

Energie-Event

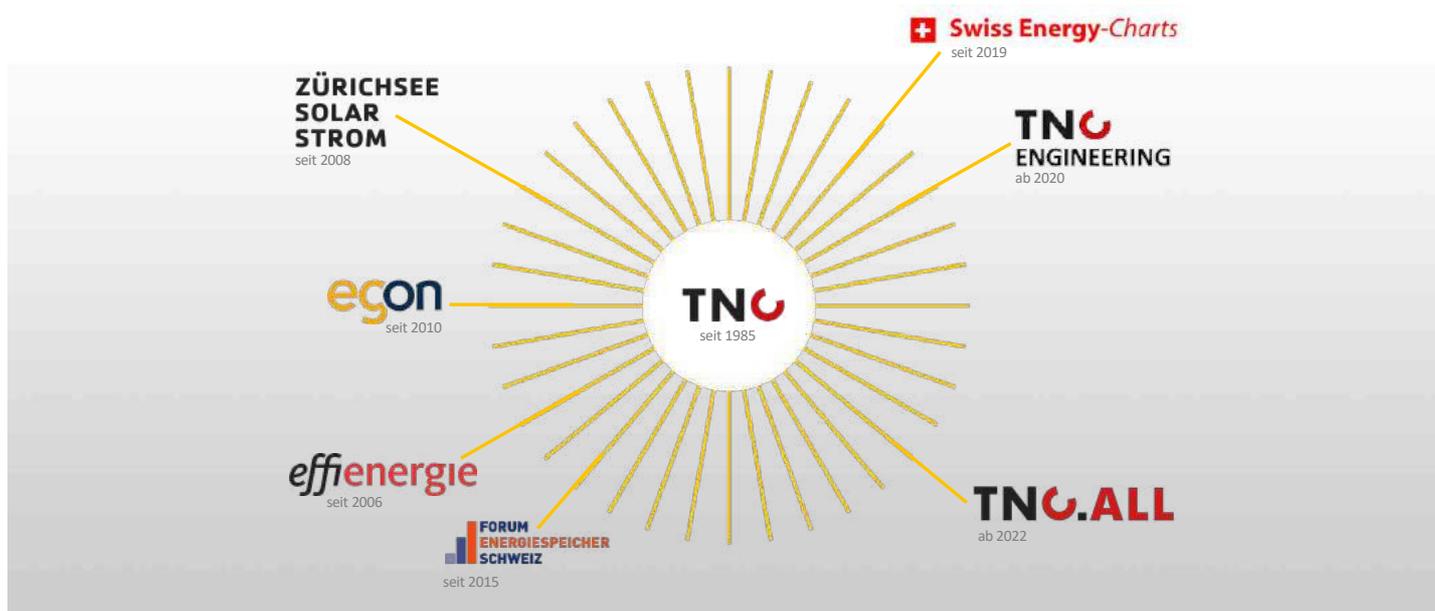
VOM GEBÄUDE ZUM (SPEICHER-)KRAFTWERK

Dezentrale Produktion und Speicherung sowie gemeinsamer Eigenverbrauch

Zoom Meeting: Dienstag, 1. Februar 2022

Referent Thomas Nordmann,
Firmengründer und Geschäftsführer, TNC Consulting AG, Feldmeilen

TNC: ENTWICKELN UND UMSETZEN



AGENDA

- Angst vor der Energiezukunft: Was kann man aus der Geschichte lernen?
- Hat die Photovoltaik-Branche die technischen- und ökonomischen Hausaufgaben gemacht?
- Wie funktionieren 3 GW Photovoltaik heute und Mit 45 GW im Jahr 2050 mit dem im Schweizer Stromnetz?
 - Die Symbiose zwischen der Wasserkraft und der Photovoltaik in der Netzebene 1-7
 - Die Intelligente Vernetzung von Photovoltaik, Elektromobilität, Wärmepumpe im Gebäudebestand auf Netzebene 7 > Produkte Entwicklung TNC.ALL
- Schlussfolgerungen

ANGST VOR DER ENERGIEZUKUNFT

Was kann man aus der Geschichte lernen?
 Man muss die Vergangenheit verstehen, um die Zukunft zu gestalten!

2021 **+ 30 JAHRE** **2050**

ENERGIEPERSPEKTIVEN 2050+ STROMVERSORUNG

Erneuerbare Energien ausser Wasserkraft
 • Bis 2050 auf 30 TWh (hauptl. 4 TWh!)
 • Photovoltaik: Sinkende Kosten und riesiges Potenzial: 34 TWh in 2050
 • Wind: Tiefen Kosten an guten Standorten, aber Herausforderungen bei Akzeptanz
 • Biomasse und Geothermie: Ergänzen Strommix und stellen CO₂-freie Wärme bereit
 • Flexibilität in der Stromerzeugung und im Verbrauch zentral für die Integration

Jährliche Stromerzeugung neue Erneuerbare
 (in TWh) (Prognose) (Erneuerbare)

39 TWh PV

Energiewende in der Schweiz - Spektakulärer Kurswechsel: FDP-Spitze will neue AKW wieder zulassen
 Publiert: 21.01.2022, 17:18

Energiewende in der Schweiz – Spektakulärer Kurswechsel: FDP-Spitze will neue AKW wieder zulassen
 Die FDP-Parteiführung will das Verbot für den Bau neuer Kernkraftwerke aufheben. Schon am 12. Februar stimmt die

ANGST VOR DER ENERGIEZUKUNFT

Die Anfänge der Solarenergie-Forschung in der Schweiz 1975.
Wahrscheinlich war ich erster vollamtlicher Sonnenergie Forscher der Schweiz...

