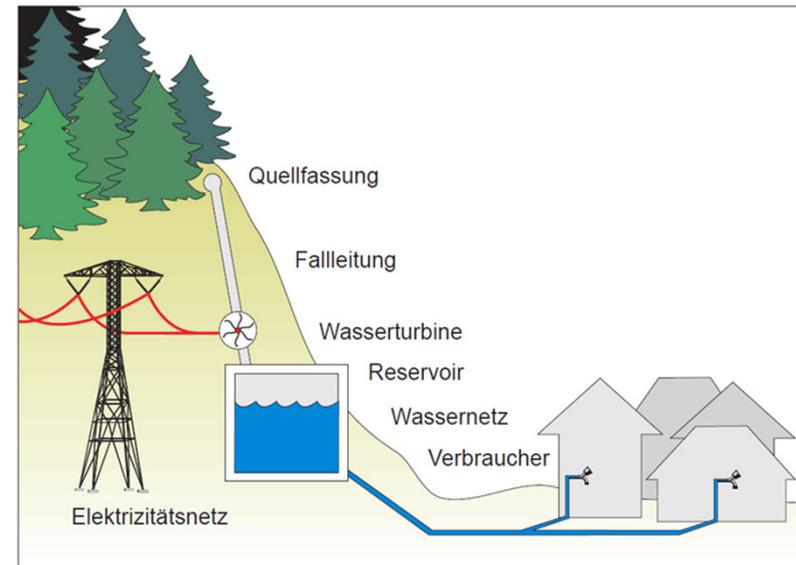
WV: ERNEUERBARER STROM AUS TRINKWASSERKRAFT

Erfahrungen

- Erprobt, umweltfreundlich
- Projekte mit Kanton ausgelöst
- 179 TWKW erhielten 2014 KEV:
- Prod. 97 Mio. kWh/a
- 19.2 Mio. Sfr. Finanzhilfe

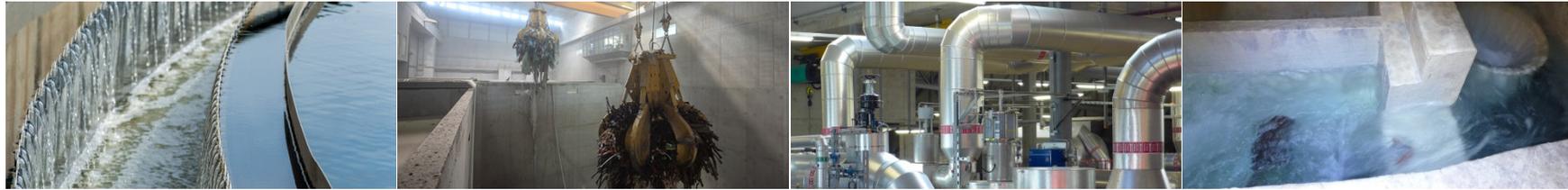
Wirtschaftlicher Einsatz

- Mit KEV ab ca. 25'000 kWh/a (= 50m*500l/min)



Vorgehen

- Grobanalyse → Antrag via InfraWatt, 2'000 Sfr. Fördergelder



WV: FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Pumpen: Förderung bis 40% an Investition

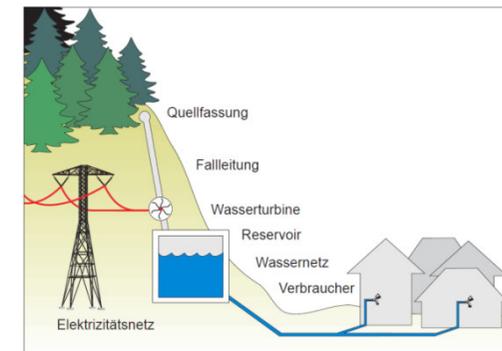
- Erster Schritt Grobcheck (vgl. Vorlage an Bsp.)
- Förderung Ersatz alter Pumpen (Nichtwohngebäude):
- Förderung Ersatz alter Pumpen:

