



Kurzvorträge über die **25. CIRED – Internationale Konferenz für Stromverteilung**

am 3.-6. Juni 2019
in Madrid, Spanien

Kurzbericht Session 5 Verteilnetzplanung

René Braunstein
Energienetze Steiermark GmbH

28.01.2020 Wien
18.02.2020 Innsbruck



Ein Unternehmen der
ENERGIE STEIERMARK

Session 5- Planning of Power Distribution Systems
Chairman: **Fabrizio Pilo**, Universität Cagliari, Italien
Rapporteur: **Riccardo Lama**, Enel, Italien
Rapporteur: **Giovanni Valtorta**, Enel, Italien

Rund 260 Abstracts eingereicht

↓
158 Langfassungen

↓
100 %

14 %

14 %

44 %

29 %

Block 1: Asset Management

Block 2: Netzentwicklung

Block 3: Verteilnetzplanung

Block 4: Tools und Methoden

6 Vorträge

6 Vorträge

7 Vorträge

6 Vorträge

Evaluation of Grid Relieving Measures for Integrating Electric Vehicles in a Suburban Low-Voltage Grid (938, Österreich)

Thormann B., Braunstein R., Wisiak J., Streppl F., Kienberger T.
[Montanuniversität Leoben, Energienetze Steiermark GmbH]

Geführte Postertours

938 - Evaluation of Grid Relieving Measures for Integrating Electric Vehicles in a Suburban Low-Voltage Grid

Bernd Thormann¹, René Braunstein², Johannes Wislak², Franz Stremppf², Thomas Kleinberger²
¹Montanuniversität Leoben - Austria, ²Energienetze Steiermark GmbH - Austria

Study's content
 This study, initiated by the Austrian distribution system operator Energienetze Steiermark GmbH, pursues the following objectives:

- Investigating future impacts of private charged electric vehicles on a suburban low-voltage grid (Reference scenario)
- Identifying the potential of grid- and consumer-oriented measures (Table 1) for preventing classic grid extensions

Table 1 - Analyzed grid relieving measures

Scen.	Measure
A	Remote control at distribution substation (RC)
B	Local control at distribution substation (LC)
C	Remote voltage control at critical feeders
D	Voltage-controlled phase selection
E	Voltage-controlled active power regulation - P(V)
F	Three-phase charging with 3.7 kW

Identification of grid extension needs
 The analyzed suburban LV-grid shows limited capacity for integrating future electromobility considering EV charging with 3.7-22 kW (Figure 1): EV-penetrations of 10 - 20 % could already result in inadmissible voltage

Figure 1 - Grid impacts for a 10 % EV-penetration (Reference scenario)
 CIRED 2019 Poster Session - Paper 0938 - Session 5

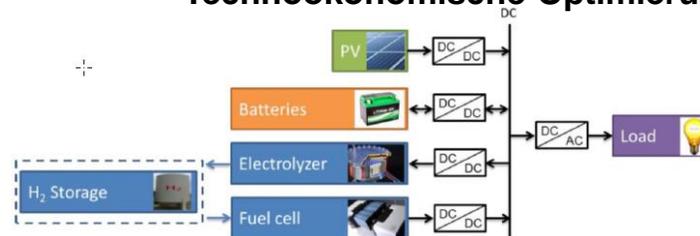
RIF

5 Vorträge

UNCERTAINTY SENSITIVITY ASSESSMENT ON THE OPTIMIZATION OF THE DESIGN OF COMPLEX ENERGY SYSTEMS: TWO COMPLEMENTARY APPROACHES (P 877, Frankreich)



Young academic award Modellierung von Energiesystemen Technoökonomische Optimierung



Round Tables

RT 13 The future role of DSO

RT 14 Resiliency in distribution planning and operation

RT 16 New Planning Guidelines for Smart Distribution Grids

RT 18 Distributed Energy resources aggregation platform for flexibility services

RT 15 New components for MV and LV DC network and integration in grid planning



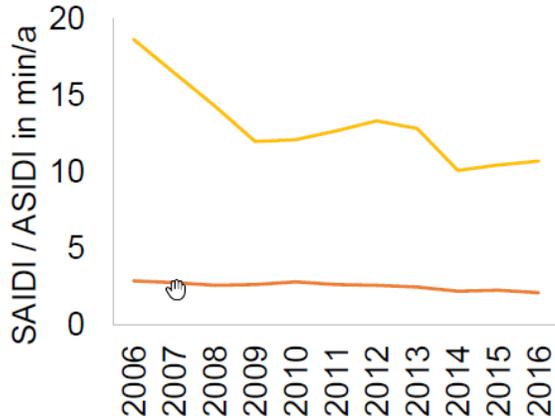
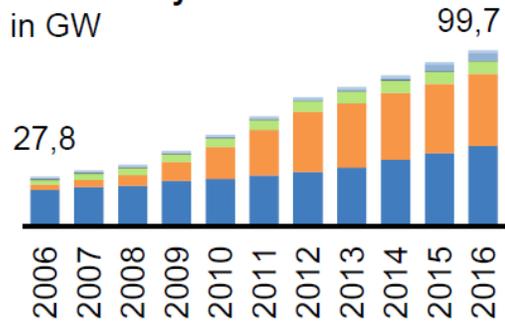
Block 1 - Asset Management und Risk Assessment



- **Netzzuverlässigkeitskennzahlen, SAIDI bzw. ASIDI**
 - **Multidimensionale Ansätze (z.B. Zuverlässigkeit Energie und Datenübertragung)**
 - **Erweitertes Modell zur Netzzuverlässigkeitsbewertung**
 - **Predictive Maintenance anhand historischer chemisch-physikalischer Ölanalysen bzw. DGA**