1975 vor
46 JAHREN



Kollektoren auf dem Atom Forschungsreaktor «Diorit» im EIR Würenlingen/AG.



PV MARKT
0%

Voigtlander Vito BL mit Selen-Belichtungsmesser...



PANNELFELDER AUF SCHALLSCHUTZWÄNDEN

Sonntagszeitung vom 4. Oktober 1987!

1988 vor
34 JAHREN



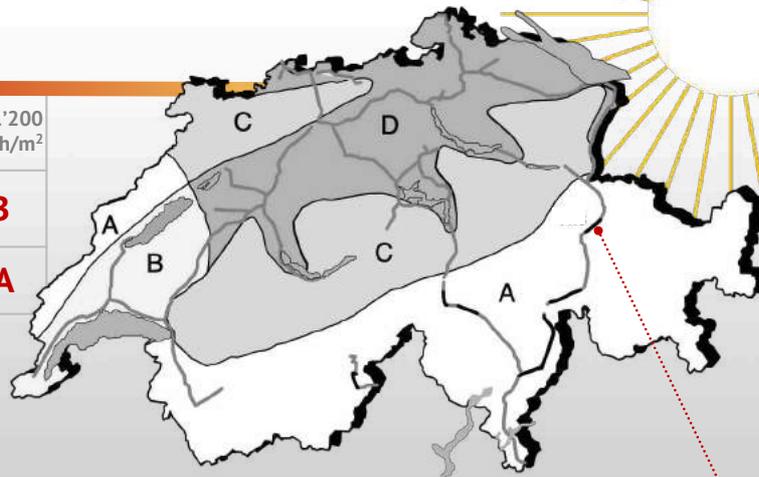
SONNENEINSTRALUNG: DIE SCHWEIZ IN 4 QUADRANTEN

Quelle: TNC Projekt Studie für BFE

«PV Schallschutz Anlagen im Schweizer Verkehrsnetz» **Publiziert am 8.9.1988 !**

1988 vor
