

B


F

H

Berner Fachhochschule

Haute école spécialisée bernoise

Bern University of Applied Sciences














Schweizerische Eidgenossenschaft

Confédération suisse

Confederazione Svizzera

Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE



220/380 kV

110 kV

16 kV

400 V

SWISSOLAR

groupe e

WZ

Versorgt mit Lebensqualität

ampard

Netzdienlicher Betrieb von dezentralen Stromspeichern

Berner Fachhochschule

BFH-Zentrum Energiespeicherung

Labor für Elektrizitätsnetze

► [Stefan Schori](#), Steffen Wienands, Ron Buntschu

Solar-Update, Swissolar, 2.12.2020

1

B

F

H


SWITZERLAND

INNOVATION

PARK BIEL/BIENNE

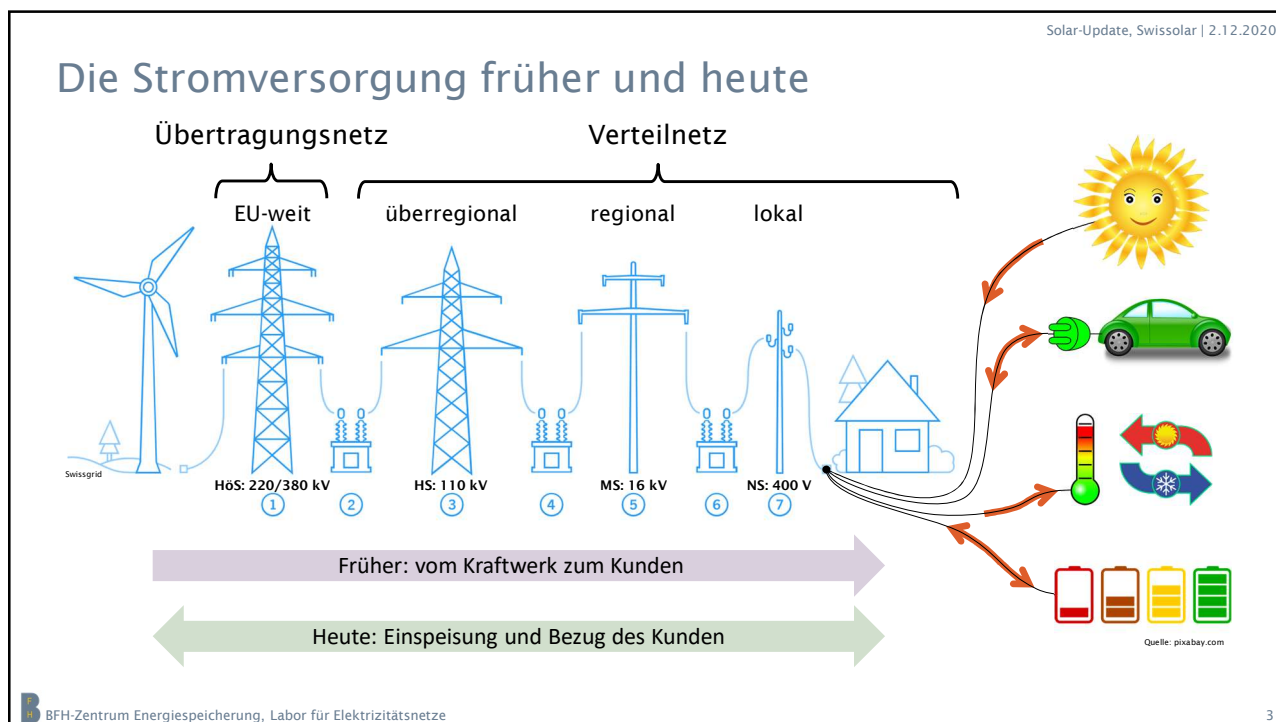
Die Berner Fachhochschule konzentriert ihre Forschungsgruppen zum Thema elektrochemische Speichertechnologien und Stromnetze im Gebäude des Switzerland Innovation Park Biel/Bienne.