- **Resilienz und Risikobewertung**
 - **Regulatorische Impulse in der Investitionsplanung Vorkehrungen gegen außergewöhnliche Ereignisse zu berücksichtigen**

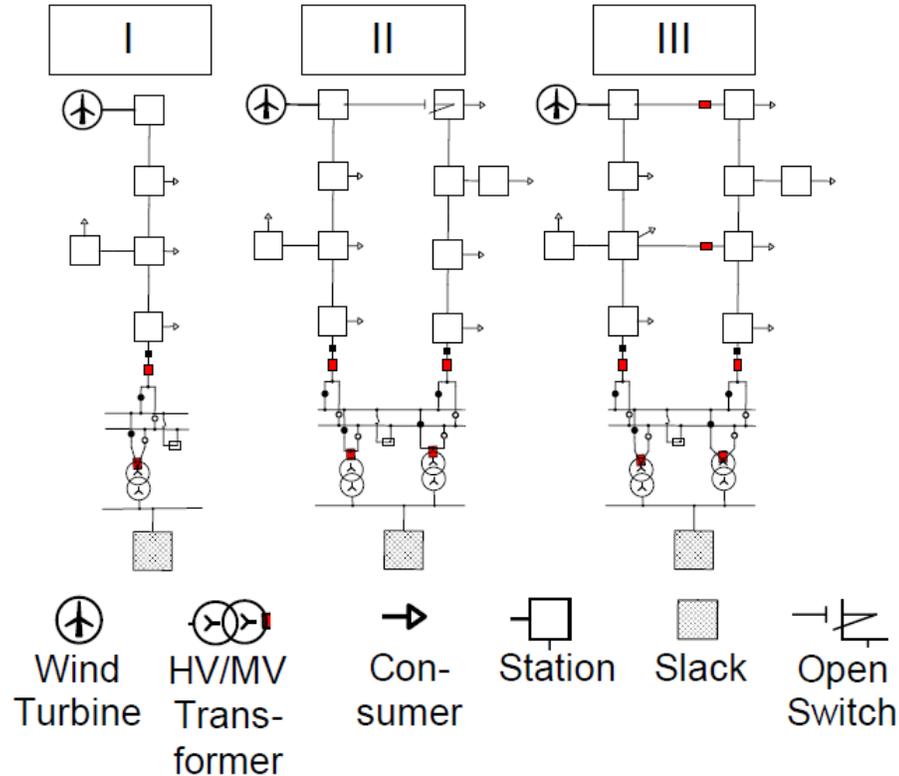
Development of **installed capacity of renewable energy sources in Germany** in GW

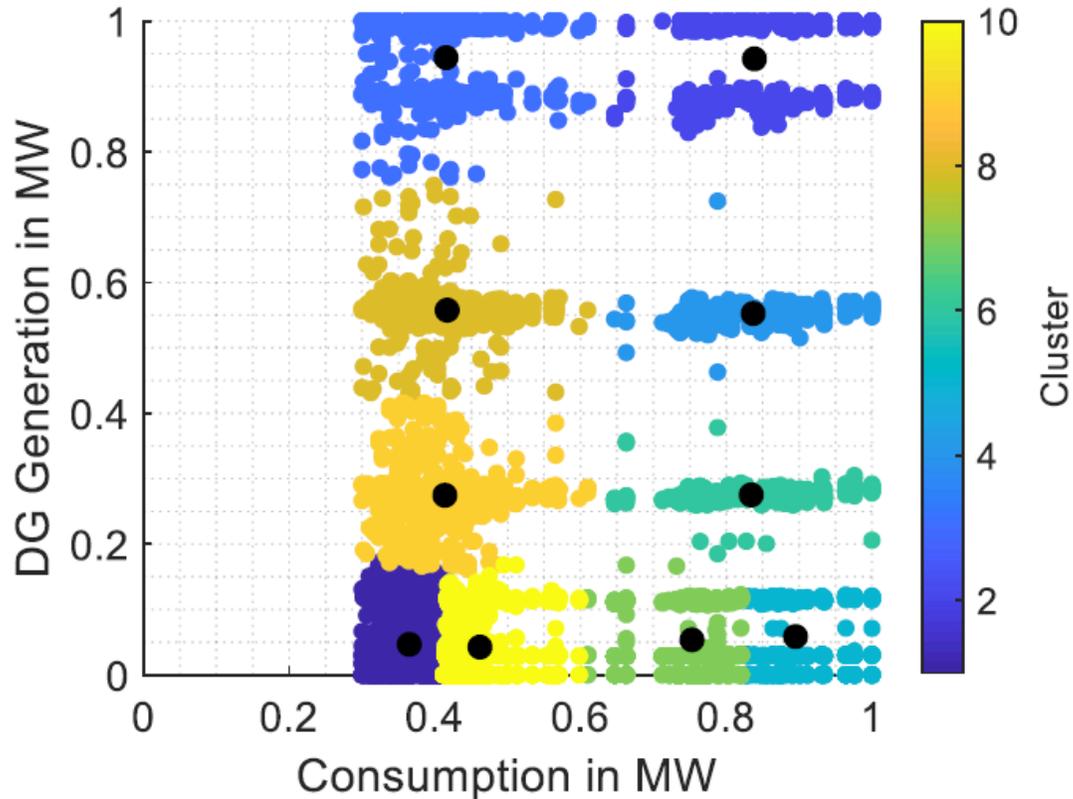


Data Source: BNetzA (German Federal Network Agency)

[P754, Deutschland]

- Hydropower
- Wind Energy (off-shore)
- Landfill, sewage & mine gas
- Biomass
- Solar Energy
- Wind Energy (on-shore)





[P754, Deutschland]

