

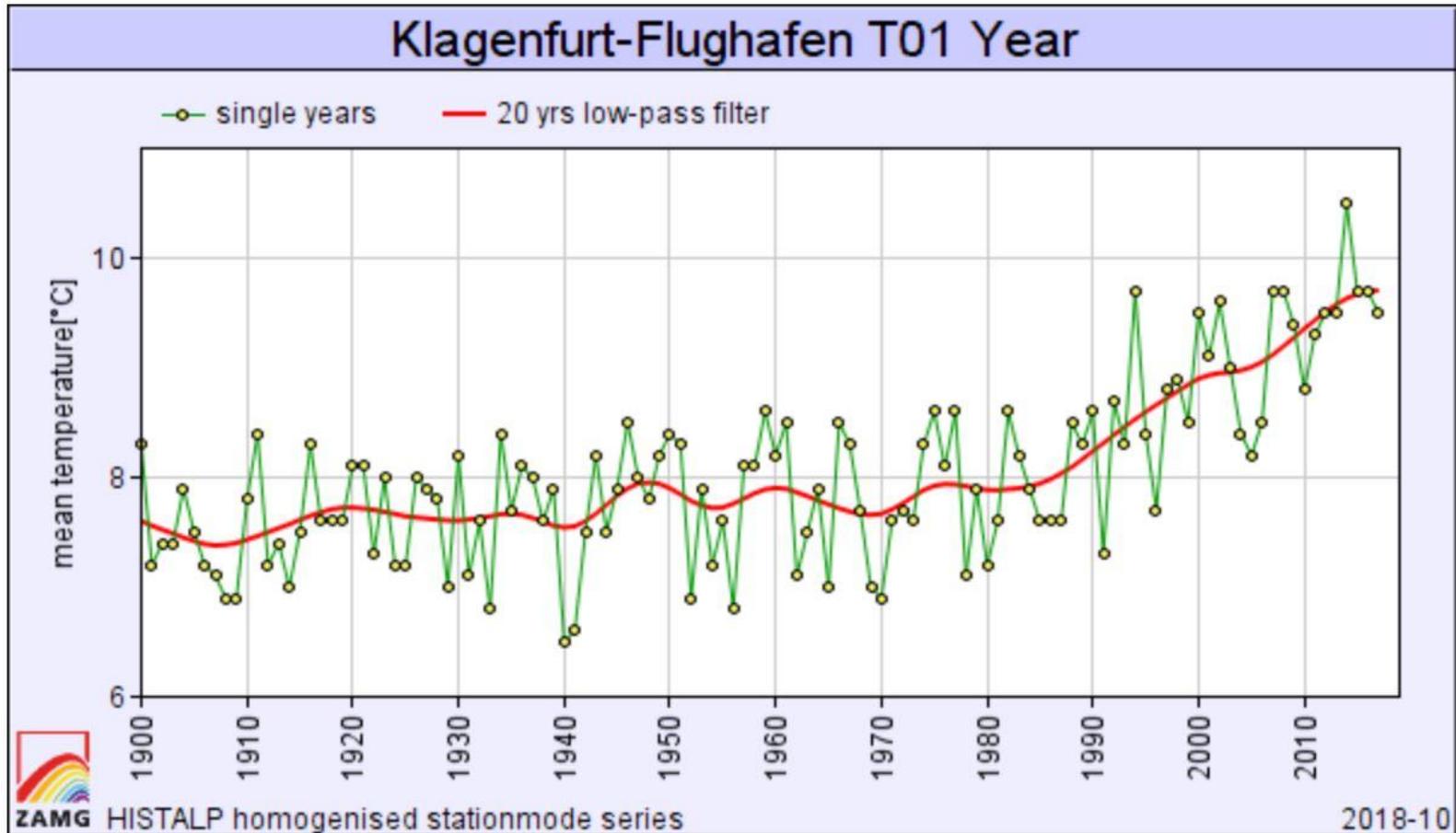


Die Wärmepumpe im Wohnbau

- **Ihre Beitrag zum Klimaschutz**
- **Ihre Rolle im Klimawandel**

Klima- und Energiepolitik, Warum?

