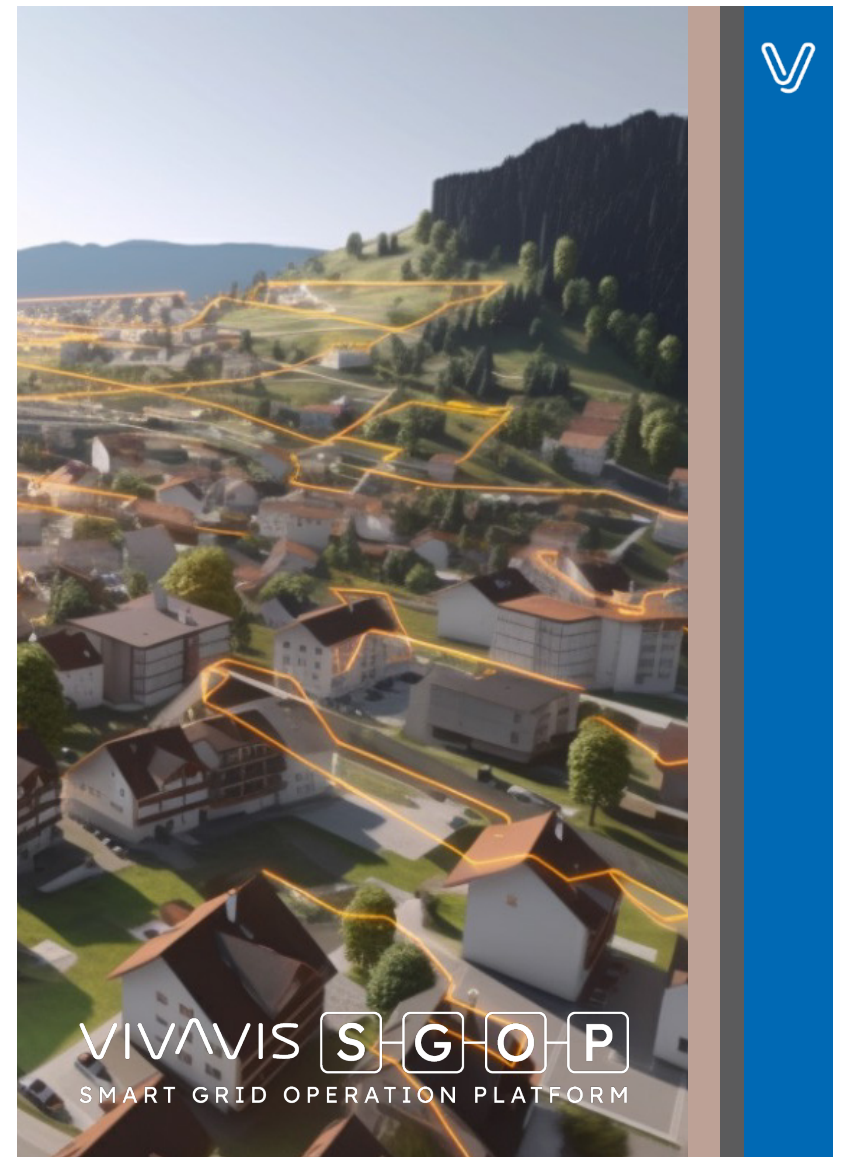




# NETZE DER ZUKUNFT / SMARTGRID LÖSUNG NIEDERSPANNUNGSNETZ

Felix Tresch, VIVAVIS CH AG  
Dipl.El.Ing. / eMBA / VR



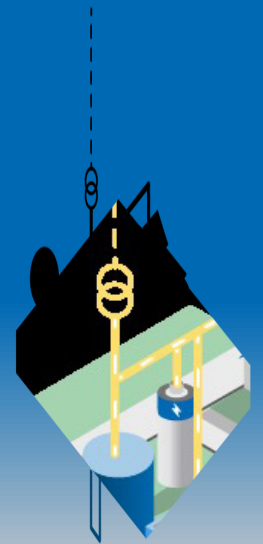
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



## Agenda

1. VIVAVIS Schweiz AG
2. Aktuelle Lage
3. Gesetzgebung
4. Lösung
5. Projekterfahrungen
6. SmartStart



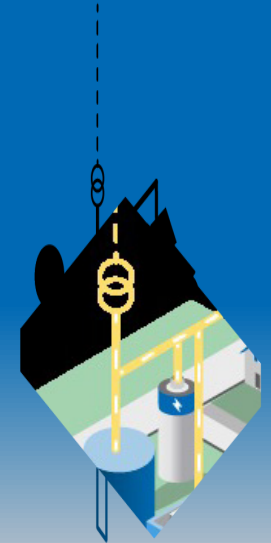
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



## Agenda

1. **VIVAVIS Schweiz AG**
2. Aktuelle Lage
3. Gesetzgebung
4. Lösung
5. Projekterfahrungen
6. SmartStart



# Wir sind VIVAVIS



SMART GRID  
METERING



STROMVERSORUNG



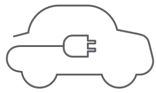
GASVERSORUNG



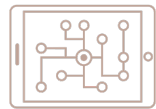
WASSERVERSORGUNG



WÄRME/  
FERNWÄRME



E-MOBILITY



MOBILE  
LÖSUNGEN



ASSET  
MANAGEMENT



OPERATIONAL  
TECHNOLOGY-SERVICES



DATA-ANALYTICS



SERVICES

# VIVAVIS

DECODING THE FUTURE

Autor: VIVAVIS AG – BU SGOP Team



## VIVAVIS Schweiz AG

Wir digitalisieren den Betrieb von  
Energie- und Wassersystemen.  
Wir machen Daten intelligent  
nutzbar.





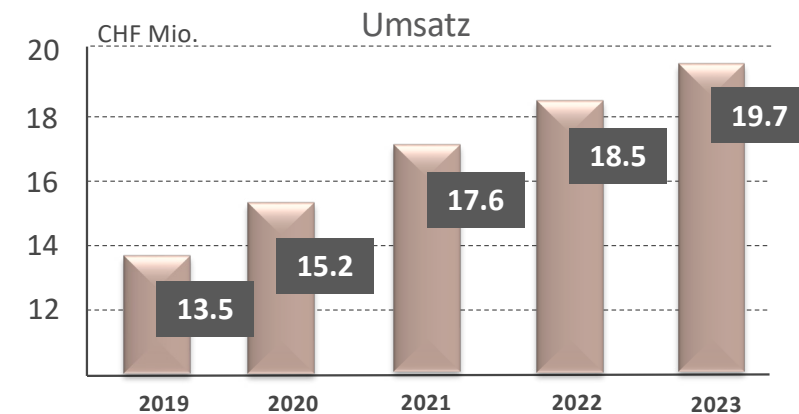
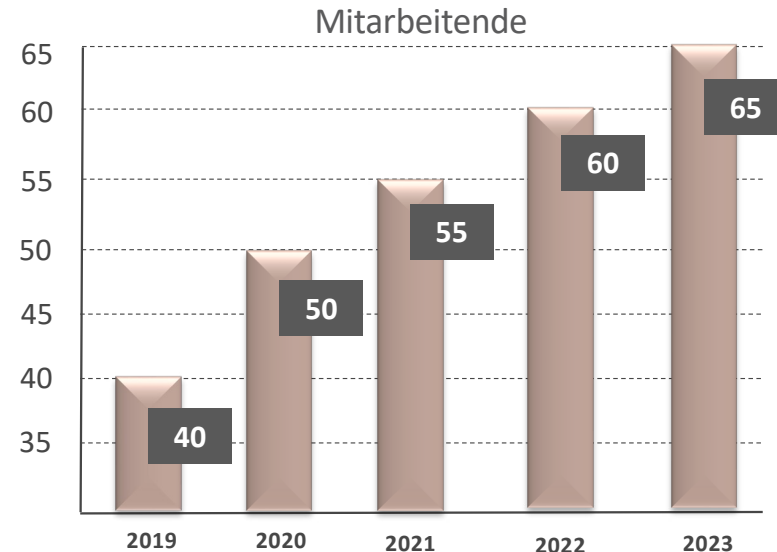
# Facts & Figures der VIVAVIS Schweiz AG

## Entwicklung Anzahl Mitarbeitende

- Mitarbeitende (2019) 40
- Mitarbeitende (2020) 50
- Mitarbeitende (2021) 55
- Mitarbeitende (2022) 60
- Mitarbeitende (2023) 65
- Mitarbeitende aktuell 76

## Entwicklung Umsatz

- Umsatz (2019) CHF 13.5 Mio.
- Umsatz (2020) CHF 15.2 Mio.
- Umsatz (2021) CHF 17.6 Mio.
- Umsatz (2022) CHF 18.5 Mio.
- Umsatz (2023) CHF 19.7 Mio.



# Kurzportrait der VIVAVIS AG

- Die VIVAVIS AG (ehemals VIVAVIS GmbH) ist eine mittelständische Unternehmensgruppe mit Hauptsitz in Ettlingen bei Karlsruhe.
- Als Antwort auf die Herausforderungen der Digitalisierung für Energieversorger erfolgte im Jahre 2020 eine Verschmelzung der Unternehmen sowie der Portfolios der IDS GmbH, GÖRLITZ AG und EPS GmbH zur VIVAVIS AG.