[bfh.ch/energy](https://bfh.ch/energy)



2

1



3

Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020

## Das BFE-Projekt Bat4SG

*Netz-optimierter Betrieb von dezentralen Kundenspeichern*

Dieses Projekt soll:

- den Nutzen von dezentralen, kundenseitigen Batteriespeichern für das Verteilnetz quantifizieren,
- Anreizsysteme, die netzdienliche Betriebsstrategien bei dezentralen Batteriespeichern fördern, aufzeigen/bewerten,
- im [Prosumer-Lab der BFH](#) aufzeigen, wie eine netzdienliche Betriebsstrategie ausgestaltet und technisch umgesetzt werden kann.

Wichtig: Insbesondere durch die Elektromobilität wird die Anzahl dezentraler Speicher stark zunehmen.

BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

4

Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020

Welchen Nutzen können dezentrale Speicher für das Verteilnetz bzw. den Netzbetreiber haben?

Batterie beeinflusst

Wirkleistung

Blindleistung

Wertgenerierende Anwendung

Reduktion Bezugsspitze Vorliegernetz

Vermeidung von Netzausbau (Überlastung von Betriebsmitteln)

Vermeidung Netzausbau (Spannungsgrenzwertverletzung)

Aktive Spannungshaltung gegenüber Vorliegernetz

Direkter Nutzen im VN

Nutzen im ÜN mit Vergütung für VNB

B

BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

5

5

Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020

Batterien mit Photovoltaik-Anlagen

Eigenverbrauchsoptimierung

Besitzer kann einen möglichst hohen Anteil des Solarstroms selbst verbrauchen

Inaktivität bei der Mittagsspitze

Leistungsgradient sobald vollgeladen

Leistung in kW

Netzdienlicher Betrieb

Speicher entlasten das Netz

Evtl. verringerter Eigenverbrauch

B

BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

6

Quelle: Merkblatt Photovoltaik Nr. 13; 12/2016/Merkblatt-Nr.21013d;  
[https://www.swissolar.ch/fileadmin/user\\_upload/newsletter/NL\\_16\\_12/161219\\_Merkblatt\\_pv\\_speicher\\_def.pdf](https://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/newsletter/NL_16_12/161219_Merkblatt_pv_speicher_def.pdf)

6


3

Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020

Vorgehen: Quantifizierung des techn. Werts von Speichern

Definition der zu untersuchenden Netze

- Städtisch: Mehrfamilienhäuser, Gewerbe, Industrie (etwa 100 Liegenschaften)
- Vorstädtisch: Vorwiegend Einfamilienhäuser (etwa 160 Liegenschaften)
- Ländlich: Einfamilienhäuser und Bauernhöfe mit grösseren Dachflächen

 BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

7

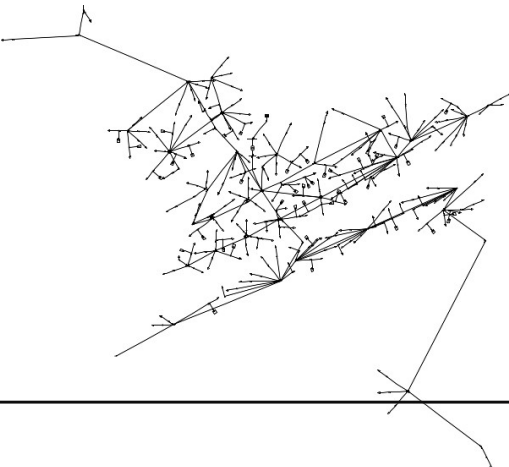
7

Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020


Vorgehen: Quantifizierung des techn. Werts von Speichern

Definition der zu untersuchenden Netze

Aufbau der Netze in PowerFactory



- Netz-Simulationssoftware

 BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

8

8

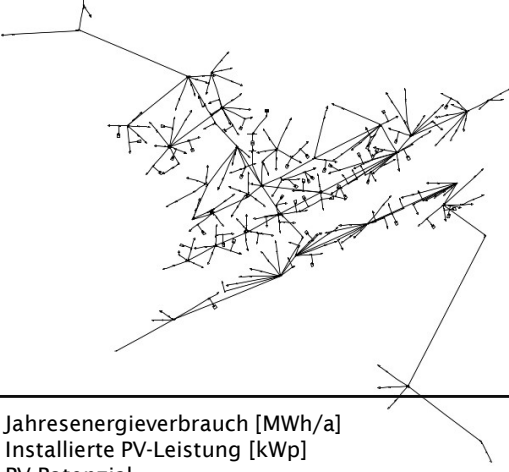
Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020

### Vorgehen: Quantifizierung des techn. Werts von Speichern

Definition der zu untersuchenden Netze

Aufbau der Netze in PowerFactory


Aufnahme IST-Situation



Pro Liegenschaft:

- Baujahr der Liegenschaft
- Anzahl der Wohnungen
- Wohnfläche

- Jahresenergieverbrauch [MWh/a]
- Installierte PV-Leistung [kWp]
- PV-Potenzial
- Wärmepumpe oder Boiler vorhanden?

 BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

9

9

Solar-Update, Swissolar | 2.12.2020

### Vorgehen: Quantifizierung des techn. Werts von Speichern

Definition der zu untersuchenden Netze

Aufbau der Netze in PowerFactory


Aufnahme IST-Situation

Definition Zukunftsszenarien 2035

Pro Liegenschaft:

- Elektrizitätsnachfrage
- Installierte PV
- Ladestationen Elektrofahrzeuge

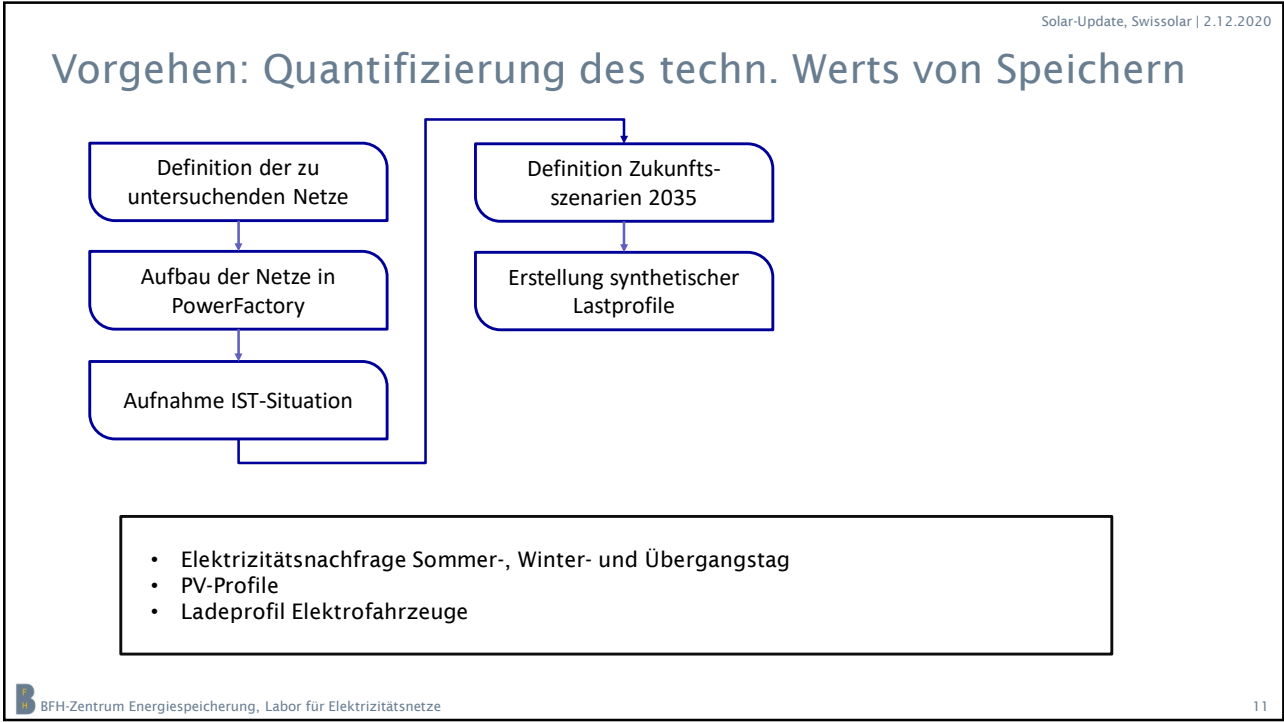
- Heimspeicherkapazität
- Sensitivitätsanalysen/Parametervariation