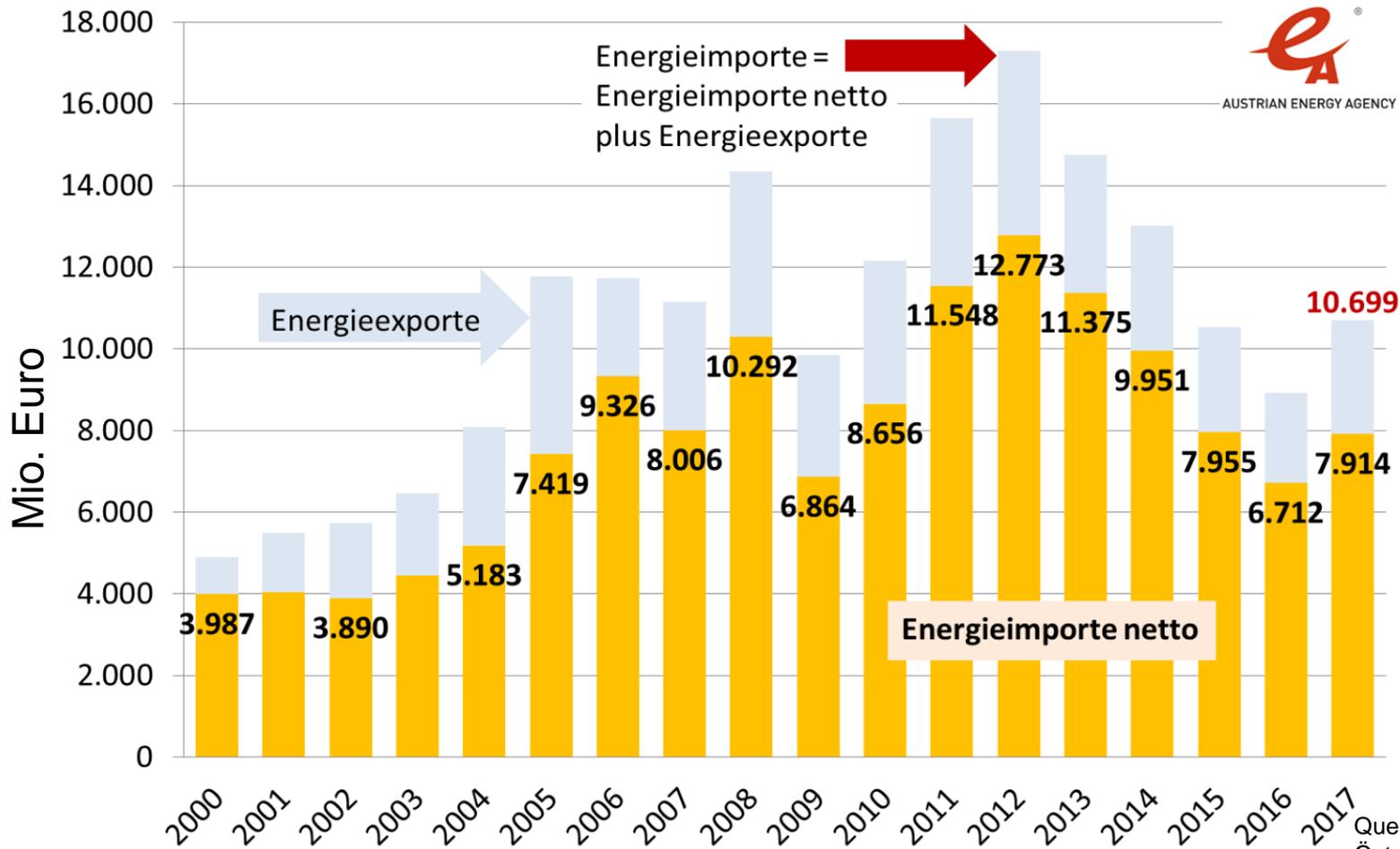
Klimaschutz



Quelle der Grafik: Projekt HISTALP

Aktuelle Klimaerwärmung in Klagenfurt (Jahresdaten), knapp + 2°C seit 1980. Bis 2100 kommen + 3,5°C noch hinzu

Klima- und Energiepolitik, Warum? Energieaußenhandelsbilanz



Fast 8 Mrd. Außenhandelsbilanz durch Einkauf fossiler Energieträger negativ,
(~ 6 Mrd. Öl + Mineralölprodukte / ~ 2 Mrd. Gas)
Entspricht ~ Gewinn des gesamten österreichischen Tourismus

Quelle der Grafik:
Österreichische
Energieagentur

- Neben Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie ist die Nutzung der **Umgebungswärme (oberflächennahe Geothermie)** eine **Schlüsseltechnologie** im Bereich der erneuerbaren Energien (EE).
- Mythos: Wärmepumpe sei mit einer Stromdirektheizung gleichzusetzen, welche mit deutsch/polnischen Kohlestrom betrieben wird.
 - Österreich: 74% Strom aus EE (Quelle: Ökostrombericht 2018)
 - Kärnten: 97 % Strom aus EE (eMap 2025)
 - Sogar Deutschland bereits 40% des Stromes aus EE (2017, Fraunhofer Institut)
- Auch bei einer „schlechten“ Wärmepumpe (z.B. CoP=3) zu 100% mit Strom aus einem fossilen Energieträger (z.B. Gas, Kohle) ist dies **immer** noch **effizienter**, wie den fossilen Energieträger direkt im Gebäude zu verheizen. (z.B. Kohlekraftwerk 42% el. Wirkungsgrad + Wärmepumpe COP=3 → 126% Brennstoffnutzungsgrad)
- „Smart Grid“ fähige Wärmepumpen + Smart Meter, bieten die Möglichkeit zur aktiven Teilnahme am Strommarkt der Energieverbraucher (Prosumer)

ENERGIE ALS GESAMTSYSTEM (SEKTORKOPPLUNG)