34 JAHREN

SONNENEINSTRALUNG IM WINTER	< 1'200 kWh/m ²	> 1'200 kWh/m ²
< 36%	D	B
> 36%	C	A



Autobahn A13

TNC

N13 BEI CHUR

Welterste PV-Schallschutz-Anlage bei Domat/Ems

1989 VOR
32 JAHREN



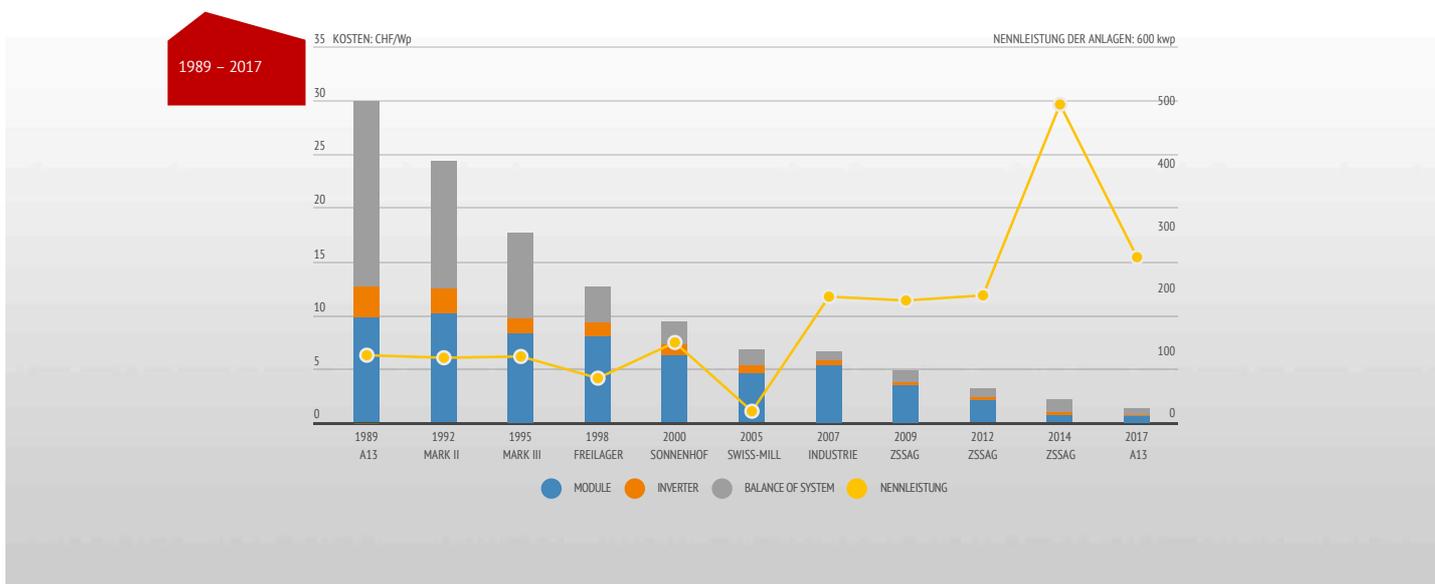
TNC

A13 BEI CHUR



TNG

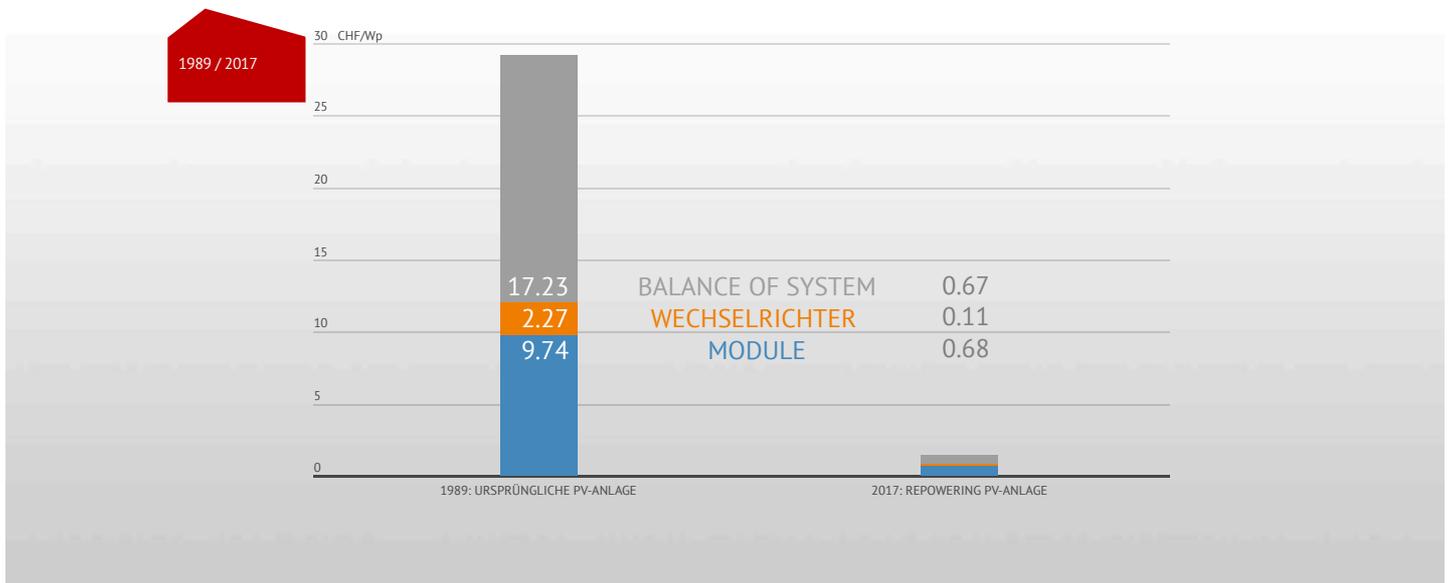
TNC LERNKURVE BEI DER PHOTOVOLTAIK



TNG

VERGLEICH: INVESTITIONSKOSTEN DER SCHLÜSSELKOMPONENTEN

Vergleich zwischen der ursprünglichen PV-Anlage (A13) 1989 und dem Repowering 2017