- Weitere Geschäftsfelder mit den folgenden Tochterunternehmungen



Die Energieoptimierer



Einsatzleitsysteme



GIS- & Asset Management-Systeme



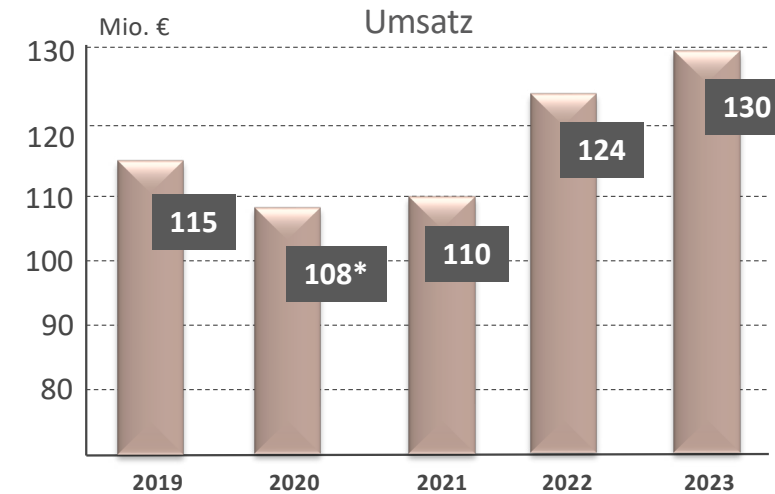
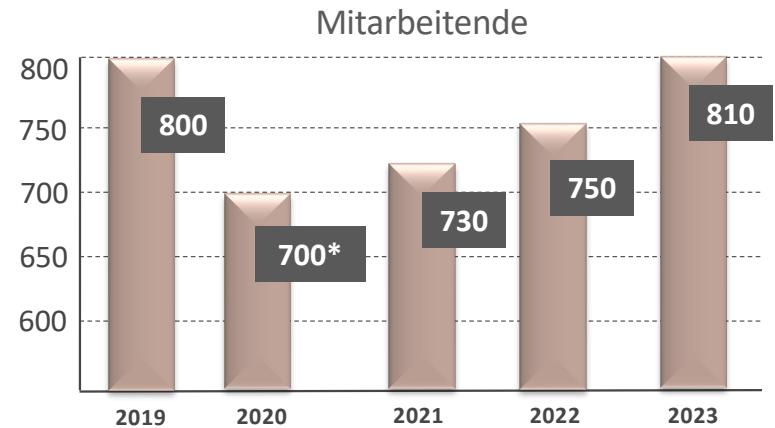
IT-Infrastruktur



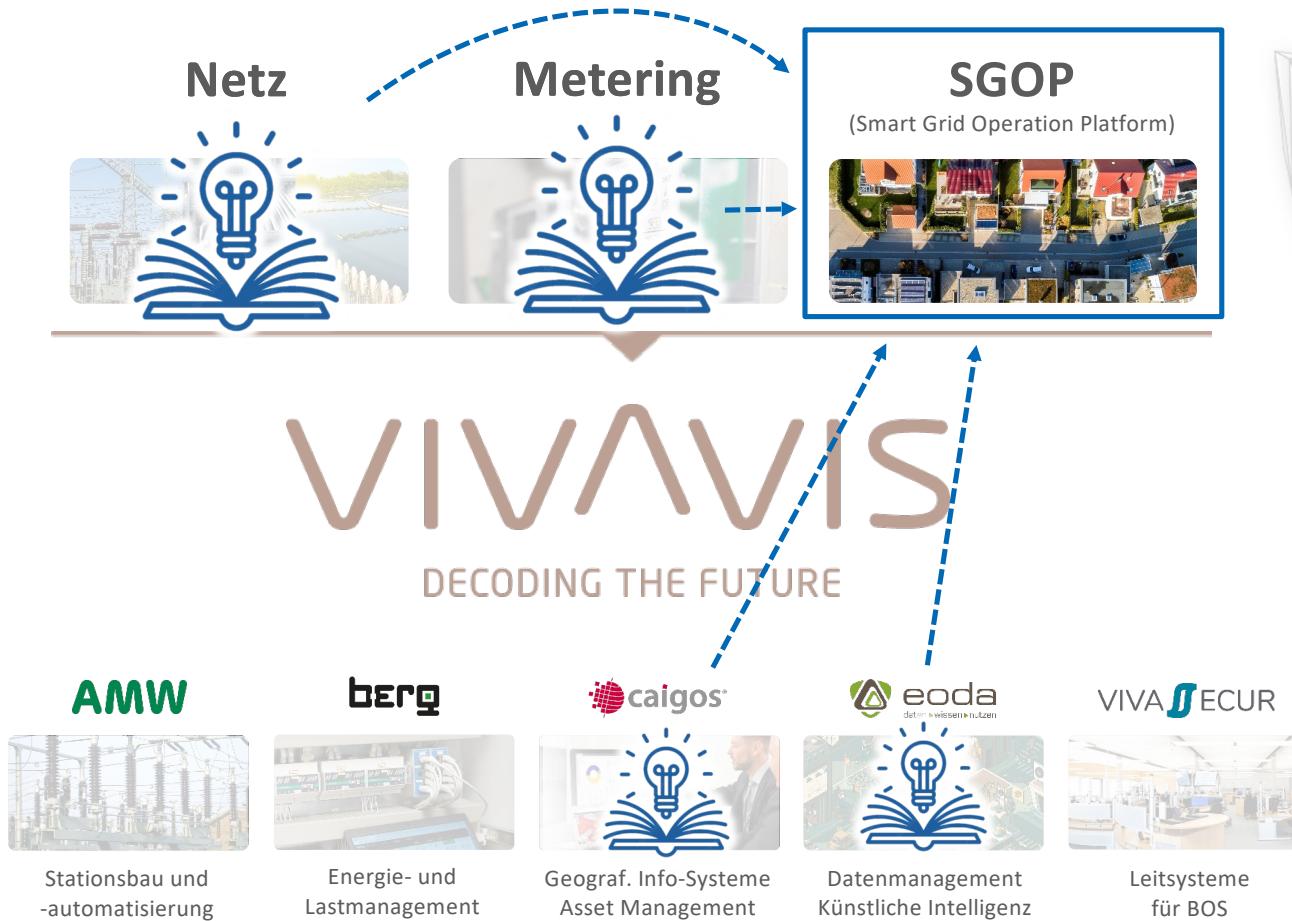
Data-Science und Advanced Analytics

# Facts & Figures der VIVAVIS AG

- Mitarbeitende (2023)      rund 800  
                                       *davon*  
                                       230+ Entwicklung  
                                       300+ Projektbereich
- \* = Zahlen ab 2020 ohne Systema GmbH
- Umsatz (2023)                130 Mio. €
- Investition F&E                9%
- Hauptsitz                        D-76275 Ettlingen
- Zertifiziert nach                ISO 9001:2015  
   ISO 14001:2015  
   ISO 27001:2017



# VIVAVIS hat alle Kernkompetenzen für Smart Grid-Lösungen



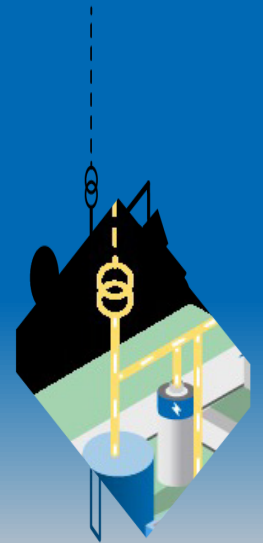
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM

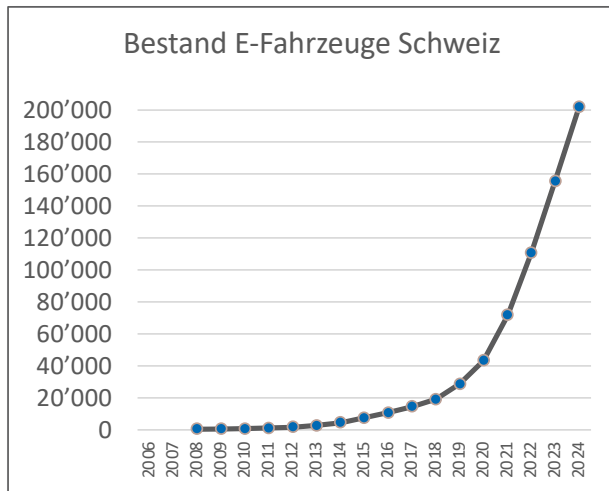


## Agenda

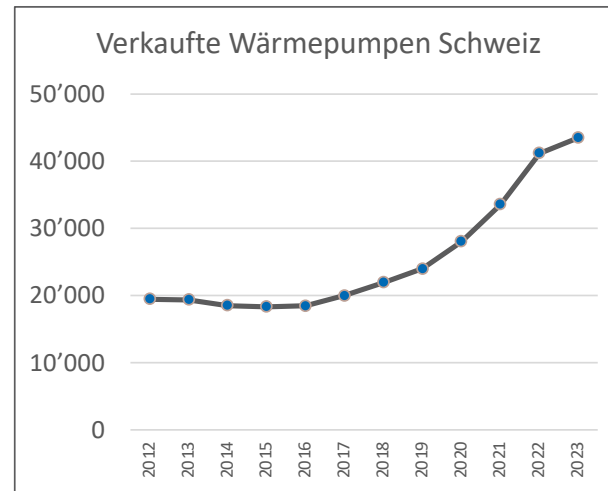
1. VIVAVIS Schweiz AG
2. **Aktuelle Lage**
3. Gesetzgebung
4. Lösung
5. Projekterfahrungen
6. SmartStart