Das Energiesystem muss sich weiterentwickeln. Ein Kernaspekt des Wandels ist die Sektorkopplung. Dies bedeutet, dass **bislang getrennte Systeme** (Strom, Wärme, Mobilität, Industrie) **miteinander verknüpft** werden. Die Sektorkopplung ermöglicht mit Hilfe erneuerbarer Energien, die vor allem elektrischen Strom liefern, alle Sektoren der Wirtschaft zu dekarbonisieren. Zudem wird durch den Einsatz energieeffizienter Technologien, wie Wärmepumpenheizungen oder Elektrofahrzeuge, eine deutliche Senkung des Energieverbrauchs erzielt. Die **Sektorkopplung** ermöglicht die Nutzung großer und **günstiger Energiespeicher außerhalb des Stromsektors** sowie eine **starke Erhöhung der Flexibilität in der Stromnachfrage**. Dadurch können die Schwankungen der variablen erneuerbaren Energien wie Wind- und Solarenergie ausgeglichen werden, ohne zu stark auf teurere Stromspeicher setzen zu müssen. Biomasse als natürlicher Energiespeicher hilft, das Energieangebot zu flexibilisieren und den Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage herzustellen. Aus Biomasse können bedarfsgerecht sowohl Wärme und Kälte als auch Strom und nachhaltige Bio-Kraftstoffe bereitgestellt werden.

Gerade weil die Sektorkopplung Synergieeffekte bei der Integration von hohen Anteilen erneuerbarer Energien ermöglicht, wird sie als **Schlüsselkonzept** bei der Energiewende und dem Aufbau von dekarbonisierten Energiesystemen betrachtet. Folgende Kopplungselemente werden derzeit eingesetzt oder getestet: Power-to-Gas, **Power-to-Heat**, Power-to-Chemicals und Kraft-Wärme-Kopplung.

Auszug aus der österreichischen Energiestrategie Mission 2030

Wärmepumpe bietet ausgezeichnete Möglichkeit Strom- mit Wärmesystem zu verknüpfen!

Sektorenkopplung Wärme/Strom

Jahresspeicherung



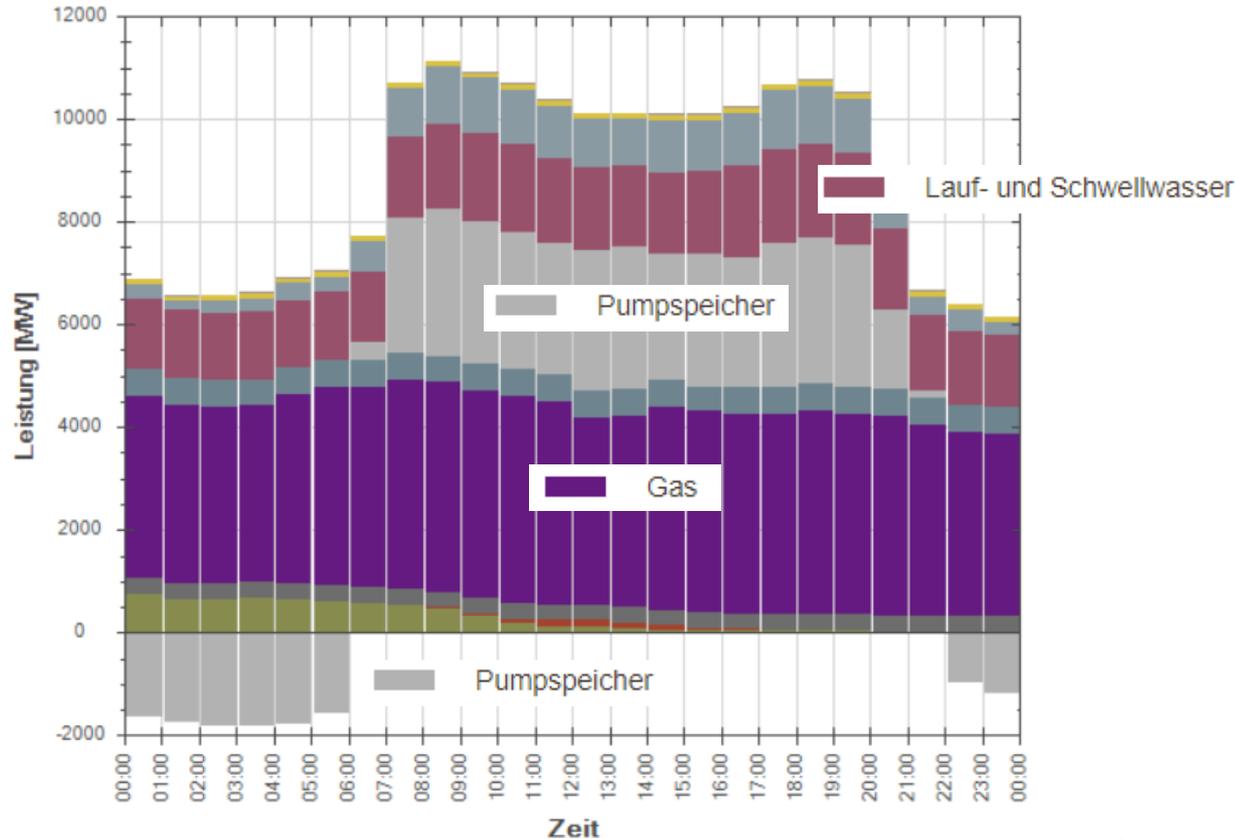
Quelle der Grafik :
Fa. Muggenheimer
Energiesysteme