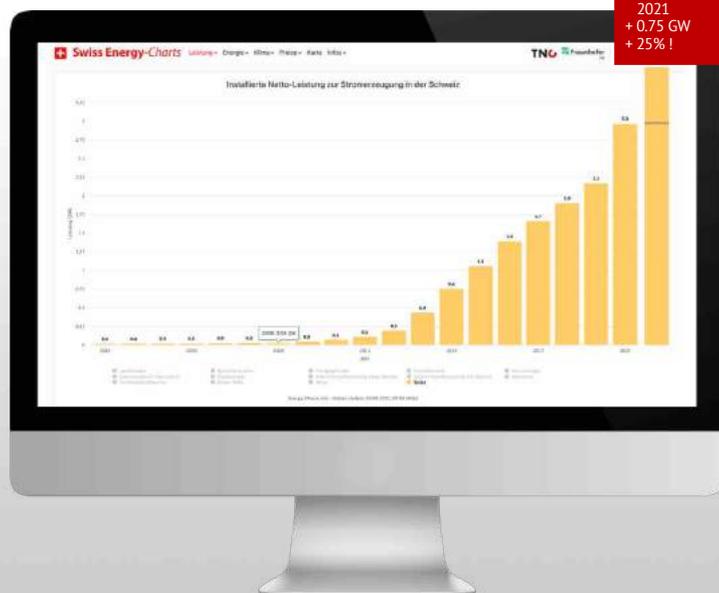


TNG

ENTWICKLUNG: PHOTOVOLTAISCHEN STROMERZEUGUNG SCHWEIZ

PV-PRODUKTION
2021

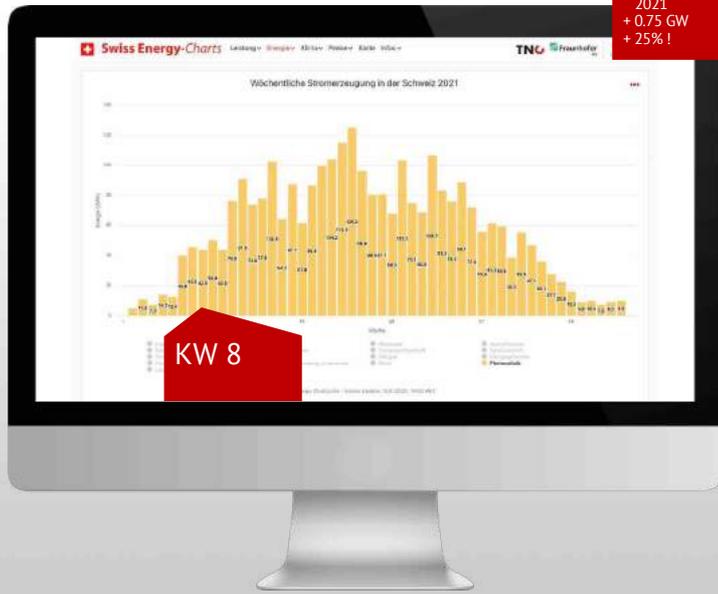
- ca. 2.9 TWh oder knapp 5% des Schweizerischen Strom-bedarf
- Die installierte PV Leistung im Januar 2021 betrug 3 GW
- Sie erreichte im Dezember ca. 3.75 GW oder **+25%** !
- Solarstrom hat noch viel Potential.



TNG

SCHWEIZER STROMNETZ: WIE FUNKTIONIEREN 3 GW PV (heute) & 45 GW (2050)

Wöchentliche Verteilung der PV-Stromproduktion 2021 in GWh



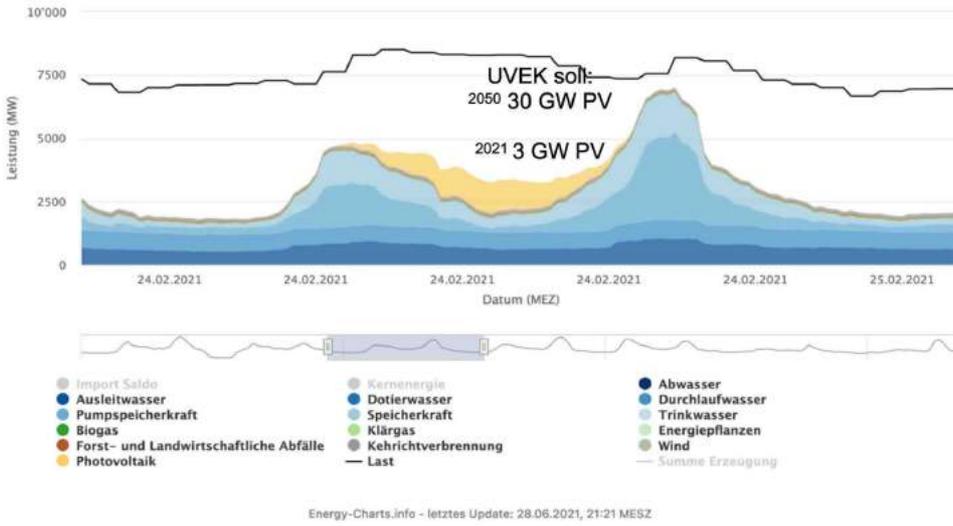
SO FUNKTIONIERT PW HEUTE UND IM JAHR 2050

Foto vom 24. Februar 2021 (KW8) – zwischen Scuol und Sent

KW 8



Stromerzeugung in der Schweiz in Woche 8 2021



Datumsauswahl

Intervall: Woche

Jahr: 2021

Woche in 2021: Woche 8

Quellen

Erzeugung

- Stündlich (ENTSO-E)
- Viertelstündlich (Pronovo)

Import, Export

- Physikalische Stromflüsse
- Geplanter Stromhandel

MINERGIE EFH NR. 64 IM KANTON ZÜRICH

Ertüchtigung der Haustechnik-Anlage nach 15 Betriebsjahren

Minergie Einfamilienhaus Nr. 64
Erlenbach/ZH
Baujahr 1999
Energiebezugsfläche 257 m²

Einbezug von:

- Wärmepumpe
- Photovoltaik
- Elektromobilität
- Geräte im Wohnbau

2014
Modernisiert



WÄRMEPUMPE
2.5 kW^{el}
8 kWth



ZUSÄTZLICHE PV
Je 6 kWp
WEST & OST



ERDREGISTER

1 x 200m



WANDHEIZUNG

50m²



E-MOBILITÄT

75 kWh

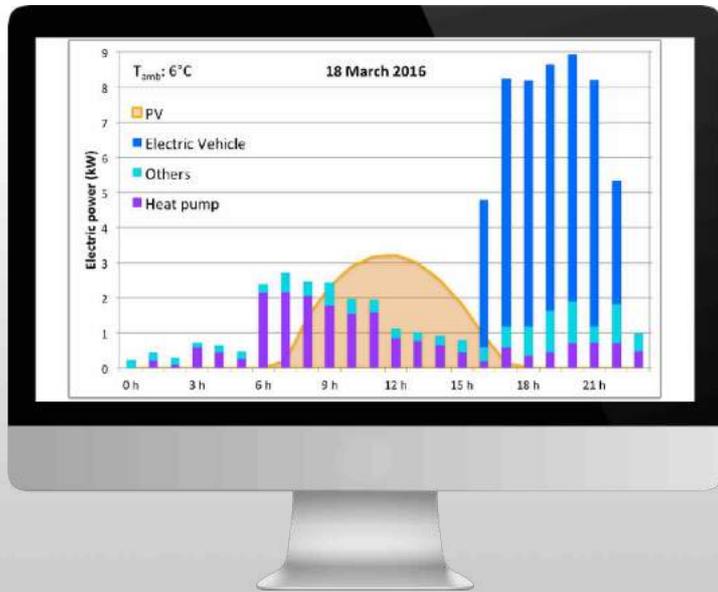


SYMPHONIE STATT KAKOPHONIE: EIN DIRIGENT FÜR'S ORCHESTER

TNC Pilot Haustechnik 2.0 – Effektive Messwerte vom 18. März 2016

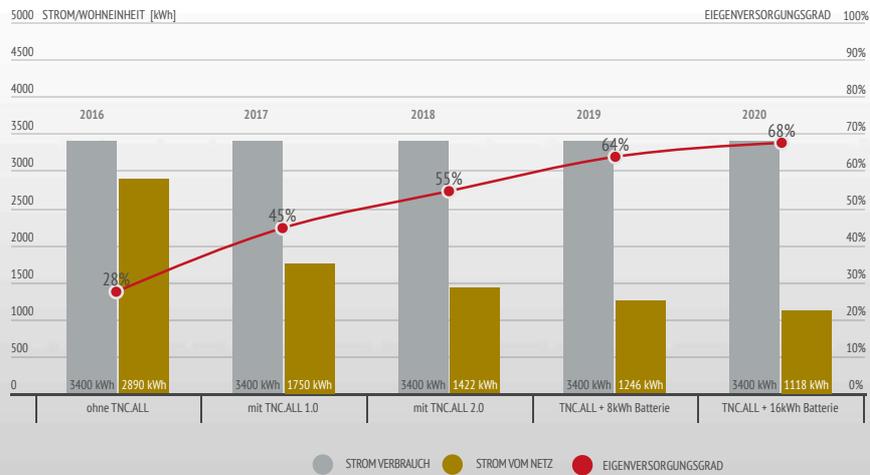
ELEKTRISCHE KAKOPHONIE?

- Mehr PV Strom Produktion
- Mehr Strombezug vom Netz
- Mehr PV Einspeisung
- Mehr Netzbelastung
- Nicht ökonomisch ohne KEV kostendeckende Einspeisevergütung!