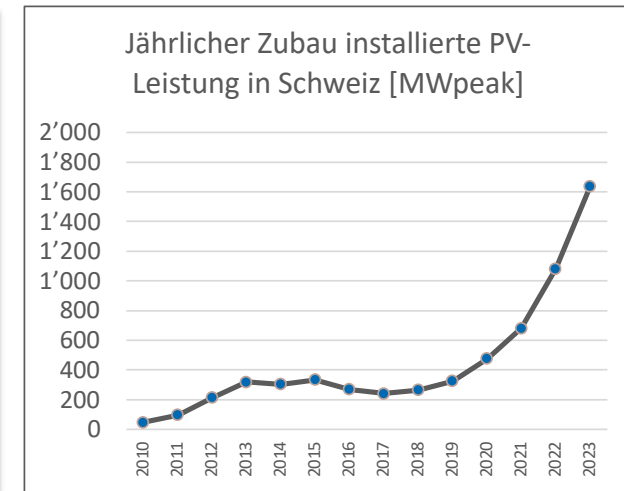
# Nicht abreissende exponentielle Wachstumskurven von E-Mob, PV und WP



Der für 2035 prognostizierte Bestand an reinen E-Fahrzeugen beträgt in DE 52 %, für AT 40 % und für CH 60 %. Das Potenzial von V2G ist immens.



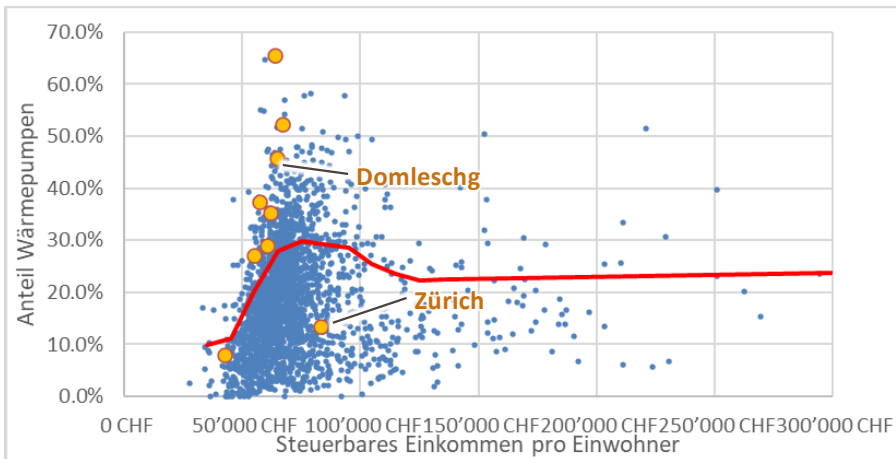
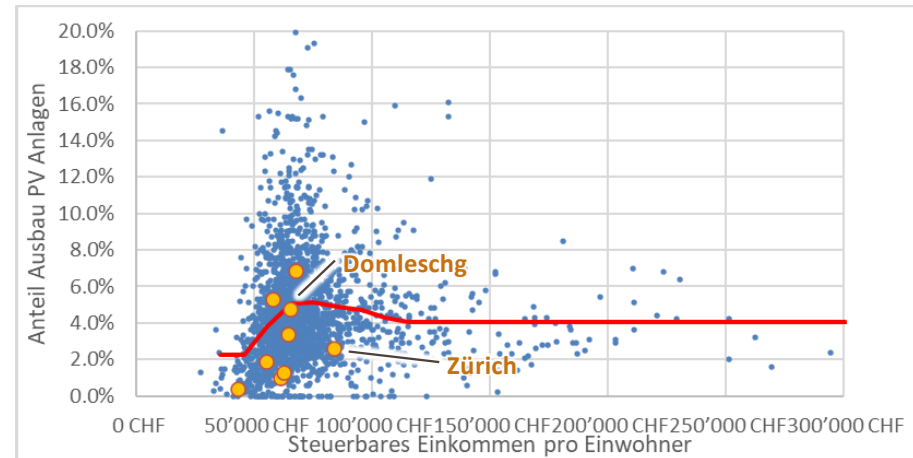
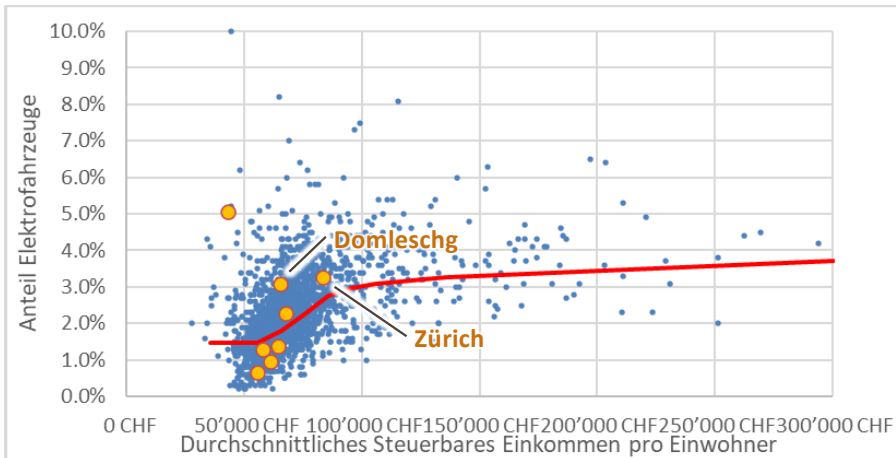
Energiebedarf fällt im Winter an, stark Aussentemperatur-abhängig. Lokal netzentlastend wirkt der Ausbau des Fernwärmenetzes.



1.6 GW an PV-Zubau in 2023. Dies ist ein Leistungsäquivalent von ca. 1.5 Kernkraftwerken. PV-Anlagen produzieren ca. 10 % des jährlichen Strombedarfs.



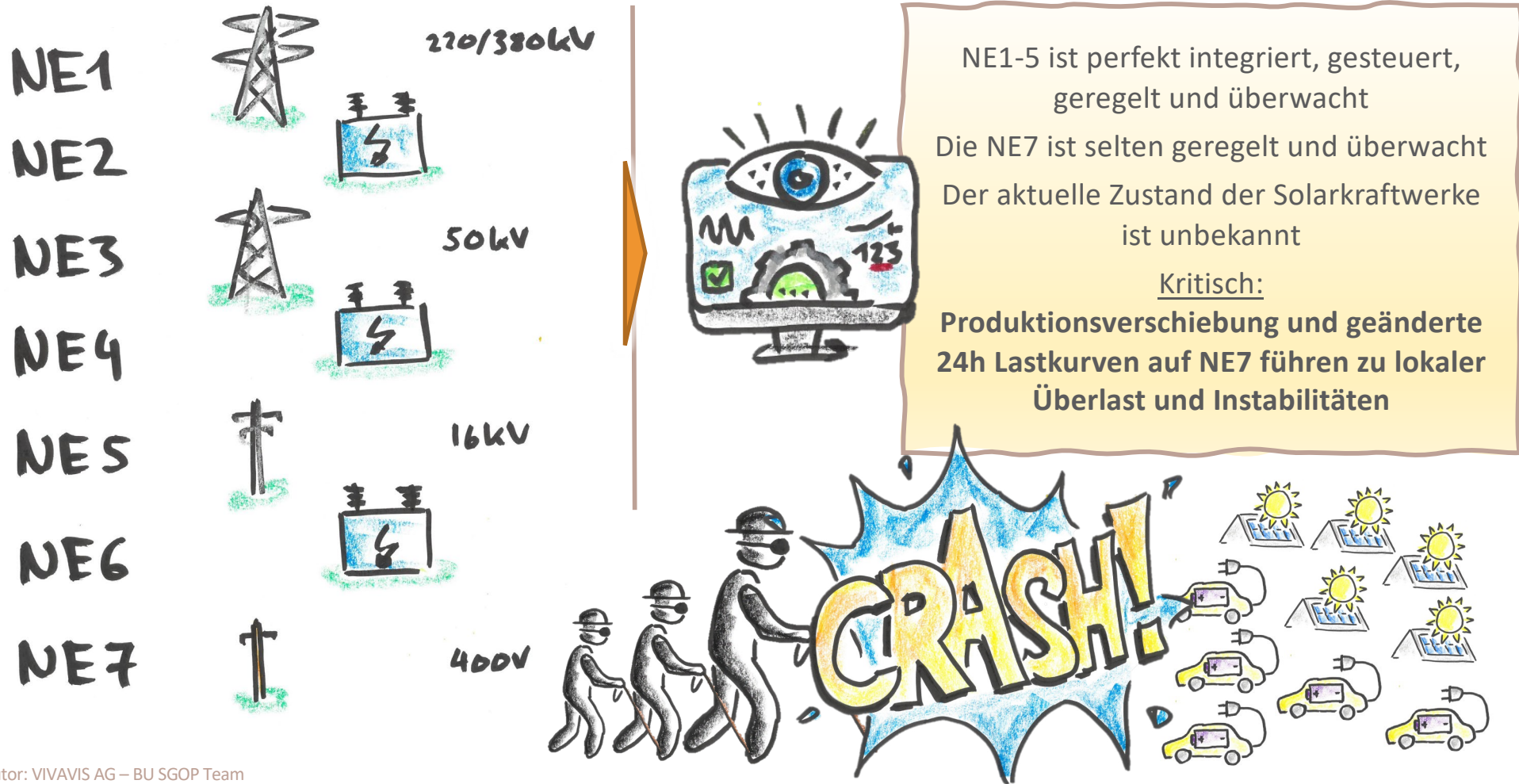
# ewz im Vergleich zur Schweiz (Daten: 2022/23)