www.pumpind.ch



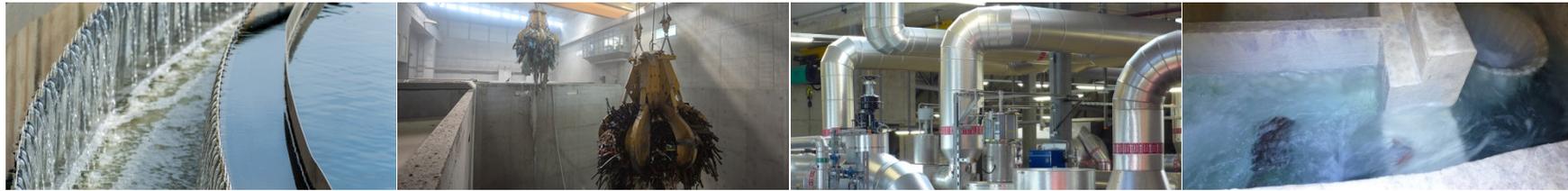
Trinkwasserkraftwerke: Grobanalyse + Investitionsbeiträge

- Erster Schritt Grobanalysen: Antrag an InfraWatt
 - Förderung von 2'000 SFr.: www.infrawatt.ch/de/node/1129
 - 25'000 kWh/a ergeben bereits Einnahmen über 100'000 Sfr.
- Investitionsbeiträge für TWKW: www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbareenergien/investitionsbeitraege.html





C. HALLENBÄDER



HALLENBÄDER: ENERGIEPOTENZIALE

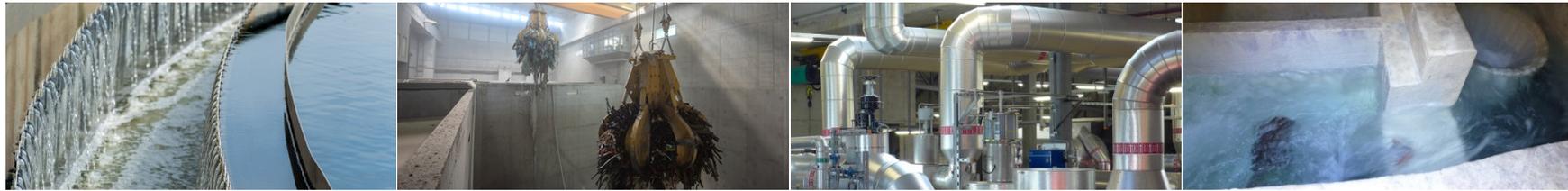
Grosse Energieverbraucher in Gemeinden → Betriebskosten senken!

- Instrumente:
 - Leitfaden mit Praxisanleitung, Vorlage für Feinanalyse
 - kostenlos unter: www.infrawatt.ch/de/node/1416
- 15 Feinanalysen:
 - öffentliche Hallenbäder, Bäder in Schulen, Hotels bis zu Thermalbäder
- Einsparungen:
 - 26% im Mittel bei Strom; Pumpen, Lüftung, Beleuchtung
 - 25% im Mittel bei Wärme; Dämmen (Becken, Hülle), Lüftung
 - im Mittel 1.2 Mio. Fr. Einsparungen über Lebensdauer pro Bad

Erfahrungen Betreiber mit Feinanalyse:

- Gute Grundlage für Realisierungsentscheid
- Wirkt: zahlreiche Massnahmen umgesetzt
- Schlussfolgerung: Feinanalysen lohnen sich!