Energiewende: (Jahres)-Speicherung von Wärme noch wichtiger, wie die Speicherung von Strom

Erdreich ist ein kostenloser Jahresenergiespeicher für Wärme, Nutzung durch Erdreich-(Grundwasser)wärmepumpe

Sektorenkopplung Wärme/Strom

Tagesspeicherung



Smart Meter

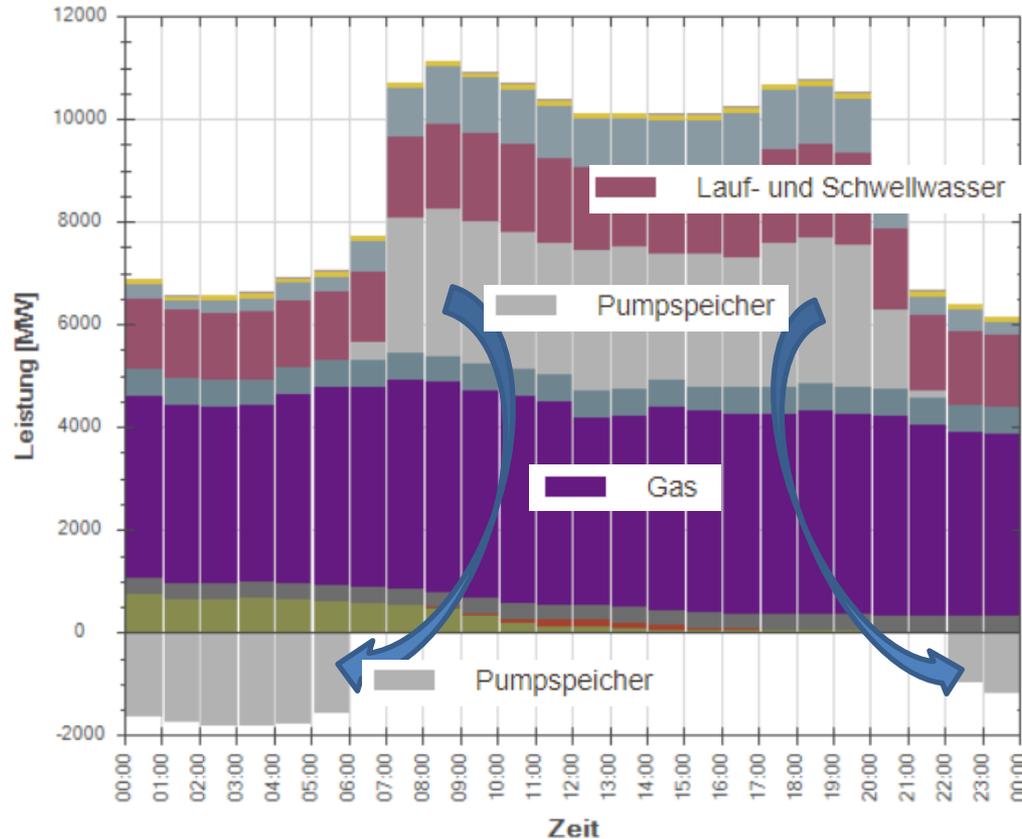
Disclaimer: APG haftet nicht für unrichtige oder fehlende Informationen auf den APG-Webseiten. Daher liegen alle Entscheidungen, welche auf Informationen der APG-Webseiten beruhen, einzig und allein im Verantwortungsbereich des Nutzers. APG haftet insbesondere nicht für unmittelbare, konkrete Schäden oder Folgeschäden oder sonstige Schäden jeglicher Art, die – aus welchem Grund auch immer – im Zusammenhang mit dem indirekten oder direkten Gebrauch der auf den APG-Webseiten bereitgestellten Informationen entstehen.

Quelle der Grafik: Austrian Power Grid AG

25.01.2017: Ungünstiger Tag für EE: Wenig Wasser, wenig Wind, wenig Sonne → Gaskraftwerke + Pumpspeicherkraftwerke aktiv!

Sektorenkopplung Wärme/Strom

Tagesspeicherung



Disclaimer: APG haftet nicht für unrichtige oder fehlende Informationen auf den APG-Webseiten. Daher liegen alle Entscheidungen, welche auf Informationen der APG-Webseiten beruhen, einzig und allein im Verantwortungsbereich des Nutzers. APG haftet insbesondere nicht für unmittelbare, konkrete Schäden oder Folgeschäden oder sonstige Schäden jeglicher Art, die – aus welchem Grund auch immer – im Zusammenhang mit dem indirekten oder direkten Gebrauch der auf den APG-Webseiten bereitgestellten Informationen entstehen.