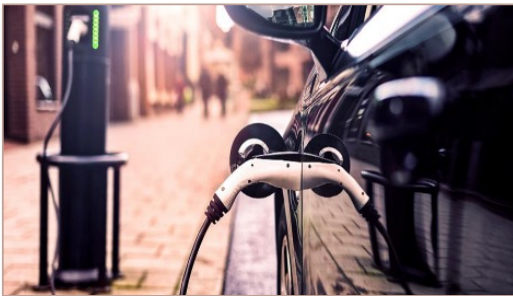
Das Versorgungsgebiet der EWZ ist sehr typisch im Vergleich zur Schweiz unterwegs.

Schaut man die verschiedenen Regionen und Quartiere an, sind grosse Unterschiede sichtbar.

# Relevante Änderung auf der Produktionsseite?



# Dank exponentiellem Wachstum in den Sektoren E-Mobilität, Wärmepumpen und PV-Anlagen schaffen wir die Energiewende



## Typisch:

Verdoppelung Bestand E-Fahrzeuge innerhalb 2 Jahre, teilweise sogar Vervierfachung!

## Bedeutung für das Ortsnetz:

Spitzenleistung nimmt bei gleichzeitigem Laden pro Jahr um 4-8% des Maximalbezugs zu.



## Typisch:

Ländlich: Fossil zu Wärmepumpe

Städtisch: Fossil zu Wärmenetzen und Wärmepumpen

## Bedeutung für das Ortsnetz:

Ländlich: Hoher Energiebedarf im Winter, kritisch

Städtisch: teilweise kritisch (vor allem Peripherie)



## Typisch:

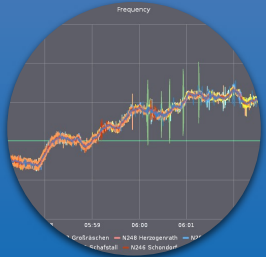
Lange Kabelstrecken zwischen Transformator und Einspeiseort lösen Überspannungen aus, Kapazitätsthema durch Spitzenleistung

## Bedeutung für das Ortsnetz:

Ländlich: Lange Kabel und viel PV bedeutet kritisch

Städtisch: teilweise kritisch (vor allem Peripherie)

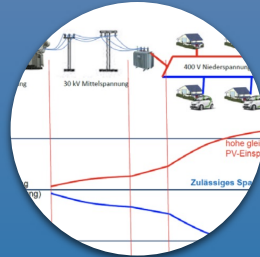
# Die 5 zukünftigen technischen Herausforderungen (oder schon jetzt?)



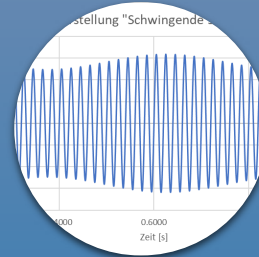
Frequenzinstabilitäten im Europäischen Verbundnetz



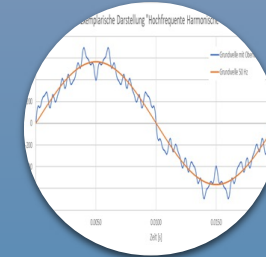
Überlast von Transformatoren, Kabel und Verteilkästen



Unterspannungen und Überspannungen



Niederfrequente, dynamische Spannungsschwankungen



Punktuelle Überlast und Interferenzen aufgrund hochfrequenter Harmonischen

Zunahme an Frequenzrichter und Duale Leistungsrichtung führt zu weiteren Herausforderungen

Übertragungsnetz-  
betreiber

Spannung und Strom, Verantwortung Verteilnetzbetreiber

Hauptauftrag Verteilnetzbetreiber:  
Spannung und Strom-Belastung im normalen Zustand halten



Die Photovoltaik-Welle ist immer noch am Wachsen ...  
... und die nächste grosse Welle kommt schon auf uns zu.

Der exponentielle PV-Wachstum ist fast  
überall spürbar.  
Mit einfachen Mitteln kann diese Welle  
gemeistert werden:  
PV-Einspeisung limitieren und dem  
Besitzer ein Entgelt geben.



# Die Photovoltaik-Welle ist immer noch am Wachsen ... ... und die nächste grosse Welle kommt schon auf uns zu.

3 % der PKWs sind E-Fahrzeuge. Die Batterien genügen um DACH für mehr als 1 Stunde zu versorgen. 2035 sind es 24 Stunden.

Teil der Modelle von Nissan, Hyundai, VW, Polestar, Skoda, Tesla, Volvo, ... können bidirektionales Laden (V2G).

Was ist, wenn Fahrzeughersteller diese Funktionalität als Business-Modell entdecken?

Der exponentielle PV-Wachstum ist fast überall spürbar.

Mit einfachen Mitteln kann diese Welle gemeistert werden:

PV-Einspeisung limitieren und dem Besitzer ein Entgelt geben.

Die erste Welle ist mit einfachen Mitteln zu meistern.  
Die Komplexität liegt in der 2. Welle.

„Wir als Verteilnetzbetreiber müssen uns die Flexibilitäten sichern. Wenn wir diese nicht sichern, machen es die Fahrzeughersteller ... und dann haben wir das Chaos“



# Die Dienlichkeiten im Überblick



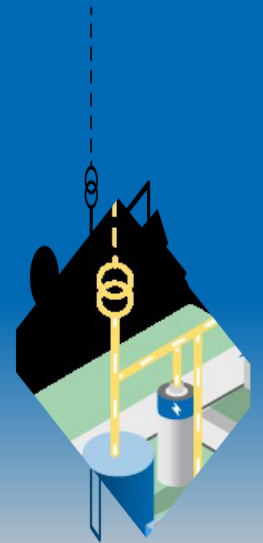
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



## Agenda

1. VIVAVIS Schweiz AG
2. Aktuelle Lage
3. **Gesetzgebung**
4. Lösung
5. Projekterfahrungen
6. SmartStart



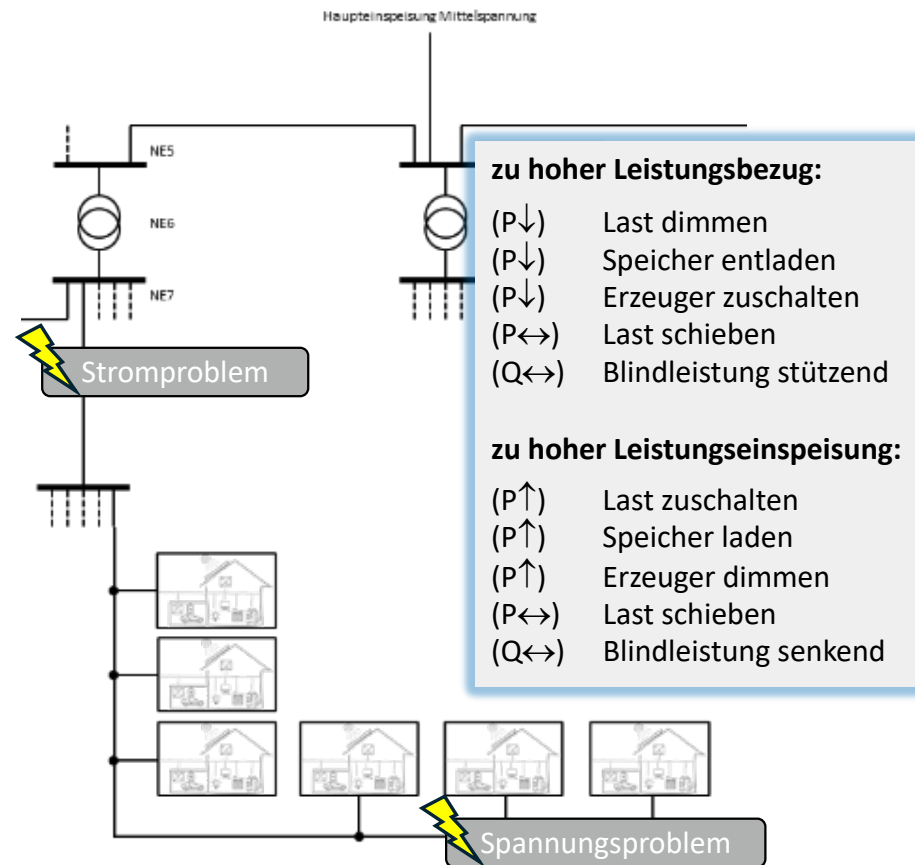
# Was müsste man mittels intelligenter Netzoptimierung tun dürfen, um den Grundauftrag zukünftig zu erfüllen?