TNC

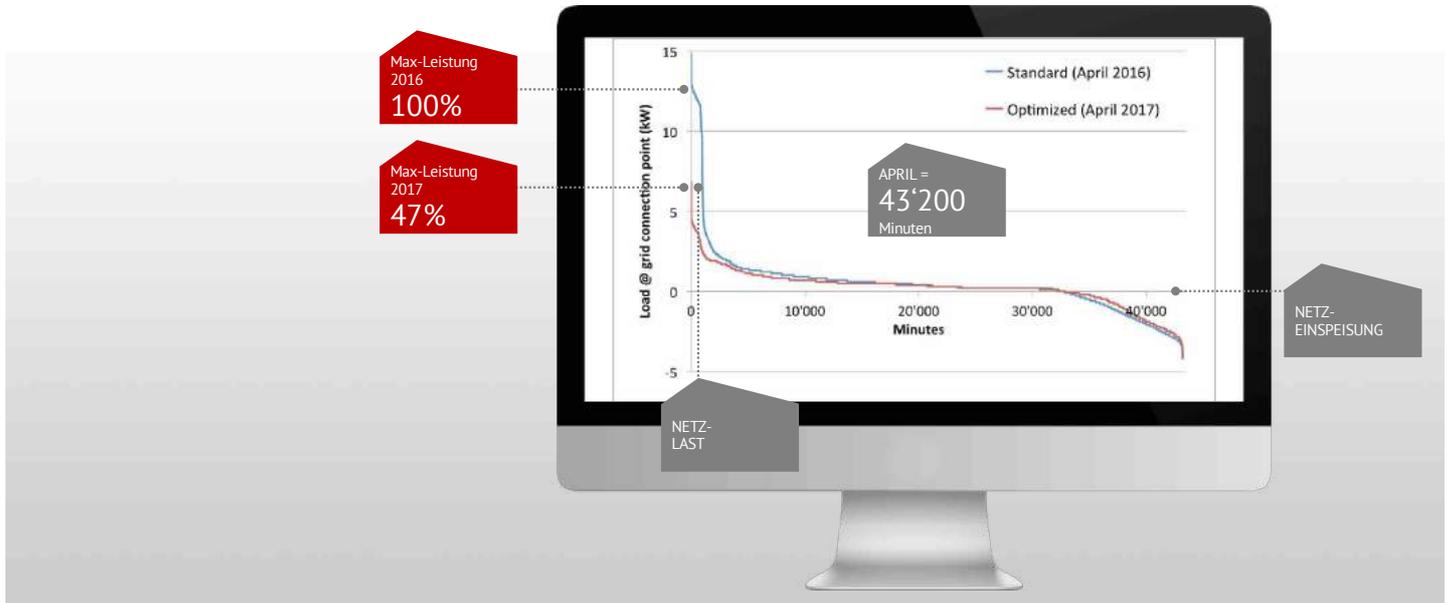
OPTIMIERUNG EIGENVERBRAUCH UND ENERGIE EFFIZIENZ



TNC

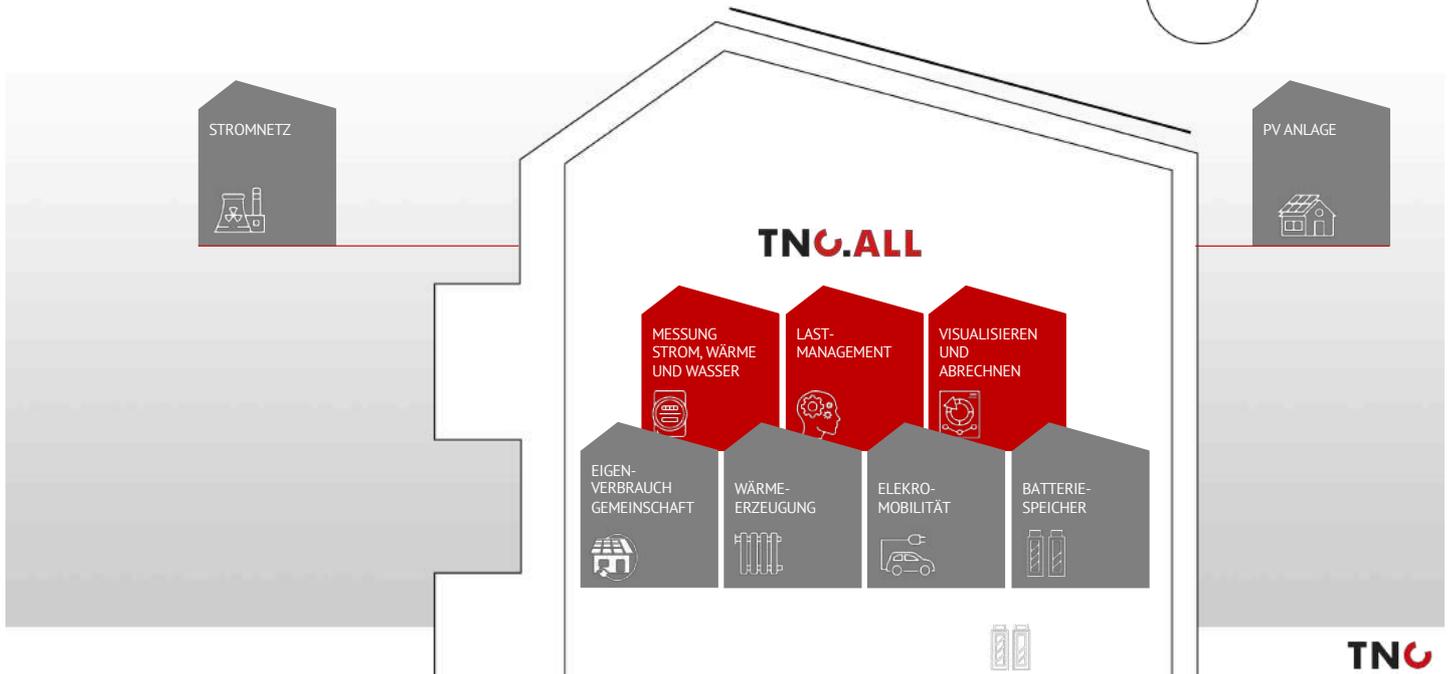
NETZDIENLICHKEIT: LASTMANAGEMENT, SCHWERPUNKT ELEKTROMOBILITÄT