- Weg vom Lastgetriebenen, verbraucherseitigem Ansatz
- Berücksichtigung dezentraler Einspeiser
- Ergeben sich andere Lastflüsse
- Andere Art der Bewertung



[P1618, Italien]

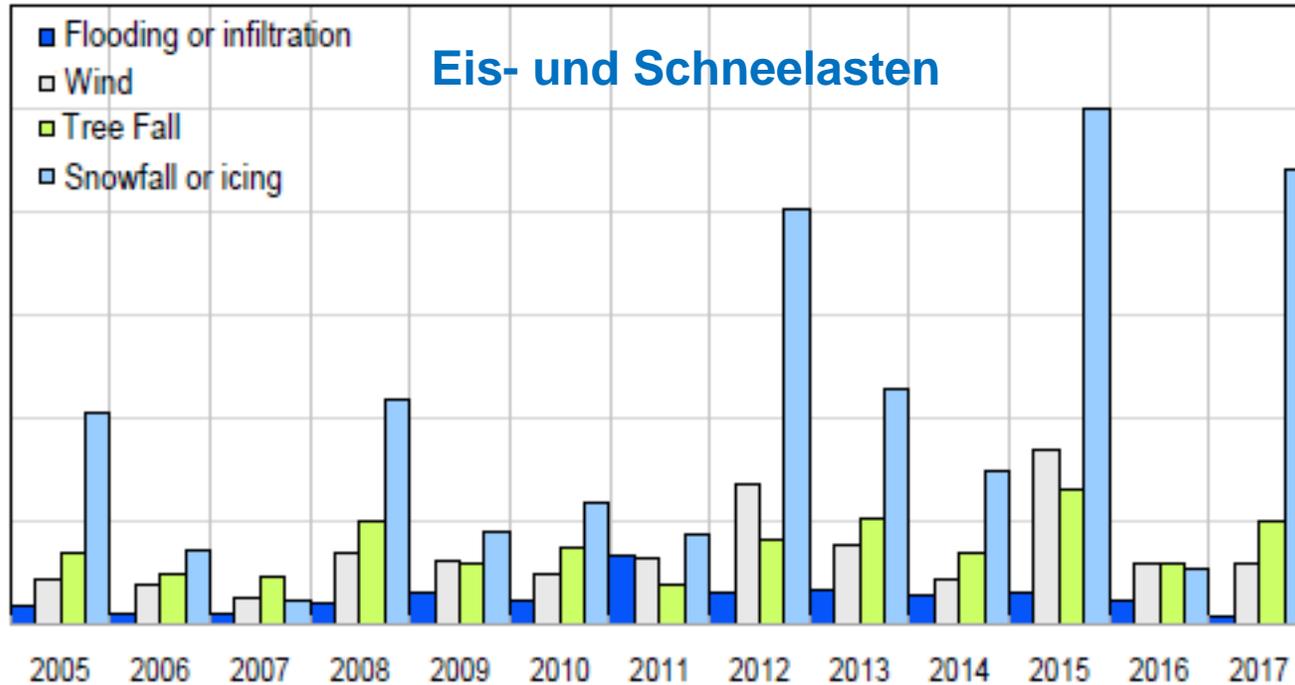


High impact events low probability - HILP, Regional außergewöhnliche Ereignisse (RAE)

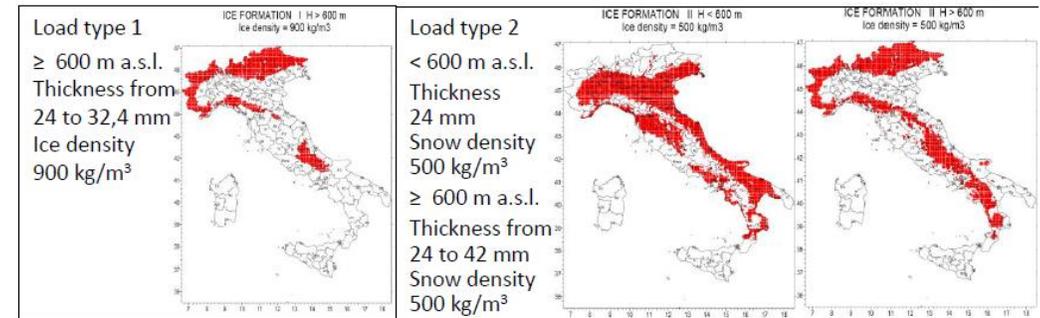
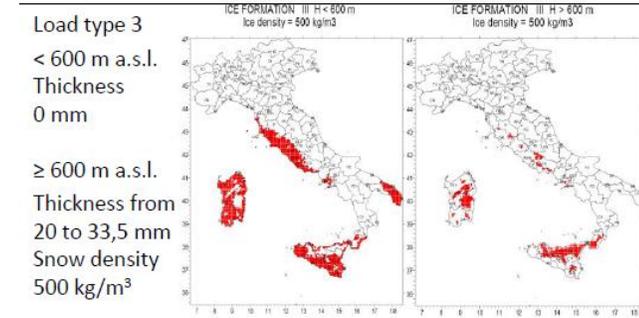


[Steiermark 2014]

Seit 2018 gibt es in Italien regulatorische Vorgaben in der Investitionsplanung Vorkehrungen gegen außergewöhnliche Ereignisse zu berücksichtigen [P 1618 Italien]