Es gilt das NOVA-Prinzip für alle Länder  
(Netzoptimierung vor Verstärkung vor Ausbau).

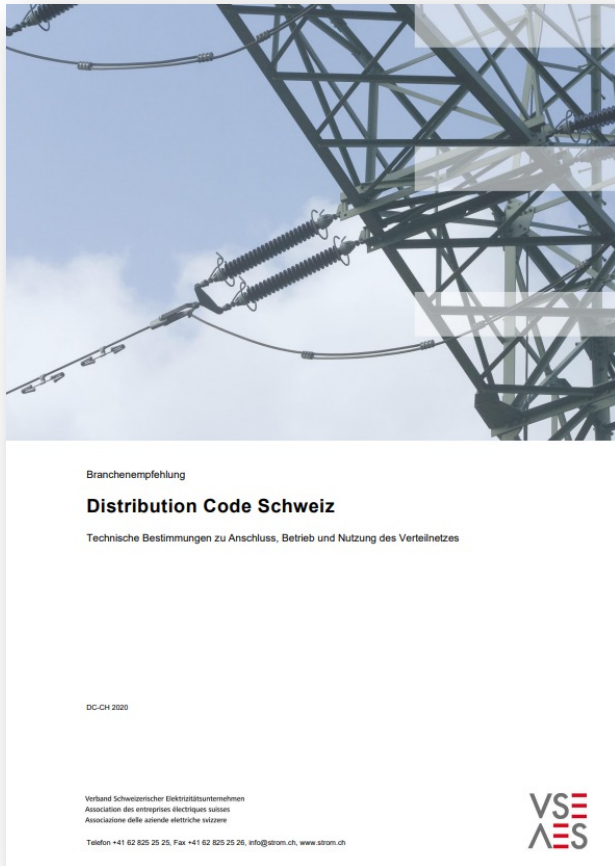
Wir orientieren und entlang der  
physikalischen Gesetze und  
elektrotechnischen Herausforderungen.

Warum?

Kein Gesetzgeber kann die Physik  
überlisten, denn die Physik gewinnt am  
Schluss immer!



# Steuerung in NE7 gemäss Distribution Code Schweiz

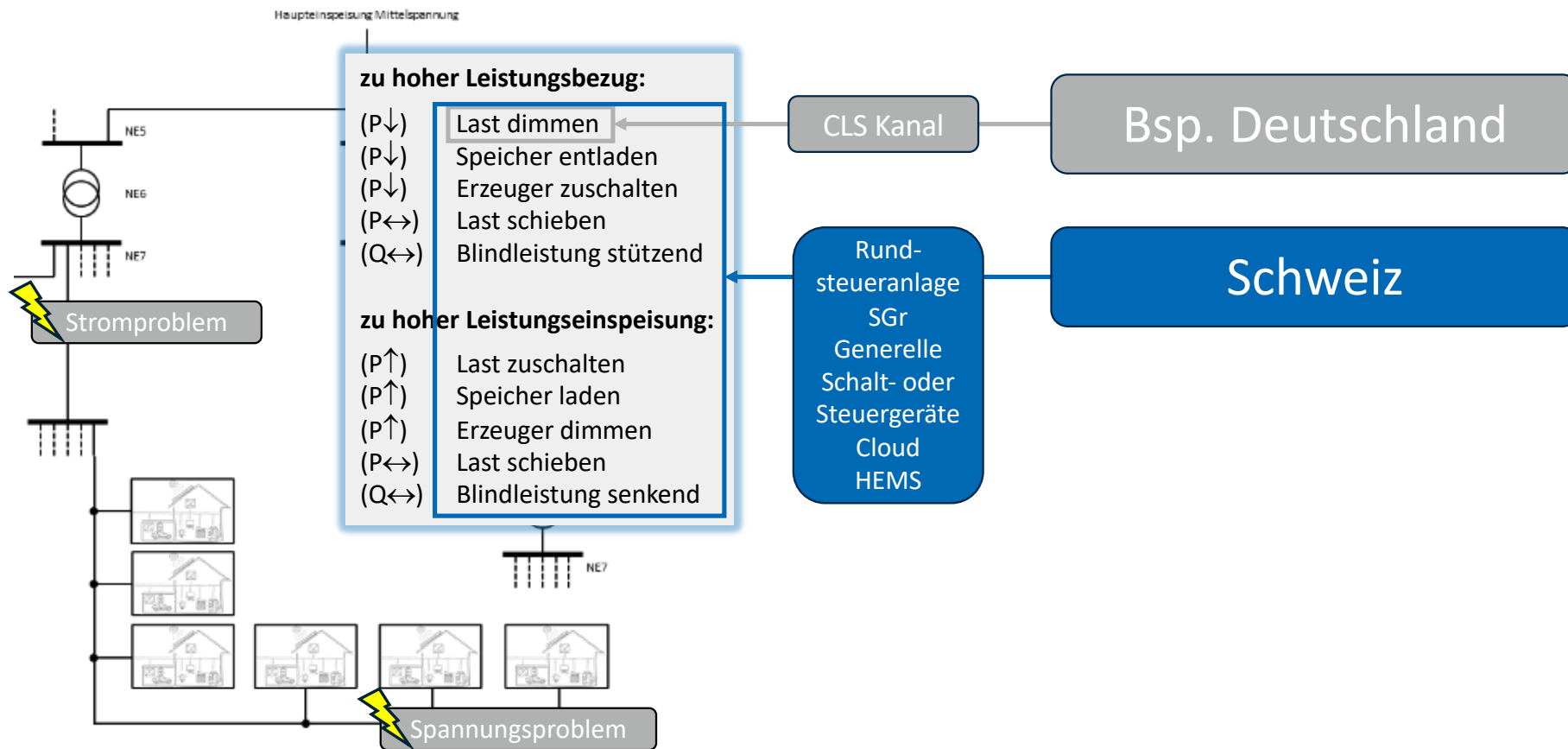


## 5.10.1 Last- und Einspeisemanagement zu netzdienlichen Zwecken

- (1) Der VNB legt fest:
  - ob und in welchem Umfang steuerbare Einrichtungen in Absprache mit dem Netznutzer gemäss seiner Zustimmung zu netzdienlichen Zwecken gesteuert werden
  - in welcher Art und Höhe die Entschädigung an die Netznutzer erfolgt
- (2) Um übermässige Lastsprünge zu vermeiden, haben die VNB die Zu- oder Abschaltung von Lasten zu netzdienlichen Zwecken so zu staffeln, dass eine ungefähr lineare Laständerung über einen definierten Zeitraum entsteht.

Relativ einfache Bestimmung, wobei prinzipiell alles gemacht werden darf, solange es netzdienlich ist, beide Parteien einverstanden sind und es nicht diskriminierend ist.

Wir entwickeln die SGOP entlang der physikalischen Herausforderungen.



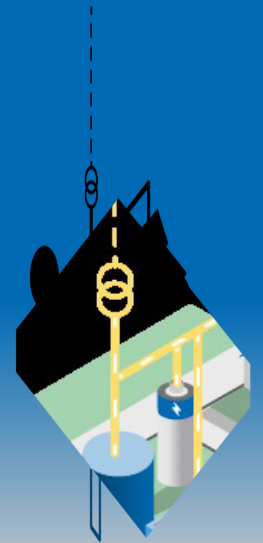
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



## Agenda

1. VIVAVIS Schweiz AG
2. Aktuelle Lage
3. Gesetzgebung
4. **Lösung**
5. Projekterfahrungen
6. SmartStart





VIVAVIS **S**—**G**—**O**—**P**  
SMART GRID OPERATION PLATFORM

Zurück zu den Wurzeln:

**Sichere Stromverteilung  
zu Endverbrauchern gewährleisten.**

# VIVAVIS S-G-O-P

## SMART GRID OPERATION PLATFORM

**Die SGOP bedient  
alle Dienlichkeiten,  
Priorität hat immer die  
Netzdienlichkeit.**

→ Wenn das Netz nicht funktioniert können auch keine anderen Dienlichkeiten durchgeführt werden ☹

### Netzdienlich (Spannung, Strom)

Betrieb von Erzeuger, Verbraucher & Speicher, sodass Spannungsbandverletzungen und Stromüberlasten vermieden werden; erfolgt mit oder ohne Vergütung für den Endkunden.

### Systemdienlich (Frequenz)

Erzeuger und Speicher so betreiben, damit sie einen positiven Beitrag zur Frequenzstabilisierung im europäischen Verbundnetz leisten.

Energie gezielt zu Zeiten von hohen Preisen verkaufen oder bei tiefen Preisen einkaufen, um einzuspeichern oder selbst zu verbrauchen.

### Marktorientiert / energiedienlich (Finanzen)

Eigenverbrauch optimieren, damit der „Return on Invest“ (ROI) der eigenen Anlagen möglichst schnell erreicht wird.

### Eigenverbrauchsorientiert (ROI, Finanzen)

Die Dienlichkeiten können im Zielkonflikt stehen.