HALLENBÄDER: FÖRDERUNG VON FEINANALYSEN

- Feinanalyse:
 - Überblick über Strom-/Wärme-/Wasserverbrauch und Kosten
 - Aufzeigen Massnahmen: Kosten, Einsparung, Wirtschaftlichkeit
 - Empfehlung mit weiterem Vorgehen
- Förderung FA:
 - Betreiber begründet, dass Energiepotenzial vorhanden ist
 - auch für Grossverbraucher (zusätzliche Massnahmen)
 - Auftragserteilung erst nach Bewilligung Gesuch
 - keine Verpflichtung zur Realisierung
- neue Vorlage:
 - Erleichtert Arbeit von Planer, wird z.Z. erstellt

Förderung: **Aktuell 40% an Feinanalyse, max. 6'000 Sfr.**

Anmeldung: www.infrawatt.ch oder www.vhf-gsk.ch

- Pumpind: siehe WV, Ersatz Pumpen





D. POTENZIAL WÄRMEVERBÜNDE



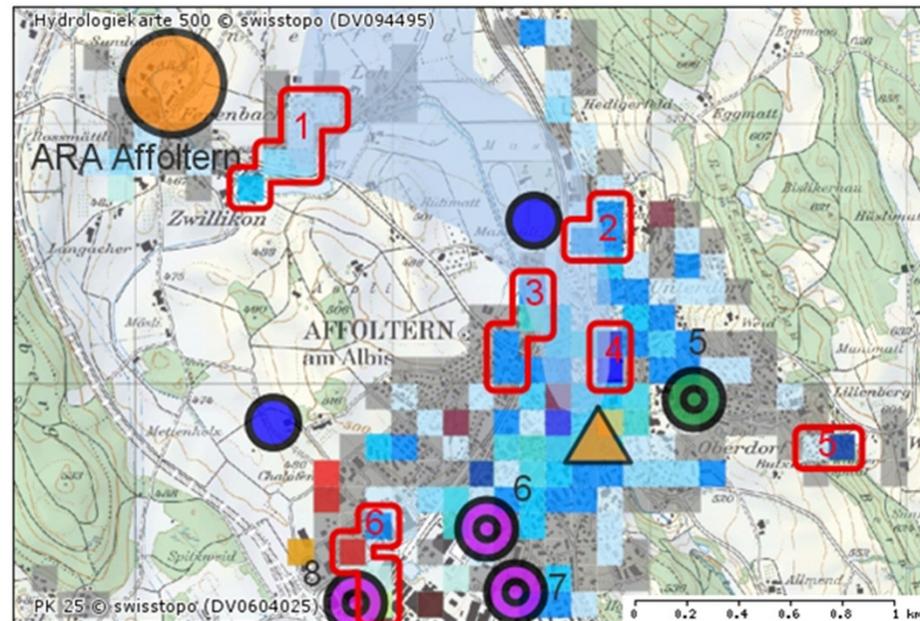
WÄRMEVERBÜNDE: POTENZIAL

- **Erkenntnisse schweizweit (Weissbuch VFS):**
 - Wärme beansprucht 50% unseres Endenergieverbrauchs
 - Rund 1/6 des Heizbedarfes könnten 2050 mit Wärmeverbünden gedeckt werden
- **Potenzielle Knonauer Amt in Reihenfolge Umfang (reg. Energieplanung 2013):**
 - Umweltwärme mit Wärmepumpen (grösster Potenzial)
 - Solarthermie (Potenzial gross)
 - Abwasser (ARA Affoltern prüfen, andere ARA weniger geeignet)
 - restliche Biomasse (begrenzt)
 - Holz (weitgehend genutzt)
 - Industrieabwärme (Potenzial sehr gering)



WÄRMEVERBÜNDE: GIS ALS HILFSMITTEL

- 1. schnelle Abschätzung mit GIS: info@infrawatt.ch
- Ressourcen vor Ort prioritär nutzen
- Finanzierung Verbund selber oder mittels Contracting möglich
- Förderprogramm Wärmeverbünde der Stiftung KliK: einfach, rasch und beträchtliche Beiträge