Quelle der Grafik: Austrian Power Grid AG

Lastverschiebungskonzepte:

Verlegung des Stromverbrauches in günstige Stunden (Nachtstunden)

→ Keine Pumpspeicherverluste (~30% inkl. Netzverlusten)

→ Netzentlastung (geringere Netzkosten, Netzentgeltstruktur 2.0)

→ geringere Stromkosten möglich



.....oder zusätzlicher Ausbau des Netzes + zusätzliche Pumpspeicherkraftwerke

Sektorenkopplung Wärme/Strom

Tagesspeicherung

Mein Haus als Batterie?:

Haus schwere Bauweise: spezifische Wärmespeicherkapazität $0,2 \text{ kWh/m}^2\text{K}$

140m^2 Erwärmung um $+ 1 \text{ }^\circ\text{C}$ \rightarrow 28 kWh Wärme oder 7 kWh Strom (CoP=4)

Kostenloser Speicher / ein chemischer Speicher würde gut 7.000 Euro kosten

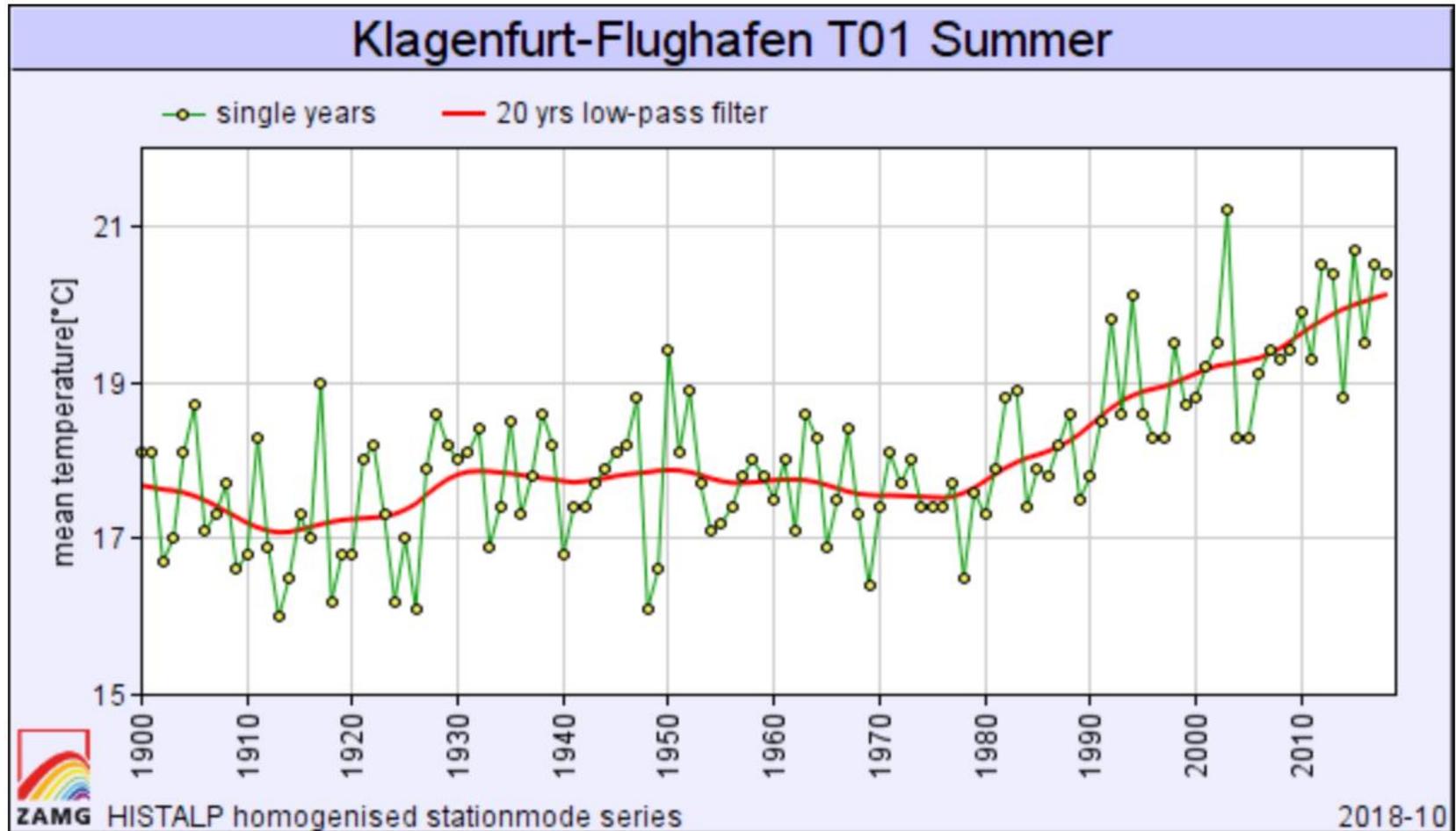
Weitere Informationen:

<https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/stadt-quartiere/Heizen-und-Klimatisieren-mit--kostrom.html>

Fazit:

Erdreich- (Grundwasser)wärmepumpen bieten zu Lastverschiebungskonzepten erhebliche Vorteile, weil günstige Stunden genau dann sind, wenn die Lufttemperatur niedrig ist und die Lärmemissionen in die kritischeren Nachtstunden fallen.