# Aufgabenstellung

## Leitsystem

Online Werte Verarbeitung  
TOPO / Lastfluss

## GIS-System

Geo basierte Informationen  
Asset Daten

## Prognose-System

Day – Ahead  
5 Tage

## Rundsteuerungs-System

Einsatz Flexibilitäten  
Planung Einsatz

## Planungs-System

Technische Anschlussgesuch  
Mehrjahres – Szenarien

## ERP-System

Stammdaten Flexibilitäten  
Kunden / Tarife

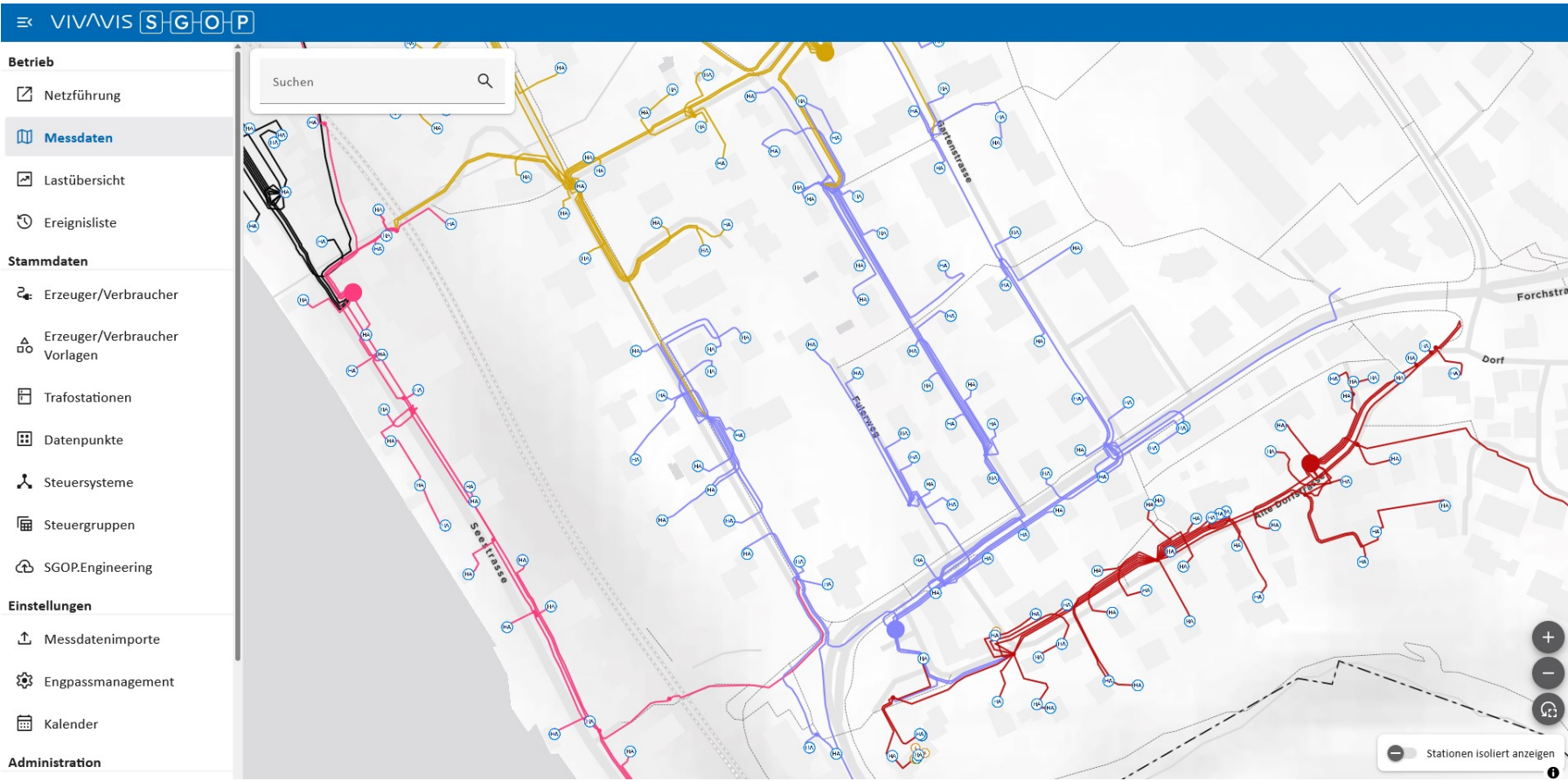
Smart Grid Operation  
Plattform  
SGOP

# Unsere Leitwörter zum Erreichen des maximalen Kundennutzen

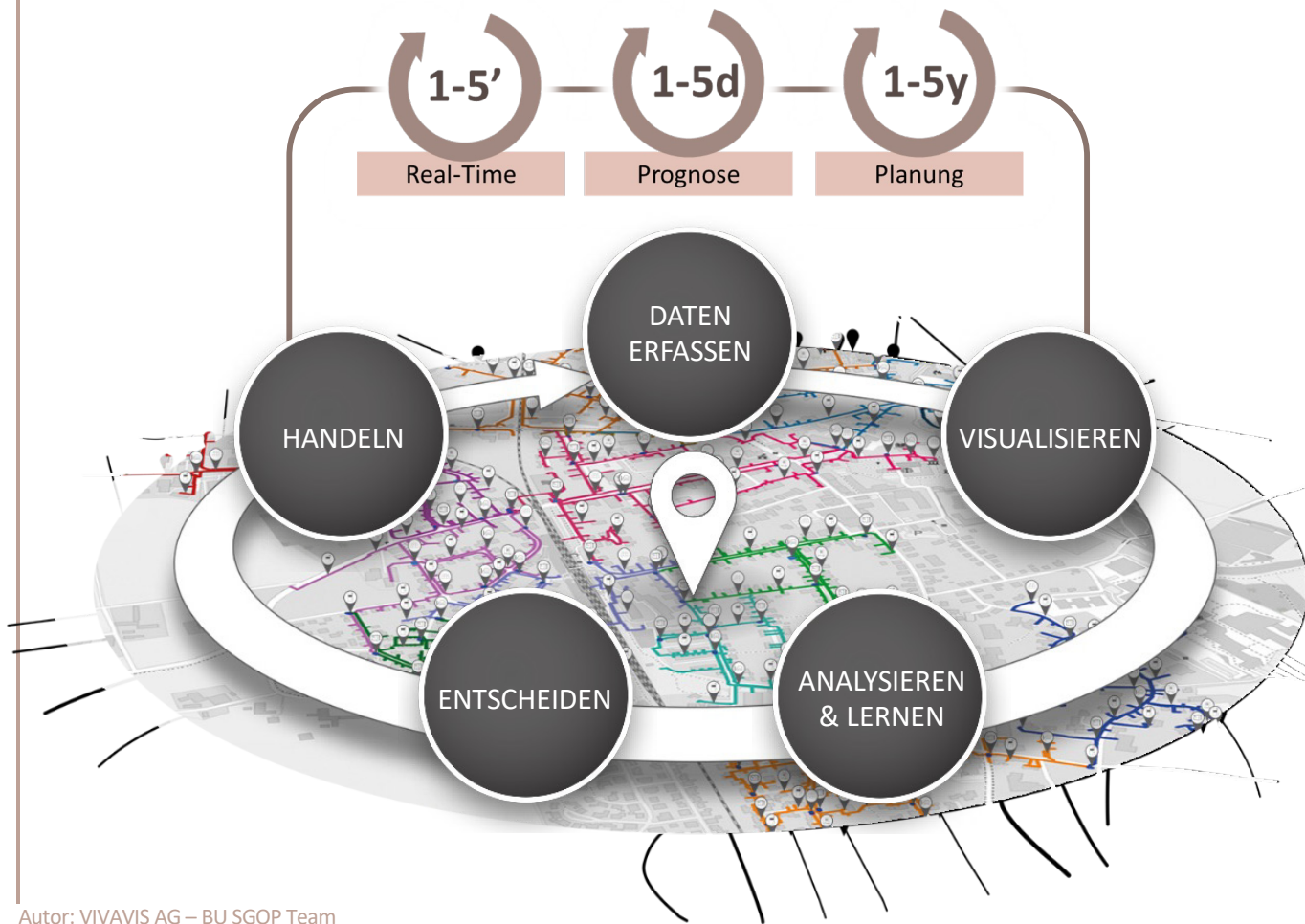


prognostizierend	multiplizierbar	minimalste Eingriffe	stetig erweiter- und anpassbar	know-how abbildend
günstiger als Netzausbau	einfach bedienbar	Zusatzgeschäfte ermöglichen	schnell umsetzbar	Netzdienlich immer im Fokus
Zukunftsgerichtet	nicht proprietär	automatisch	sicher im Betrieb	selbstlernend

# Quasi-Live Demonstration




# Nur durch einen geschlossenen Regelkreis wird das Netz smart



VIVAVIS S-G-O-P  
SMART GRID OPERATION PLATFORM

Automatisch  
Selbstregulierend  
Selbstlernend  
Bedarfsgerecht &  
individuell handeln



An aerial photograph of a town at sunset. The sun is low on the horizon, casting a warm glow over the scene. The town is built on a hillside, with a large church featuring a tall, dark spire as a central landmark. The streets are filled with light trails from cars, and a river flows through the town. The overall atmosphere is peaceful and scenic.