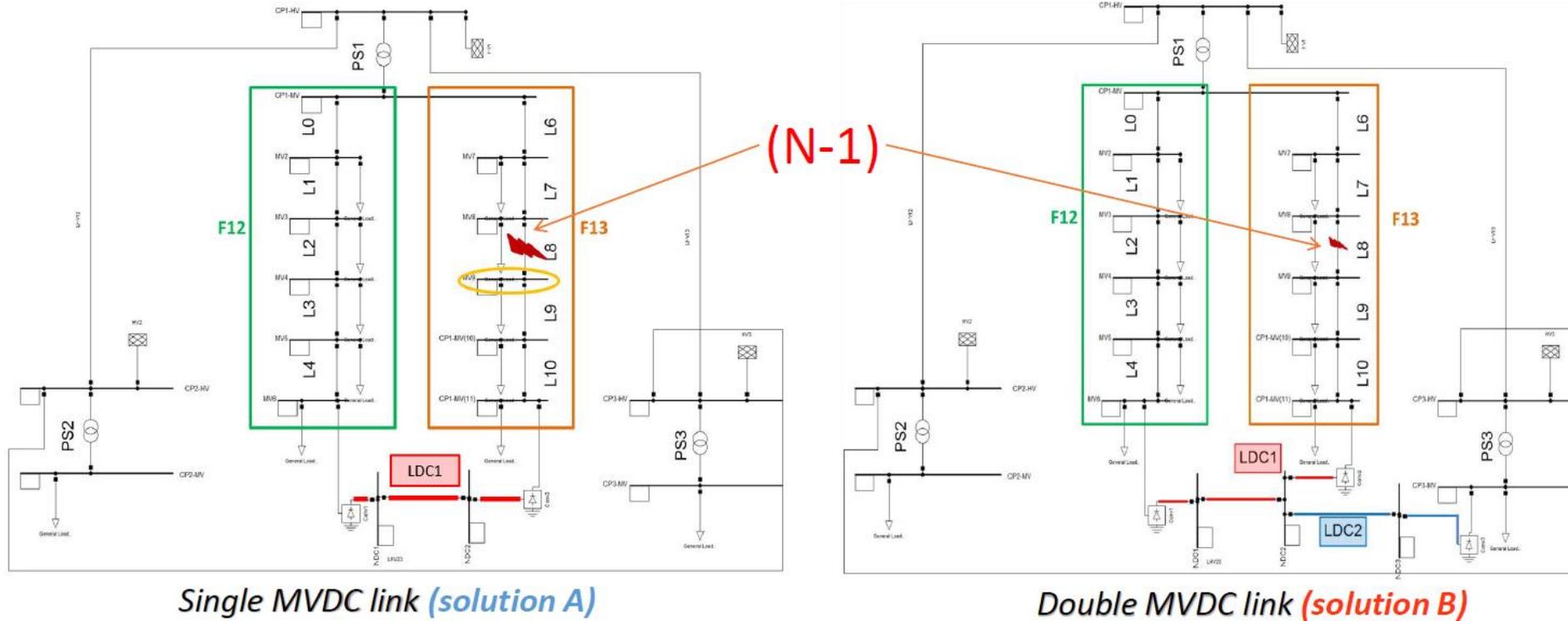


Ausfallsdauer nach meteorologischer Bedrohung, [P1618, Italien]



Klassifizierung, Eislaststärke nach Regionen, [P 1618, Italien]

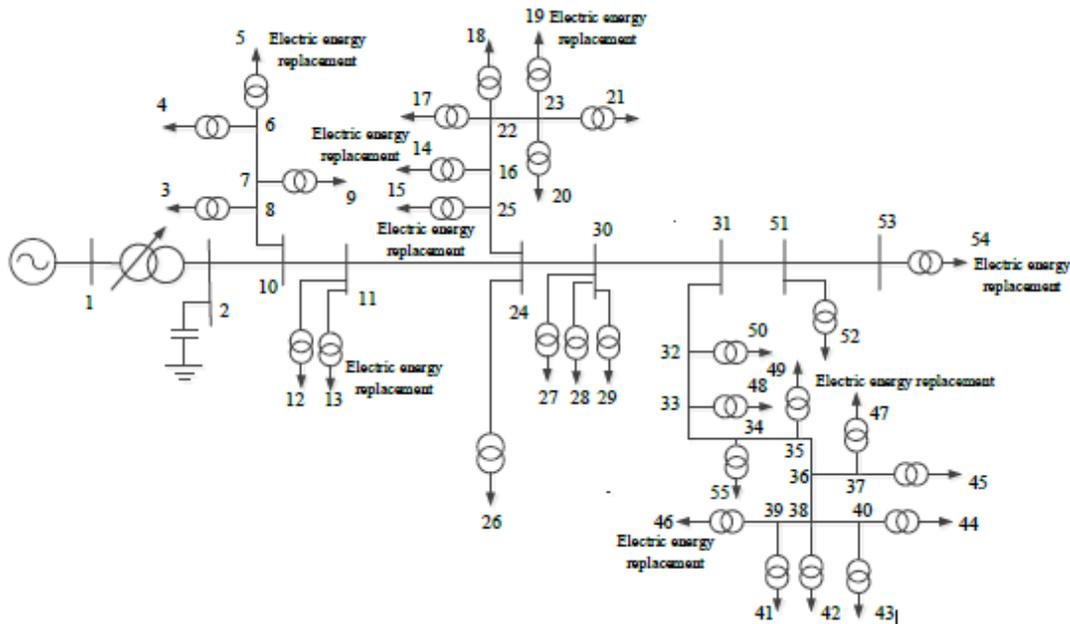
- **Innovative Versorgungskonzepte**
 - **Techno-ökonomische Analysen und Optimierungen von Microgrids (stand-alone bzw. off-grid)**
 - **Mittelspannungsgleichstromübertragung (MGÜ)- MVDC**
- **Praktisches Planungs- Optimierungsbeispiel Nutzung smarterer Technologien im „konventionellen Netz“**