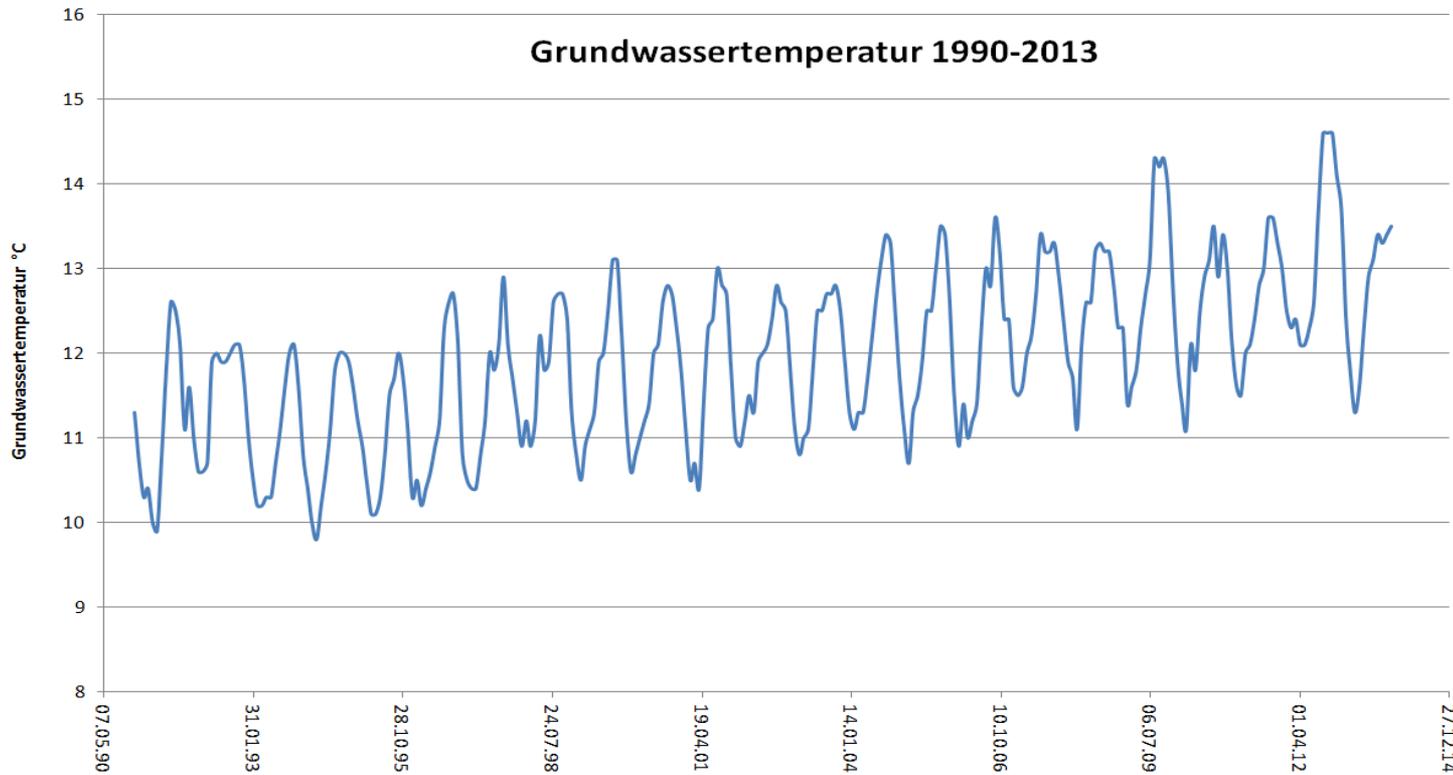
Rolle der Wärmepumpe im Klimawandel



Quelle der Grafik: Projekt HISTALP

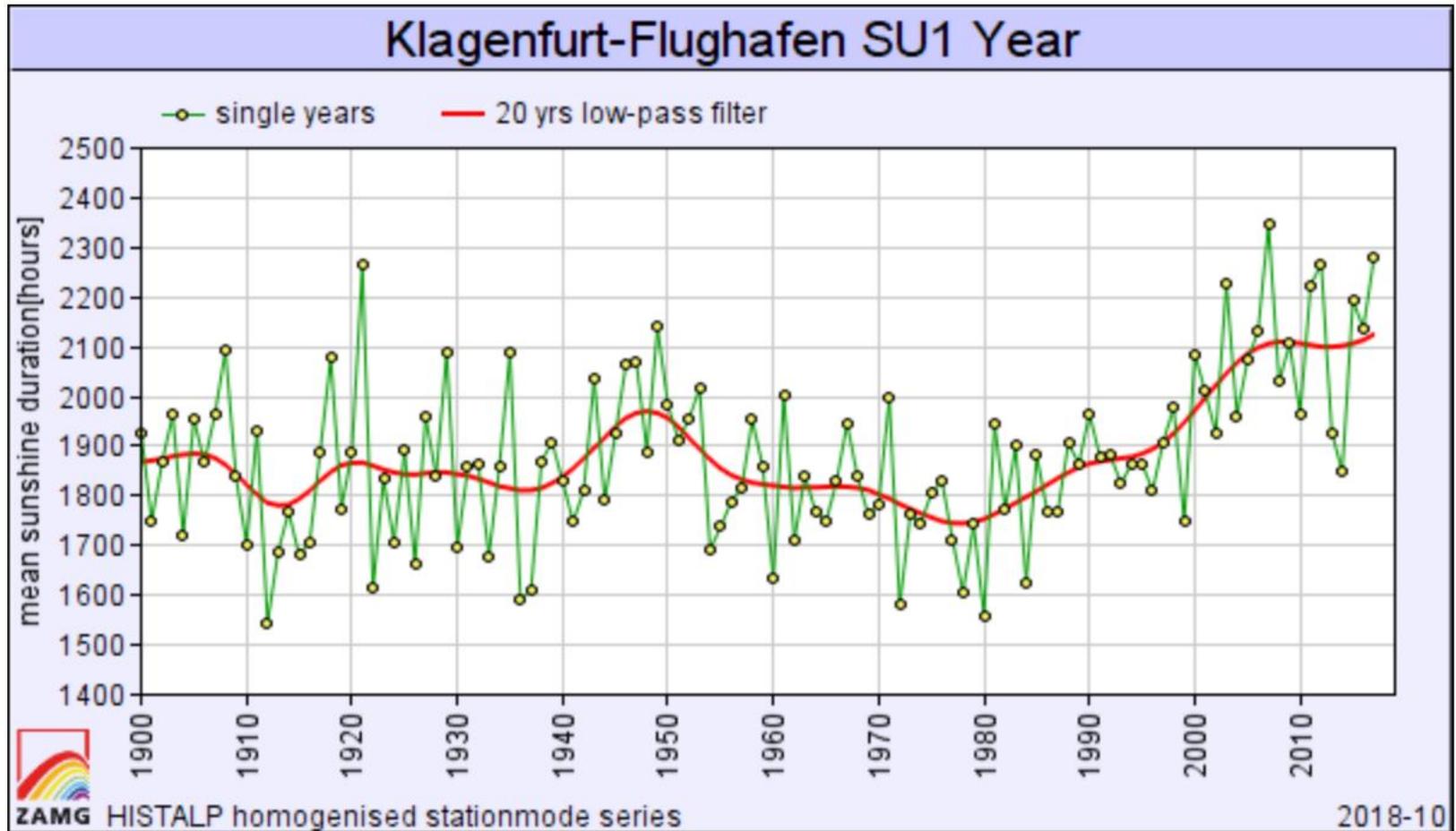
Klimaerwärmung im Sommerquartal (Juni, Juli und August),
tendenziell höher $>2^{\circ}\text{C}$! wie im Jahresschnitt

Rolle der Wärmepumpe im Klimawandel, Grundwassertemperatur



Man sieht den Klimawandel überall, z.B. auch Grundwasser (Klagenfurt) oder Oberflächengewässer (Auswirkungen: Wärmepumpe besserer CoP, passiv kühlen schwieriger)