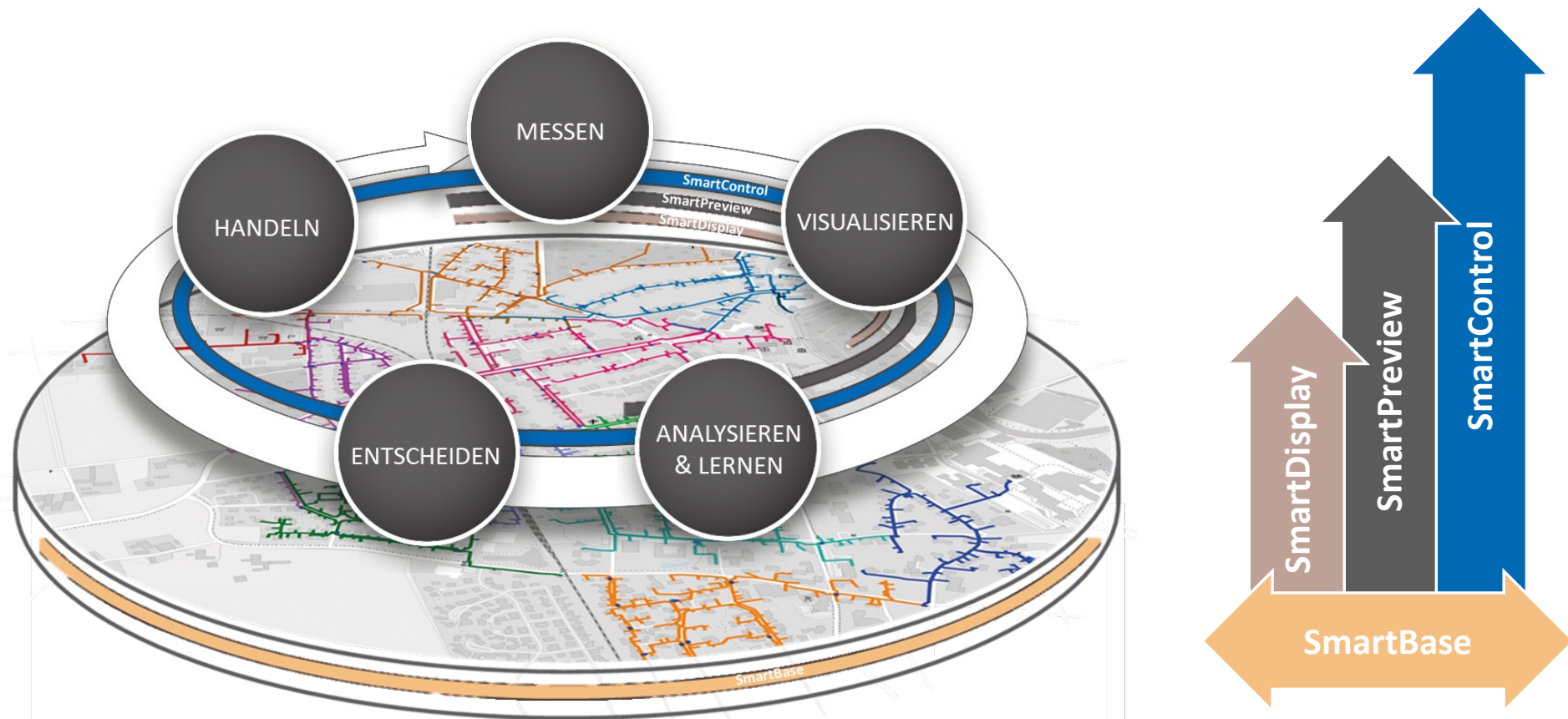
Es gibt einen weiteren Aspekt:

## Die einzelnen Ortsnetze sind unterschiedlich ausgelastet

- Im innerstädtischen Gebiet ist eine geringere Lastveränderung festzustellen (u. a. Fernwärmenetz)
- In den peripheren Stadtgebieten und ländlichen Gebieten treten zunehmend Strom- und Spannungsprobleme auf



Unser Credo: So wenig wie möglich, so viel wie nötig.  
Der Regelkreis ist bedarfsgerecht je Ortsnetz zu schließen.



Der SGOP-Ansatz mit den vier Ausprägungen stellt sicher, dass der Kreis bedarfsgerecht geschlossen werden kann.

# Leistungsumfang der vier Ausprägungen

Funktion	SmartBase	SmartDisplay	SmartPreview	SmartControl
Netzgebiet als Digitaler Zwilling abgebildet	X	X	X	X
Niederspannungs-Netzführung	X	X	X	X
laufende Arbeiten nachführen, wie z.B. die Erdung von Netzabschnitten	X	X	X	X
Umfassende Live-Datenerfassung und -Visualisierung		X	X	X
Überblick Netzstatus mit aktuellen Messdaten		X	X	X
1-5' Real-time Lastflussrechnung mit Engpasserkennung			X	X
1-5 Tages KI basierte Vorhersagen auf Basis historischer Lastgangdaten von Smart Meter und weiteren Messmitteln			X	X
1-5 Jahres Prognose mit verschiedenen Szenarien			X	X
Flexibilitäten integrieren				X
Massnahmendimensionierung				X
Flexibilitäten nach gesetzlichen Rahmenbedingungen steuern, um Netzengpässe und Überlastungen zu vermeiden				X

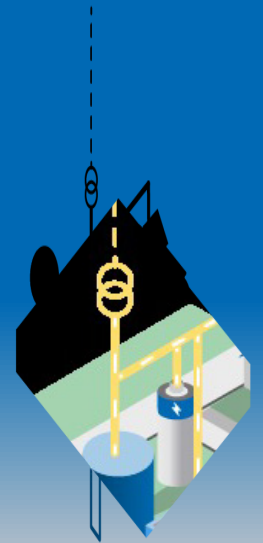
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



## Agenda

1. VIVAVIS Schweiz AG
2. Aktuelle Lage
3. Gesetzgebung
4. Lösung
5. **Projekterfahrungen**
6. SmartStart



# VIVAVIS beliefert über 1'500 Kunden weltweit

SGOP (SmartBase, SmartDisplay, SmartPreview oder SmartControl)



7 x	
2 x	
8 x	

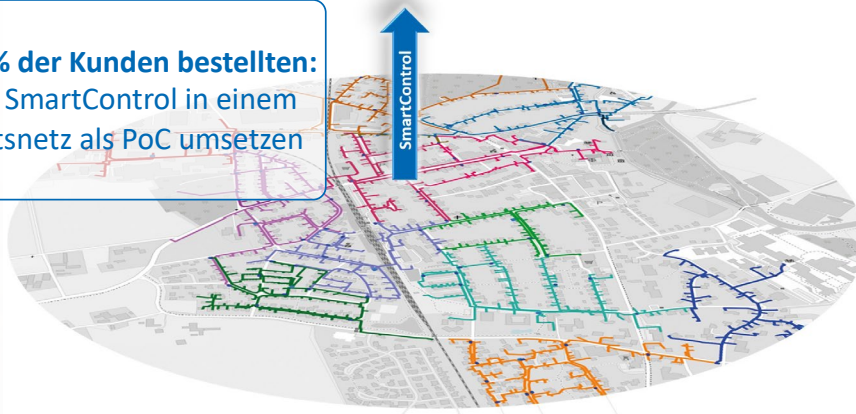


## 17 Standard SGOP Kunden



## Erste 12 Monate

**70 % der Kunden bestellen:**  
1x SmartControl in einem  
Ortsnetz als PoC umsetzen

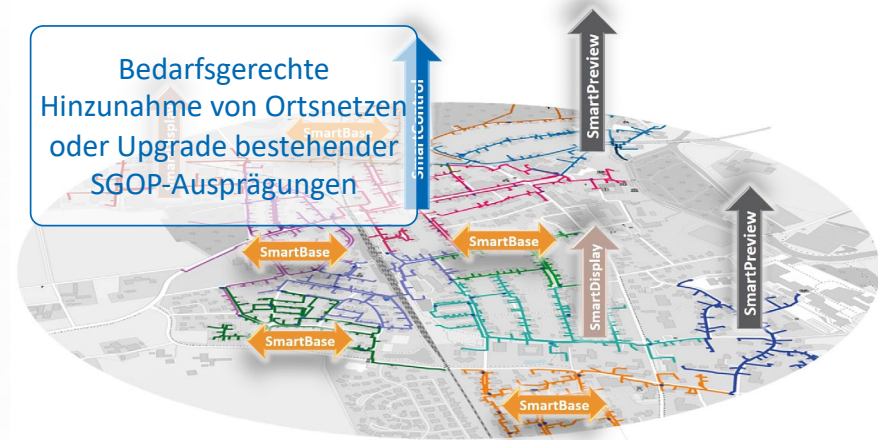


**30 % der Kunden bestellen:**  
1x SmartControl in einem  
Ortsnetz als PoC umsetzen  
und flächendeckend  
SmartBase



## In den folgenden Monaten und Jahren

Bedarfsgerechte  
Hinzunahme von Ortsnetzen  
oder Upgrade bestehender  
SGOP-Ausprägungen



**Der pragmatische VIVAVIS Ansatz:**

Wir starten und wachsen mit Ihnen  
flexibel und entsprechend Ihren Bedürfnissen.