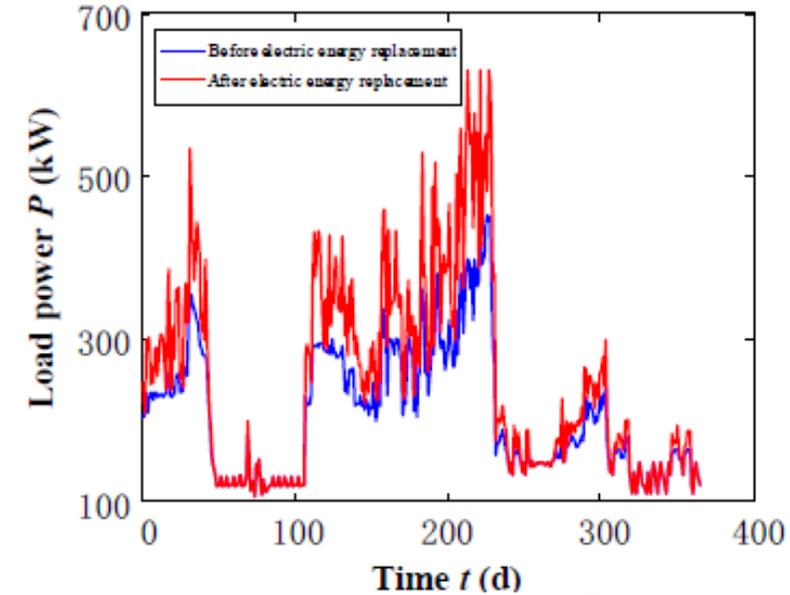
[P 1027, Italien]

Wirk- und Blindleistungsregelung, optimaler Lastfluss
Vermeidung von Überlastungen bzw.
Leistungsreduktionen- Load shedding

Zukünftig größer werdender Ersatz fossiler Energieträger durch elektrische Energie – Electric Energy replacement



Untersuchtes, städtisches 10-kV-Netz [P 60, China]



Node	Maximum Prediction Load in 2017(kVA)	Planned distribution transformer(kVA)	Transformation cost
6	300	315(100)	54
11	270	No Change	0
16	180	No Change	0
23	360	400(125)	59
25	260	No Change	0
35	600	630	63
39	300	No Change	0
53	550	630(200)	79

Optimierung hinsichtlich der Wirkleistungsspitzen und der Leerlaufverluste [P 60, China]

Mit knapp 70 Beiträgen – „Löwenanteil der gesamten Session“- Aktuelle Trends in der Netzplanung

- **Flexibilität und Lastprognosen**
 - **Demand response – Potenzial Wärmepumpen bzw. therm. Prozesse**
- **Einfluss der Elektromobilität auf die Niederspannungsnetze**
 - **Steigende Durchdringungsraten und Prognosen**
- **Einfluss von (on-grid)-Microgrids und Local Energy Communities auf die Versorgungssicherheit**

EU- Projekt Ecogrid 2.0

Lastsprünge als mögliches, zukünftiges Flexibilitätsprodukt

Hohe Unsicherheiten in der Prognose erneuerbarer Erzeugung

Left figure:

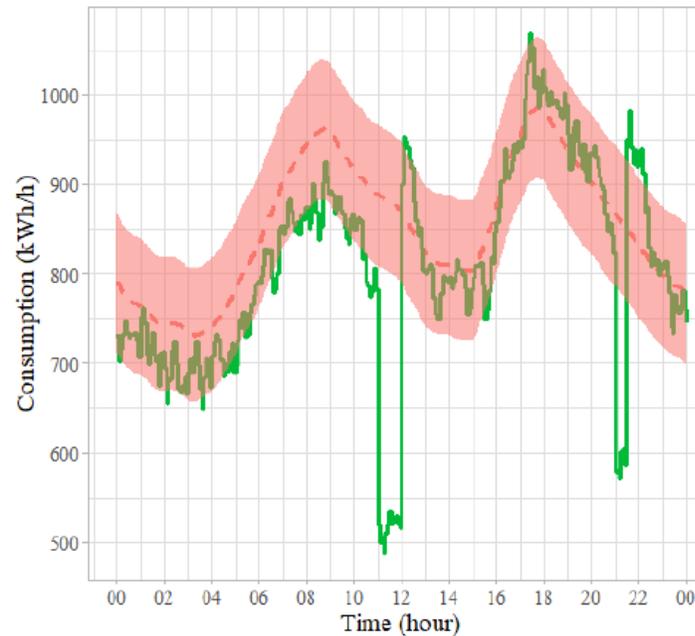
- ⚡ Load decrease test 384 houses with heat pumps 2018-01-22
- ⚡ Reduction of load from 850kW to 500kW or about 41%

Right figure:

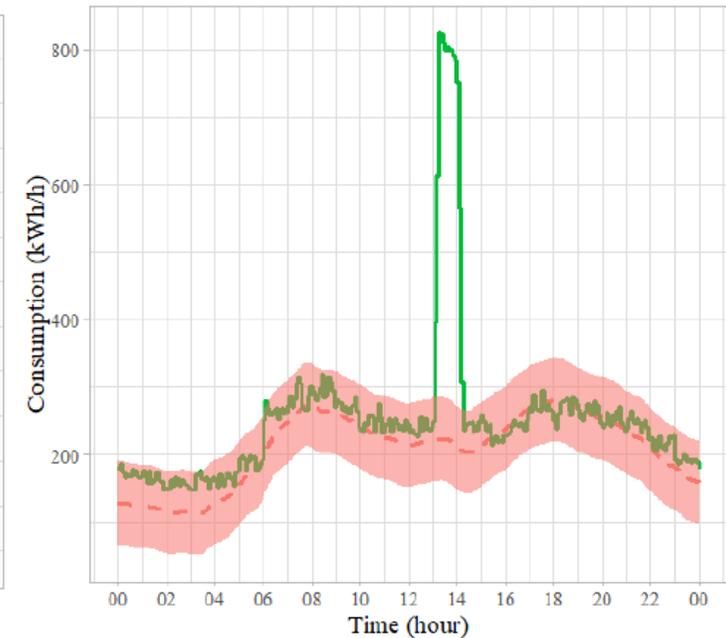
- ⚡ Load increase test with 313 houses with resistive heating 2017-11-24
- ⚡ Raise in load from 240kW to over 800kW or about 300%

- ⚡ No customer complaints during these activations.