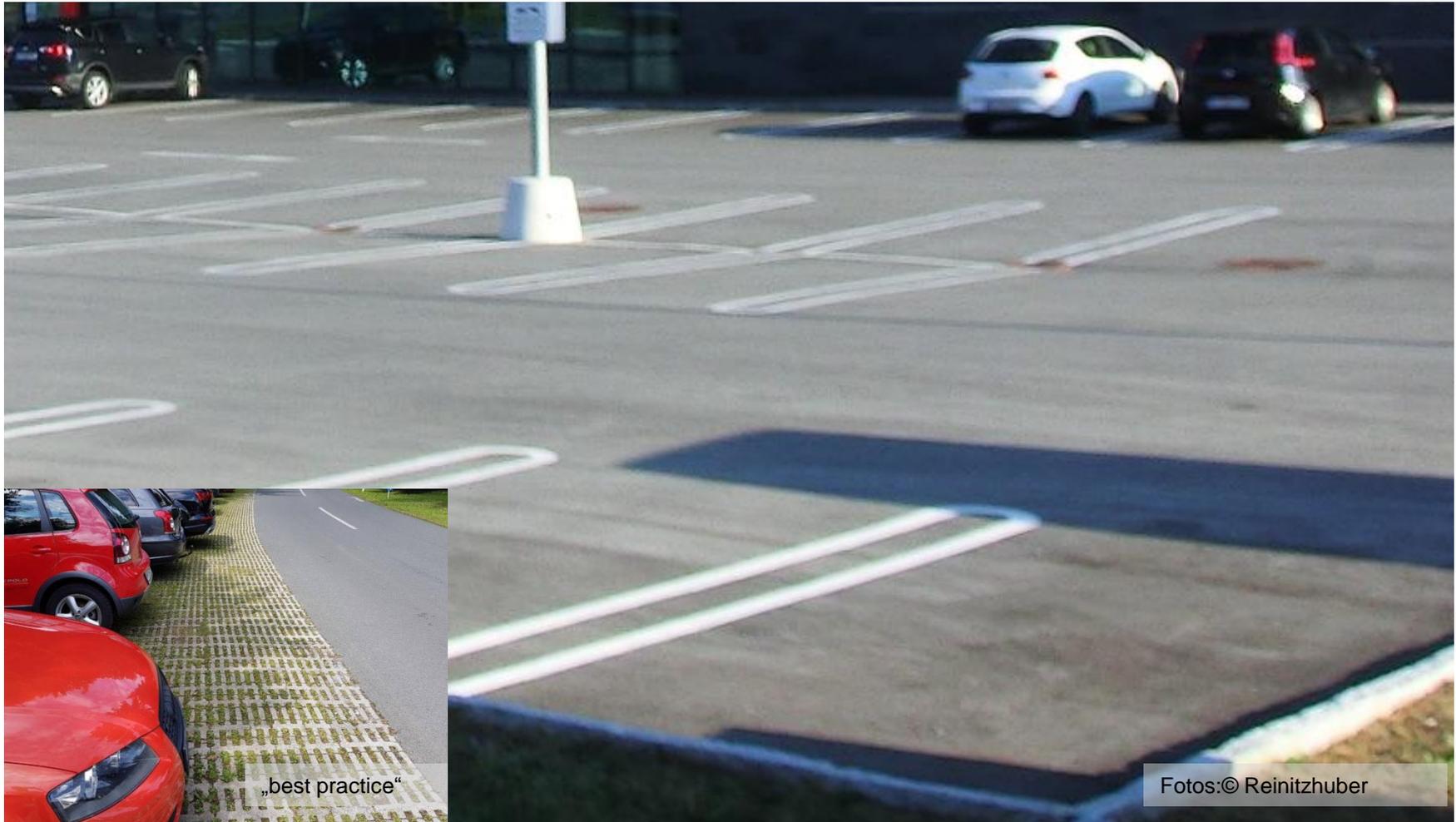
Rolle der Wärmepumpe im Klimawandel



Quelle der Grafik: Projekt HISTALP

Zunahme der Sonnenstunden (ca. +12% nicht nur Klimawandel, sondern auch Abnahme von Aerosolen)

Rolle der Wärmepumpe im Klimawandel



Bodenversiegelung führt zu **ZUSÄTZLICHER** Temperaturerhöhung in urbanen Räumen.

Definition: Abmilderung von Nachteilen + Ausnutzung von Vorteilen

- Geringere Heizlasten, Heizenergieverbrauch von Wohngebäuden
- Höhere Umgebungstemperaturen (Luft, Erdreich, Grundwasser) führen zu höheren CoP-Werten
- Nur Erdreich (Grundwasser-)quellen können auch zum passiven Kühlen verwendet werden. (Haltung von max. 25°C in Gebäuden, erwärmt sich das Kaltwasser über 25°C → Risiko der Verkeimung steigt)
- Immer höhere Komfortansprüche in der Bevölkerung
- Fazit Wärmepumpe mit Erdreich-(Grundwasser)nutzung: Die Vorteile des Klimawandels durch weniger Heizen werden NICHT durch mehr Kühlen wieder zunichte gemacht, da das Kühlen nahezu energielos (und kostenlos) erfolgt. Zusätzlich kann bei genauer Auslegung die eingetragene Wärme im Winter teilweise wieder genutzt werden. Das Erdreich dient als Wärmequelle, als Wärmesenke und teilweise als Wärmespeicher.

Schlusswort:

Möglicher Fahrplan der Wärmepumpe durch die Energiewende:

	Tendenz aktuell	Tendenz Zukunft
<i>Einfamilienhaus Neubau</i>	Luftwärmepumpe / ggf. aktives Kühlen	Erdreichwärmepumpe / passives Kühlen Standard / Prosumer
<i>Mehrgeschossiger Wohnbau Neubau</i>	Einsatz von Wärmepumpe noch nicht besonders verbreitet	Außerhalb von Fernwärmeversorgungs- gebieten Marktdurchdringender Einsatz → Herausforderung Warmwasserbereitung
<i>Sanierungsbereich, mehrgeschossiger Wohnbau</i>	Praktisch kein Einsatz von WP	Thermisch saniert und mit z.B. Grundwasser als Wärmequelle, Kühlung mit Gebläsekonvektoren möglich

Kontakt:



ENERGIE & UMWELT
CONSULTING SÜD | DI BERNHARD REINITZHUBER

DI Bernhard Reinitzhuber
Geschäftsführer

office@eucs.co.at

+43 (0) 699 81237066

Kardinalplatz 3 | 9020 Klagenfurt am Wörthersee

www.eucs.co.at