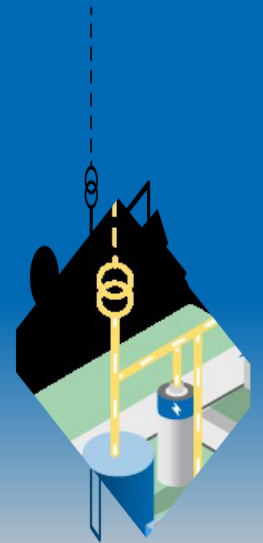
# VIVAVIS S-G-O-P

SMART GRID OPERATION PLATFORM



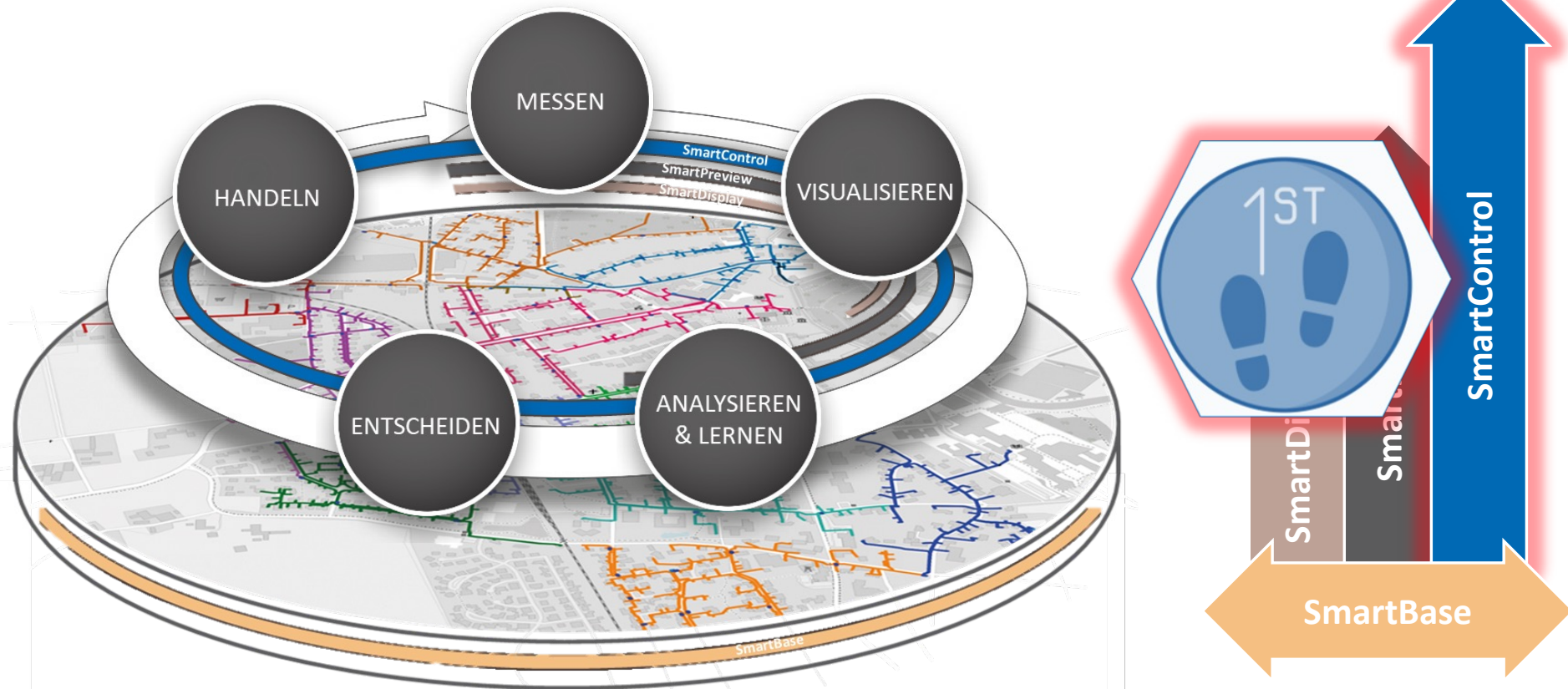
## Agenda

1. VIVAVIS Schweiz AG
2. Aktuelle Lage
3. Gesetzgebung
4. Lösung
5. Projekterfahrungen
6. **SmartStart**





# 1. Schritt: In einer Ortsstation und dessen Versorgungsnetz SmartControl umsetzen, um schnell Erfahrungen zu sammeln

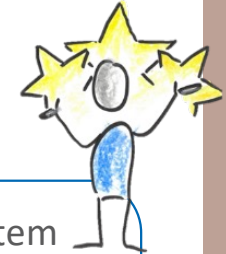


Der SGOP-Ansatz mit den vier Ausprägungen stellt sicher, dass der Kreis bedarfsgerecht geschlossen werden kann.

# Ihre mögliche strategische Maßnahme zur Risikobeherrschung des exponentiellen Wachstums lautet SGOP

VIVAVIS S-G-O-P  
SMART GRID OPERATION PLATFORM

## SmartControl



Umsetzung in einer Ortsnetzstation mit zugehörigem NE7-Ortsnetz:

- Digitaler Zwilling auf Basis von importierten GIS-Daten erstellen
- Netzbetriebsführung inkl. Nachführung von Schaltzuständen
- Erfassung von verschiedenen Messstellen inkl. Smart Meter
- Netzzustandsermittlung durch Echtzeit-Lastflussrechnung
- Lastprognose für die nächsten 1-5 Tage
- Integration von Steuereinheiten für die netzorientierte Steuerung
- Massnahmendimensionierung und automatische Steuerung der Flexibilitäten gemäss gültiger Gesetzgebung
- Abschlussreport mit Analyse der Effekte auf das spezifische Netz mit Handlungsempfehlungen

- ▶ Mit minimalstem Aufwand schnell greifbare Resultate erhalten.
- ▶ So kann zukünftig die richtige Entscheidung gefällt werden.
- ▶ Der Roll-Out kann auf weitere Ortsnetze schrittweise und bedarfsgerecht geschehen.
- ▶ Kein Locked-In



## Key Message «VIVAVIS SGOP»

Die elektrotechnische Physik ist für alle Netze gleich

Einfache Bedienung dank einheitlichem und intuitiven Design

Passende Plattform für den VNB dank VIVAVIS-Know-how in Netz, Metering, GIS und KI'

Keine Einschränkung bei der Anbindung von Messgeräten (Cloud, IoT, FWT)

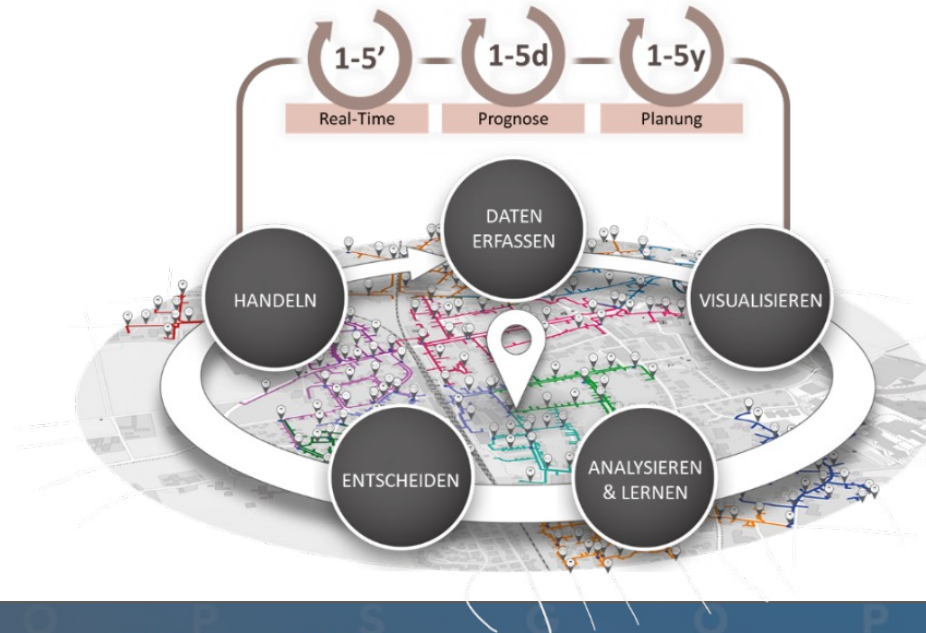
Handhabung von Massendaten durch Skalierbarkeit in Azure-Cloud

Flexibler Aufbau der SGOP bedeutet einfache Implementierung zukünftiger Gesetze

Kostengünstiger und sicherer Betrieb mit aktuellster Softwareversion in Microsoft Azure

Schneller Start / Proof-of-Concept machbar

# Wir sind bereit - Wann wollen sie starten?



**VIVAVIS AG**  
Nobelstrasse 18  
76275 Ettlingen  
Tel. +49 (0)7243 218 0  
info@vivavis.com  
www.vivavis.com

**VIVAVIS Schweiz AG**  
Täferstrasse 4  
5405 Baden-Dättwil  
Tel. +41 (0)56 483 44 99  
info@vivavis.ch  
www.vivavis.ch

**VIVAVIS Österreich GmbH**  
Perfektastrasse 69  
1230 Wien  
Tel. +43 (0)1 403 89 380  
office.at@vivavis.com  
www.vivavis.com