Programm Wärmeverbünde
der Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK



PROGRAMM WÄRMEVERBÜNDE



 **InfraWatt**

neo
SYS 

klik

Organisation

- Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK finanziert Programm
- Aufgabe: Erfüllung gesetzlicher Pflicht im Auftrag der Treibstoffimporteure
- Ziel: Förderung von Klimaschutzprojekten welche CO₂-Emissionen reduzieren
- Entwicklung: InfraWatt; Betrieb: Firma Neosys AG

Rahmenbedingungen

- CO₂ wird eingespart
- Ersatz bestehender, fossiler Heizungen (fossile Spitzenlast erlaubt)
- Einsatz von erneuerbarer Energie oder Abwärme
- Wärmeverbund wird neu gebaut, erweitert oder umgestellt
- Neubauten/Zielvereinbarungen sind nicht anrechenbar

Details

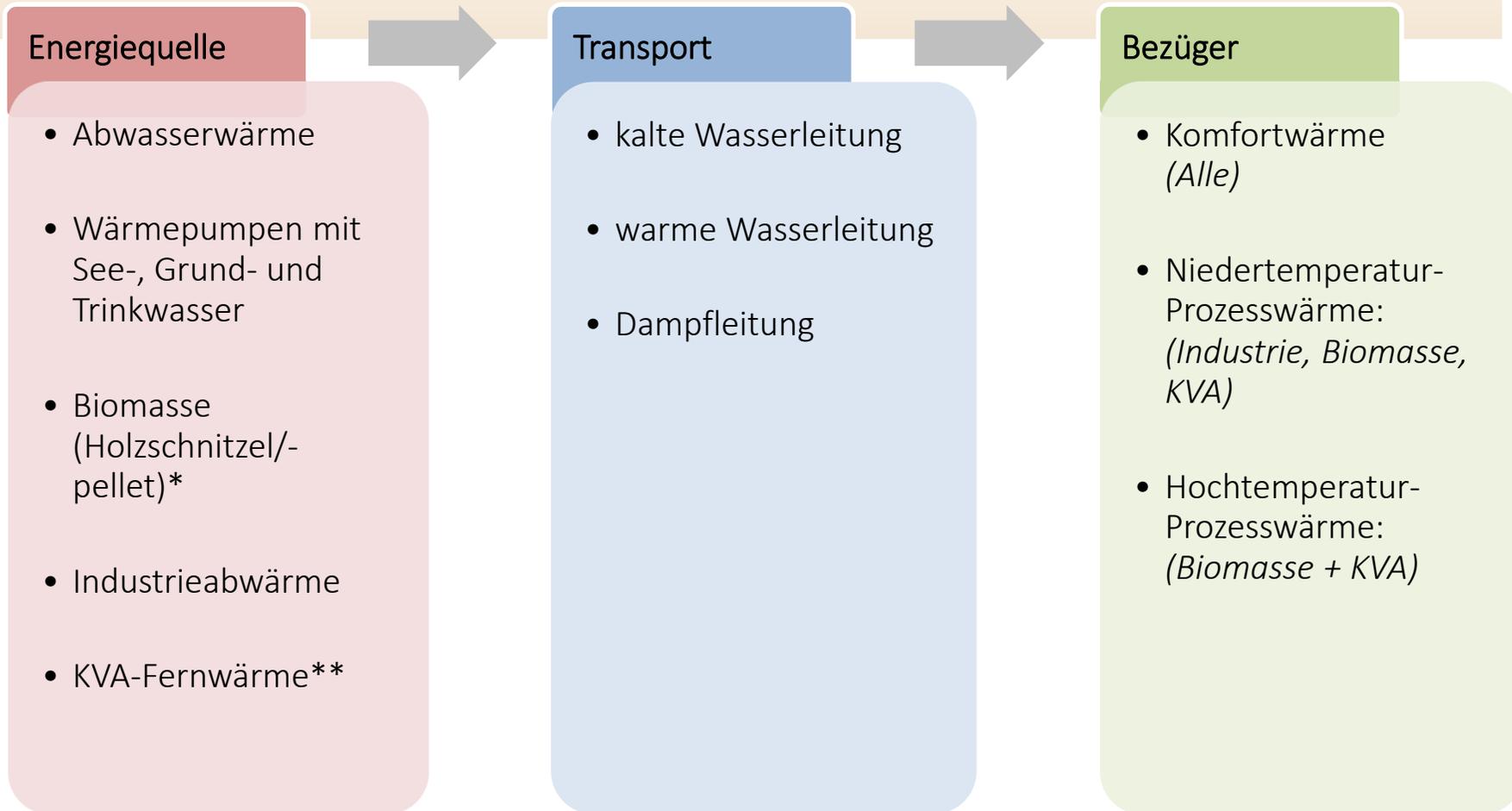
- Verträge bis und mit 2030 (CO₂-Gesetz...)
- Auszahlung aufgrund jährlicher Wärmelieferung (Monitoring)
- Grosse Nachfrage, bereits rund 100 Vorhaben angemeldet