[P 773, Dänemark]

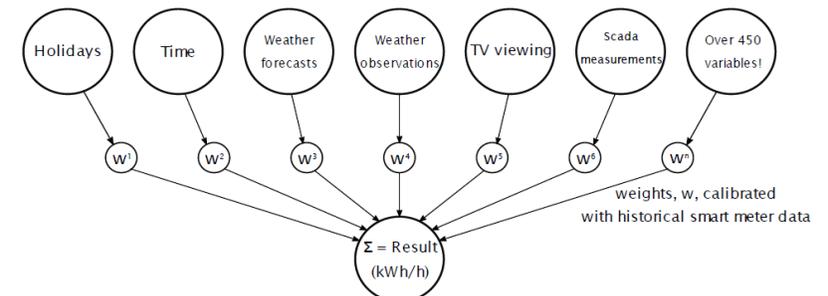


— Baseline — Observed

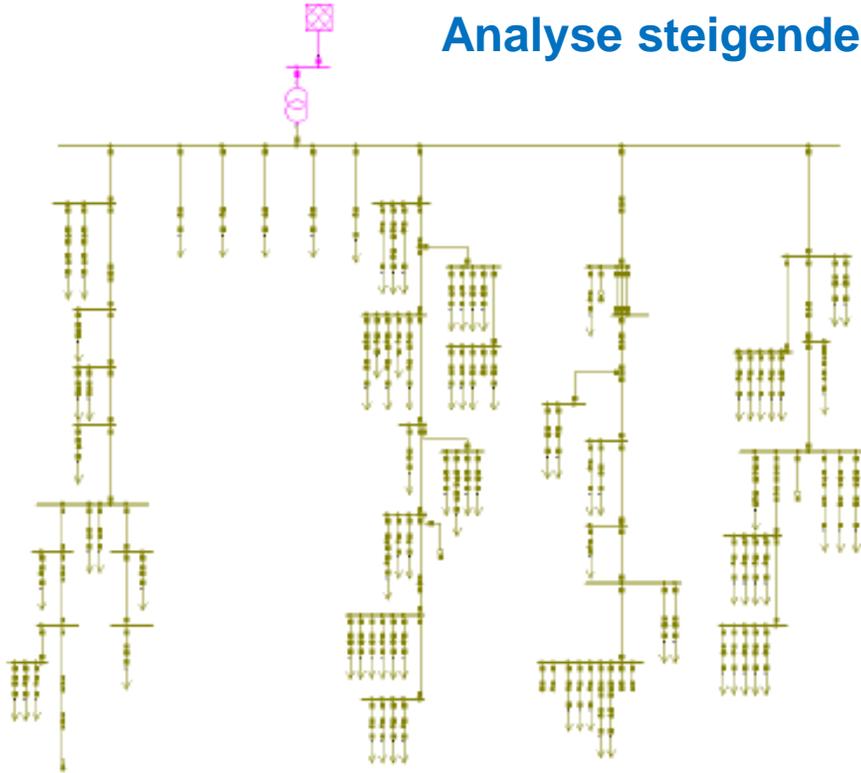


— Baseline — Observed

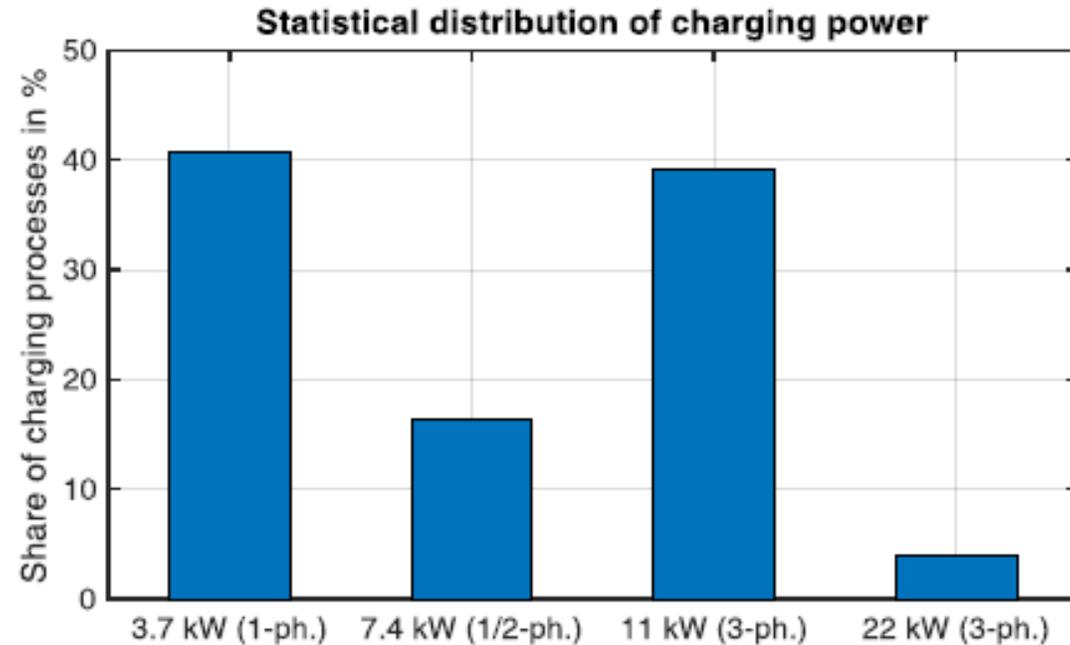
Prognostizierte Baseline [P 773, Dänemark]
Für aussagekräftige Prognosen müssen Daten von mindestens einem Jahr ausgewertet und aufbereitet werden.