Auswertungen Messungen im TNC.ALL Pilothaus – April 2016 bis April 2017

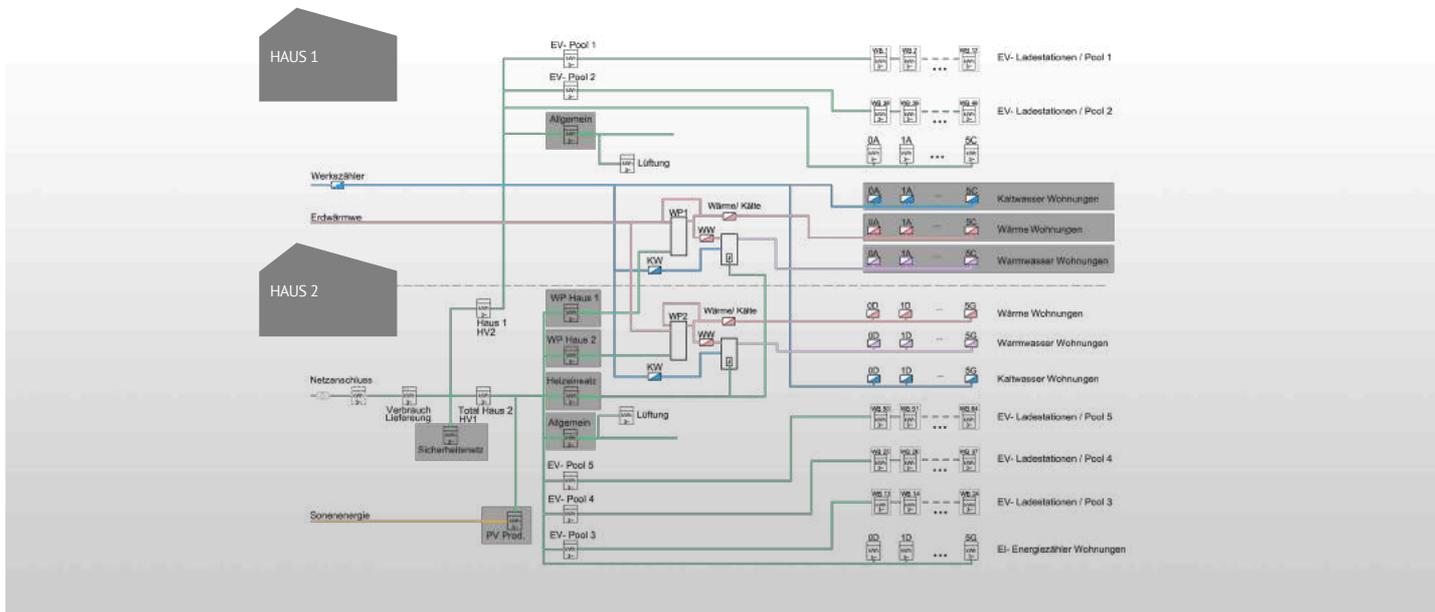


ENERGIEMANAGEMENT: SYSTEM TNC.ALL

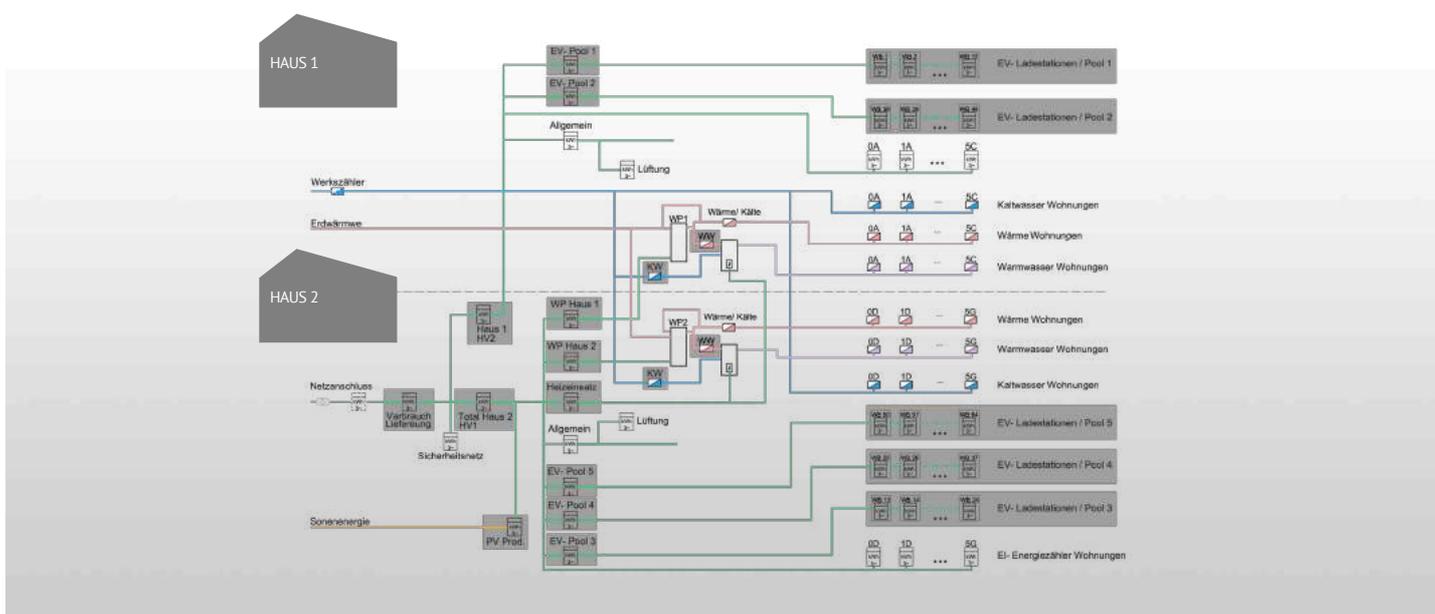
Intelligente Vernetzung von Photovoltaik, Elektromobilität, Wärmepumpe und Stromnetz