Förderhöhe

- 100 Sfr. pro substituierte Tonne CO₂
- Etwa 2 Rp./kWh
- 10-20% an Gestehungskosten, bis 30% an Investitionen

Vorteile

- einfach: Antrag mit wenigen Kennwerten
- rasch: Antwort innerhalb 2-3 Wochen
- berechenbar: Beitragsrechner für grobe Förderhöhe



* QM Holz nicht vorgeschrieben

** Bei KVA mit KEV kann nur die Hälfte der Übererfüllung angerechnet werden.

BEITRAGSRECHNER



Program

klik Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KLIK

Beitragsrechner

Mit Hilfe des nachfolgenden Beitragsrechners können Sie die jährlichen Förderbeiträge für Ihren Wärmeverbund abschätzen. Bitte beachten Sie, dass die Angaben zu den Förderbeiträgen nicht verbindlich sind, einen gewissen Spielraum aufweisen und keine Aussage darüber machen, ob der Wärmeverbund alle Teilnahmebedingungen erfüllt. Der Beitragsrechner verwendet mittlere Abschlagsfaktoren, welche im Einzelfall dazu führen können, dass die Förderung für Ihr Projekt leicht von den unten berechneten Werten abweicht.

Wärmeverbund

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
* Gelieferte Wärme [MWh]								
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
* Gelieferte Wärme [MWh]								

Anteil Wärmelieferung pro Energieträger [%]

CO ₂ -freie Wärme (Wärmepumpe, Pellets, Holz, etc.) [%]								
Heizöl [%]								
Erdgas [%]								

Bezüger

Anteil Neubauten [%]								
Ersatz CO ₂ -freie Heizungen [%]								
Ersatz Ölheizungen [%]								
Ersatz Erdgas-Heizungen [%]								

Förderbeiträge (indikative Werte)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
† CO ₂								
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
† CO ₂								
CHF								
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
CHF								

Übersicht

Teilnahmebedingungen

Förderbeiträge

Beitragsrechner

RECHNER:

www.warmeverbuende.klik.ch

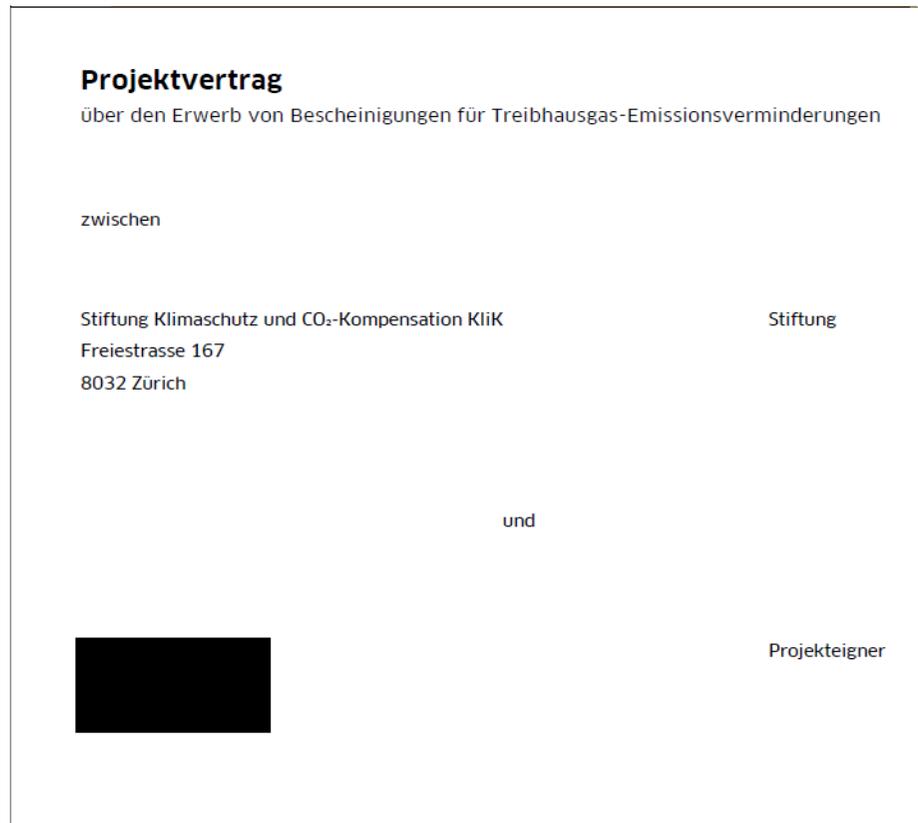
VORABKLÄRUNG

KOSTENLOS:

info@infrawatt.ch



ABLAUF IN 3 SCHRITTEN



1. Anmeldung:
www.waermeverbuende.klik.ch



2. Antragsformular ausfüllen:
Aufwand weniger als 1 h mit Machbarkeitsstudie
Antwort innerhalb 2-3 Wochen



3. Wenn Prüfung erfolgreich:
Stiftung KliK unterbreitet Vertrag

*(4. Falls Projekt nicht ins Programm passt:
Eingabe als Einzelprojekt prüfen!)*



Holz-Wärmeverbund Mägenwil, AEW AG

- Holzheizung 1'600 kW, Spitzenk. 800 kW
 - ~ 3'000 MWh/a (nur die Hälfte foss. Ersatz)
- Ergibt bis 2030 rund 300'000 CHF

Wärmeverbund Cham, Siedlung Hofmatt

- Kalte Fernwärme Abwasser der ARA Schönau
 - WP monovalent, 470 kW
- Bis 2030 ca. 275'000 CHF

Seewasser-Wärmeverbund Weggis

- Seewasser aus Vierwaldstättersee
 - 1 MW, Endausbau 5,6 MW
- Bis 2030 ca. 9'200 tCO₂ oder knapp 1 Mio. CHF

*Marcel Kränzlin, AEW Energie AG:
«Das Programm besticht durch die einfache Eingabe und Abwicklung. Unser heutiger Aufwand beträgt 2 Tage, was früher einige Wochen dauerte. Wir prüfen nun alle Projekte auf eine Eingabe hin.»*



*Luzi Hendry:
«Trotz einer Distanz von beinahe 1 km zur ARA haben wir die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit eingehend prüfen lassen.»*



*Thomas Lottenbach, Korp. Weggis:
«Aktuell laufen bereits Abklärungen für den Bau eines zweiten Seewasserpumpwerks.»*