Analyse steigender EV-Durchdringung auf das NS-Netz



Untersuchtes Niederspannungsnetz
Vorstädtischer Bereich [P 938, Österreich]



Angenommene Verteilung der Ladeleistungen auf n-Phasigkeit.
Ab 11 kW nur noch 3-phasig [P 938, Österreich]

Spannungshöhe: Ab 10 % → RONT, Längsregler, P(U)-Regelung

Unsymmetrie: Ab 40 % → Phasenwähler, Ladung 3,7 kW (3-ph)

Thermische Überlastungen Ab 20% → Ladung 3,7 kW (3-ph), P (U)



80 %: Durchdringung:

- 3-phasiges Laden mit 3,7 kW
- Gesteuertes Laden P(U)

[P 938, Österreich]

Basic assumption of the number of electric vehicles in Germany based on the declared target of the German government

year	number of electric vehicles
2017	100.000
2020	1.000.000
2030	6.000.000
far future (most stringent)	40.000.000

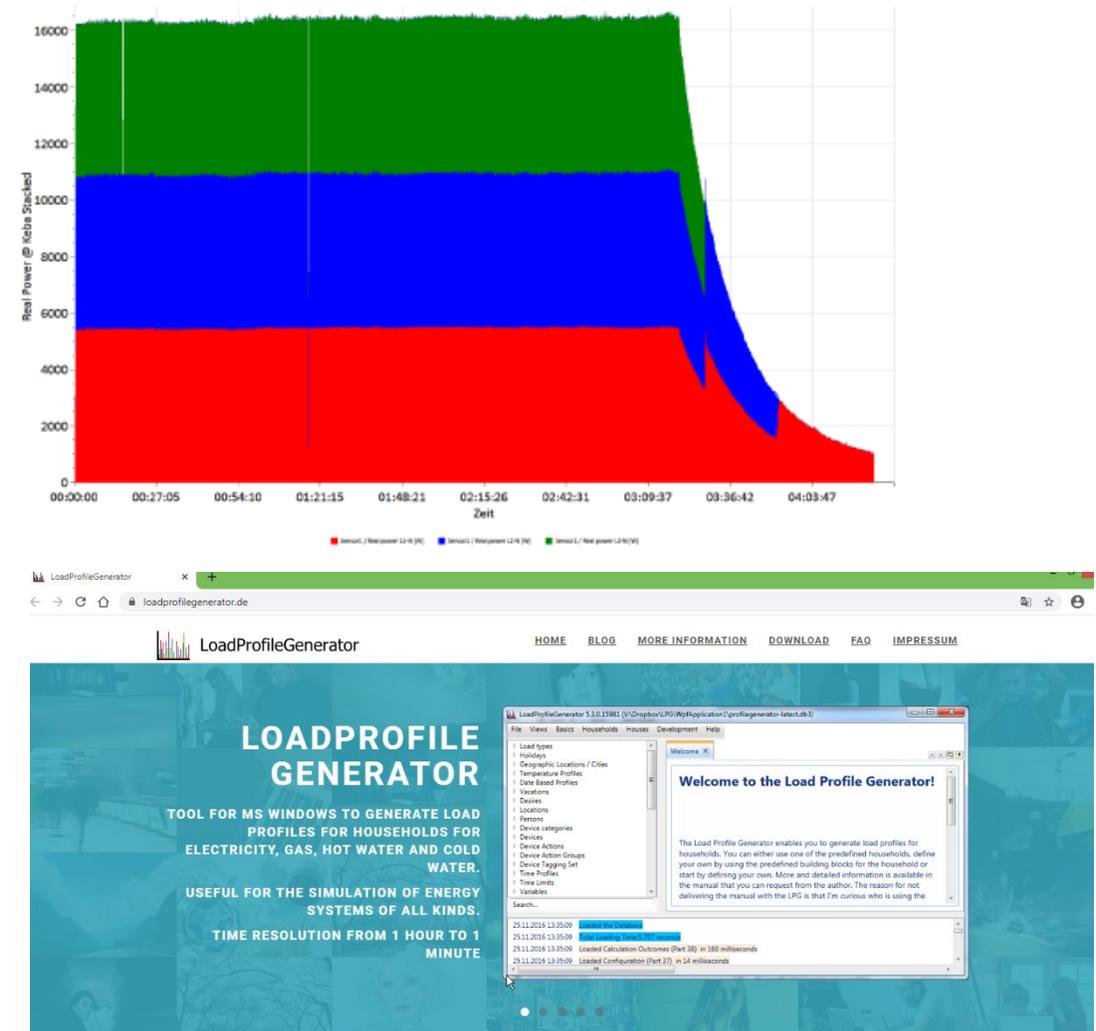
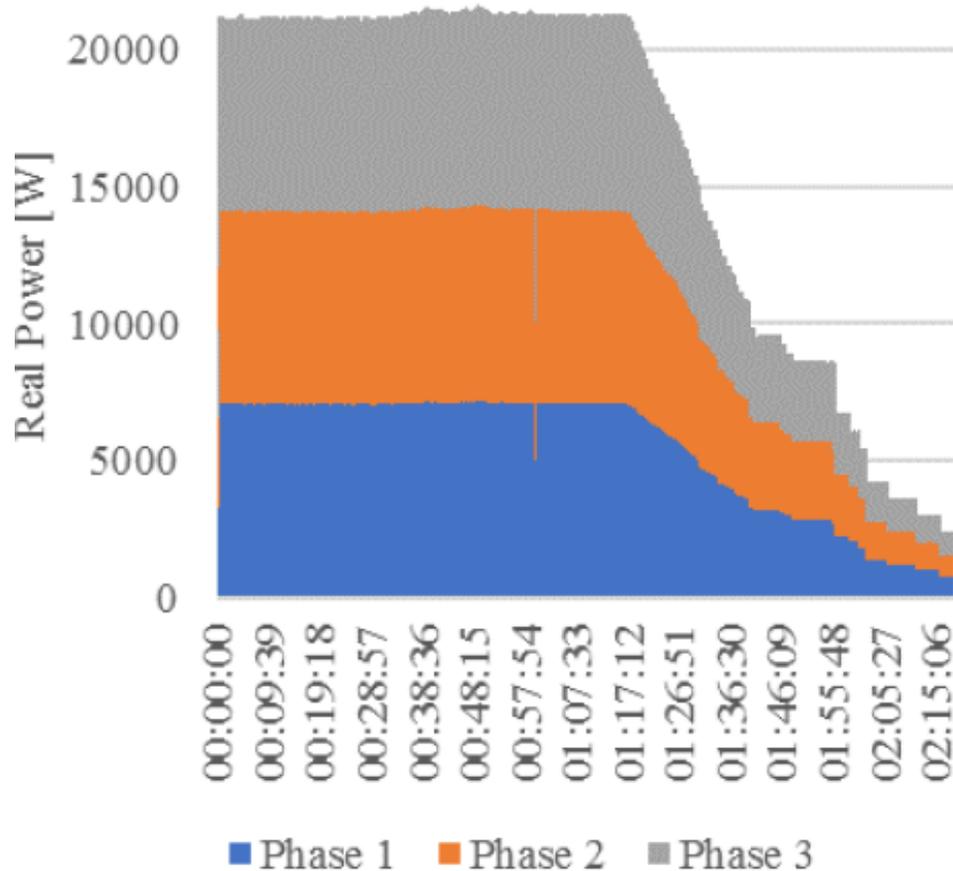
Mischung aus Carsharing und individueller Mobilität