SYNERGIE MESSUNG: ZÄHLER FÜR ABRECHNUNGEN



SYNERGIE MESSUNG: ZÄHLER FÜR LASTMANAGEMENT



ABRECHNUNG: DAS PORTAL



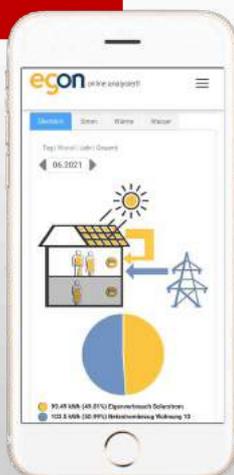
DIE VORTEILE

- VEWA-konform
- Einfach und komfortabel
- Eine Abrechnung für Strom, Wärme, Wasser und weitere Nebenkosten
- Erstellen fertiger Rechnungen als PDF mit QR-Code
- Einfache Übersicht: Produktion, Verbrauch, Eigenverbrauch u.m.
- Schnittstelle zu diversen externer Softwareprogrammen

TNG

VISUALISIERUNG: FÜR MIETER UND EIGENTÜMER

ÜBERBLICK



STROM



WÄRME

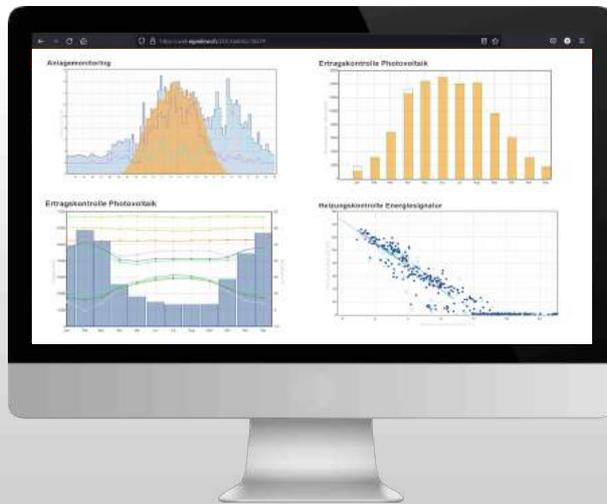


WASSER



TNG

VISUALISIERUNG: ENERGIE- UND ANLAGENMONITORING FÜR EXPERTEN



DIE VORTEILE

- Massgeschneiderte Dienstleistungen
- Minergie-Monitoring
- PV-Ertragsmonitoring
- Heizungsoptimierung
- Anlagenüberwachung
- Mit SMS-Alarmierung
- E-Mail, auf Wunsch auch vorgefiltert
- Und noch viele weitere Dienstleistung der TNC...

TNC

REFERENZEN: AKTUELLE PROJEKTE

ERLENBACH, ZH



- Einfamilienhaus
- Minergie EFH/ZH Nr. 64
- Baujahr 1999
- 257m² EBF
- 3,5 kW Photovoltaik
- 20m² Thermische Sonnenenergie
- Propangas Kondensations-Heizung
- **Haustechnik 2.0**
- **Entwicklung TNC.ALL**

WETZIKON, ZH



- Mehrfamilienhaus
- mit 17 Wohnungen
- Konzept
- **Messung:** Wärme, Wasser Strom > ZEV, E-Mobil
- **Lastmanagement:** Wärmepumpe, 2 Heizstäbe, bis zu 20 Ladestationen, Entfeuchter
- **Lieferung:** 19°- Server, Zähler, Heizstäbe, Ladestationen

FÄLLANDEN, ZH



- Mehrfamilienhaus
- mit 24 + 18 Wohnungen
- Konzept
- Minergie-Monitoring
- **Messung:** Wärme, Wasser Strom > ZEV, E-Mobil
- **Lastmanagement:** 2 Wärmepumpen, 6 Heizstäbe, bis zu 65 Ladestationen
- **Lieferung:** 19°-Server, Zähler Ladestationen

REGENSDORF, ZH



- Mehrfamilienhaus
- mit 71 Wohnungen
- Ausführungsplanung
- **Messung:** Strom > ZEV, E-Mobil
- **Lastmanagement:** Bis zu 45 Ladestationen
- **Lieferung:** 19°-Server, Zähler, Ladestationen

TNC

7 THESEN UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Keine Angst vor der Energiezukunft! Die Vergangenheit verstehen, um die Zukunft zu gestalten. Es gibt nicht eine Massnahme zur Lösung, sondern ein abgestimmtes Massnahmen Bündel.
- PV Branche hat seit 1975 die Hausaufgaben gemacht: Technisch η x2 und ökonomisch -90%!
- 1988 TNC: Die Schweiz in 4 Quadranten beschrieben → >1'200kWh/a → >36% PV im Winter
- PV und Wasserkraft sind im Winter ein Dream-Team. Speicher- und Pumpspeicher Kraftwerke mit PV sind ein neues Geschäftsmodell. → positiver Rebound-Effekt → vergl. Swiss-Energy Charts
- Bei hohen PV Marktanteilen brauchen wir die intelligente Vernetzung der Photovoltaik mit Wärmepumpen, Energiespeicher, Elektromobilität und und mit dem Stromnetz → ZEV
- Mit der PV Koordination der energetischen Gewerke Strom/Wärme/Wasser und Mobilität im Wohnbau erreichen zukünftig für 8 Monate bis zu 50 % des Schweizer Energiebedarfs!
- Herausforderung: Das saisonale Schweizer Stromdefizit von November bis Februar decken mit der vorhandenen Wasser-Speicherkraft? Schon jetzt sind 8 TWh Sommer > Winter möglich!

Q & A