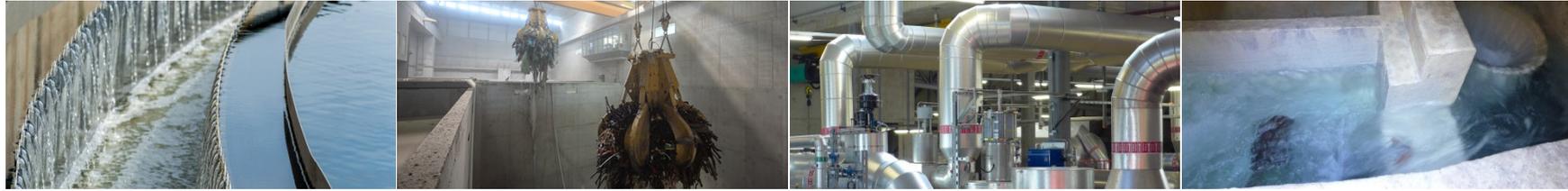


BEISPIELE AUS DER PRAXIS



50 Projekte bereits, bis 2030 26 Mio. Sfr. Reserviert → im Schnitt 500'000 Sfr./Projekt
 Kleinprojekte unter 100 kW ebenso wie Grosse.

Energiequelle	Projektname	Standort	Prognose bis 2030 Tonnen CO ₂	Eigner, Kontakt
Abwasser	Abwasserwärmenutzung Küsnacht	8700 Küsnacht	2 695	Energie 360° AG
Biomasse	Anschluss Pfarrhaus an Wärmeverbund	4628 Wolfwil	171	Nahwärmeverbund Wolfwil
Biomasse	Teleriscaldamento Airolo	6780 Airolo	1 443	Azienda elettrica comunale Airolo
Grundwasser	CAD géothermique	2616 St-Imier	3 635	Commune de St-Imier
Grundwasser	Nahwärmeverbund Davos	7260 Davos	11 104	Elektrizitätswerk Davos AG
Industrie-Abwärme	Nahwärmenetz Colobern Süd	3007 Bern	2 101	NTS Colocation AG
Industrie-Abwärme	eGSG Initialcluster Mittel	9015 St. Gallen	3 028	St. Galler Stadtwerke
KVA-Abwärme	Wärmeverbund KVA Thun	3600 Thun	15 412	AVAG Thun
KVA-Abwärme	Fernwärme Eternit	8867 Niederurnen	14 305	KVA Linth Niederurnen
Seewasser	Circulago	6301 Zug	25 467	WWZ Energie AG
Seewasser	Infrastructures thermiques	1024 Ecublens	5 374	EPFL Lausanne



ANLAUFSTELLE & AUSKUNFT

InfraWatt

Ernst A. Müller, Geschäftsführer

Kirchhofplatz 12, 8200 Schaffhausen

Tel. 052 238 34 34

info@infrawatt.ch, www.infrawatt.ch



www.waermeverbuende.klik.ch



Was geschieht, wenn Vorhaben nicht im Programm aufgenommen wird?

- *Gesuch als Einzelprojekt prüfen (über ca. 100 kW, da dies kostenpflichtig ist)*

Wann verpflichtet man sich gegenüber der Stiftung KliK?

- *Unverbindlich und kostenlos sind Vorabklärung, Anmeldung und Prüfung*
- *Verpflichtung erfolgt erst nach Unterzeichnung des Vertrages mit der Stiftung KliK*

Wie sieht das Monitoring der Wärmelieferung aus?

- *2 Möglichkeiten: Pauschales Monitoring oder detailliertes Monitoring*

Wie entwickelt sich der CO₂-Preis?

- *100 CHF/t CO₂ bis Ende 2030, CO₂-Gesetz auf gutem Wege!*

Kann ich von der Stiftung KliK und gleichzeitig dem Kanton Geld bekommen?

- *BAFU erlaubt Förderung von Kanton und KliK, die Wirkung wird aufgeteilt, Beiträge vergleichen!*
- *bei Grossverbrauchern zählt Übererfüllung zur Zielvereinbarung*