GIS-basierte Darstellung, Anzahl E-Autos je Trafostation – Prediction 2025, [P1673, Deutschland]

Mittlerweile stehen in vielen Ländern eine Vielzahl von Smart Meter Daten für Netzanalysen zur Verfügung

- **Erzeugung von synthetisierten Lastprofilen anhand der real gemessenen Daten**
- **Nutzung Big Data durch Smart Grid- Anwendungen vs. Datenvalidierung, Big Data nicht automatisch Good Data**
- **Automatisierter Ansatz zur Erkennung nichttechnischer Verluste anhand gemessener Daten und Mobilfunkeinwähl-daten**
- **Mögliche Systemdienstleistung: Blindleistungsbereitstellung DSO -TSO**
- **Lastprofilgenerator, Haushalt, dezentrale Erzeugung und Elektromobilität**



Nützliche Anwendung für die Netzplanung [P 1825, Schweiz]

- **Beiträge hochwertig ausgearbeitet und weisen großen Praxisbezug auf**
- **Über alle Themenblöcke stellt Erfassung, Verarbeitung und Analyse großer Datenmenge zentrales Thema. Neuartige Analysen, Optimierungen und Prognosen – Big Data**
- **Regional außergewöhnliche Ereignisse nehmen zu**
- **Die Niederspannungsnetze stehen verstärkt im Fokus**
- **Beiträge zu DC-Lösungen nehmen zu**

- Clustering and Determination of Relevant Network Operating Points in Analytical Reliability Calculations [P 754, Deutschland]
- PATH: Predicting Transformer Health [P 973, Portugal]
- Machine Learning based Health Framework for Power Transformers [P 995, Portugal]
- Resilience Enhancement of MV Distribution Grids Against Snowstorms [P 1618, Italien]

BLOCK 1

- Meshing AC Distribution Networks: The Opportunities of MVDC Links [P 1027, Italien]
- Uncertainty Sensitivity Assessment on the optimization of the Design of Complex Energy Systems: Two complementary approaches [P 877, Frankreich]
- Techno-Economic Analysis of Network Configuration of PV-Based Off-Grid Distribution System [P 1874, Finnland]

BLOCK 2

- Evaluation of Grid Relieving Measures for Integrating Electric Vehicles in a Suburban Low-Voltage Grid [P 938, Österreich]
- Baselines for evaluating demand response in the Ecogrid 2.0 project [P 773, Dänemark]
- Reliability Calculations with Smart Grid Technologies in Distribution Grids [P 784, Deutschland]
- Local E-Mobility Prediction and Deviated Grid Development Based on Data Analysis [P 1673, Deutschland]

BLOCK 3

- Data Analytics and Stochastic Simulation Methods for Risk controlled Network Planning [P 891, Portugal]
- Synthesizing Electromobility Charging Profiles [P 1825, Schweiz]

BLOCK 4



Kurzvorträge über die **25. CIRED – Internationale Konferenz für Stromverteilung**

am 3.-6. Juni 2019
in Madrid, Spanien

Kurzbericht Session 5 Verteilnetzplanung

René Braunstein
Energienetze Steiermark GmbH

28.01.2020 Wien
18.02.2020 Innsbruck



Ein Unternehmen der
ENERGIE STEIERMARK