 BFH-Zentrum Energiespeicherung, Labor für Elektrizitätsnetze

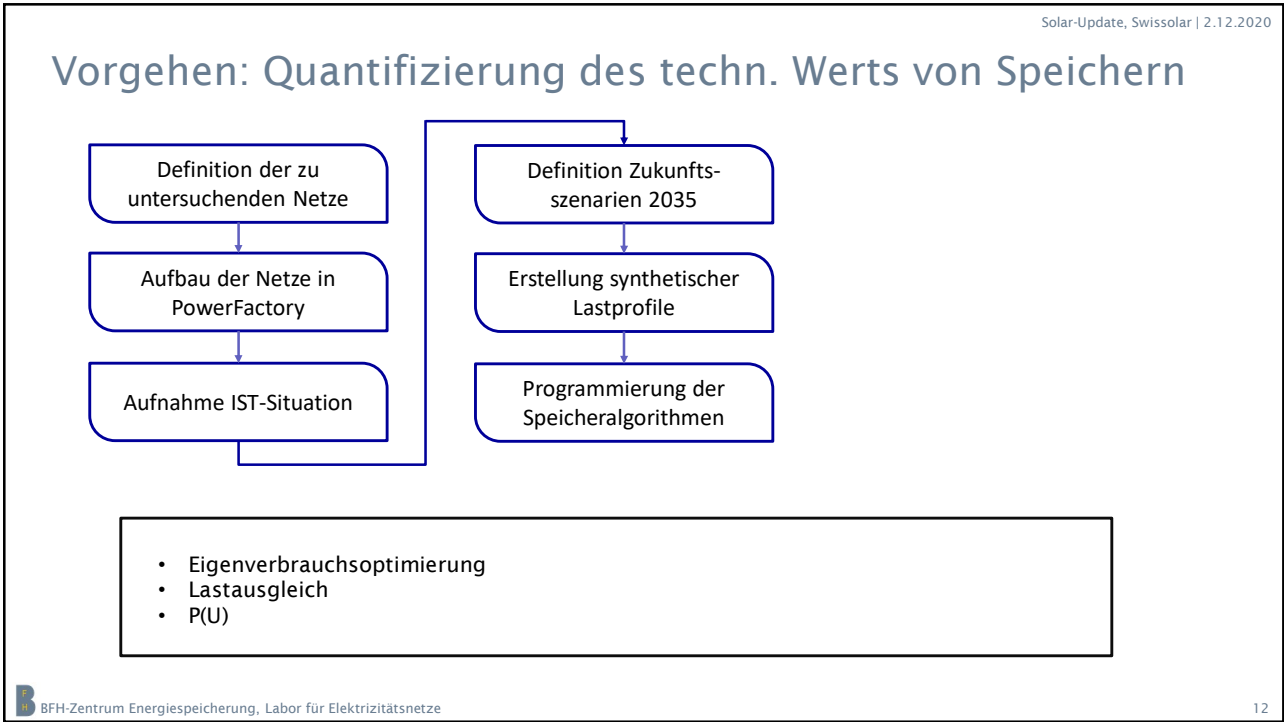
10

10

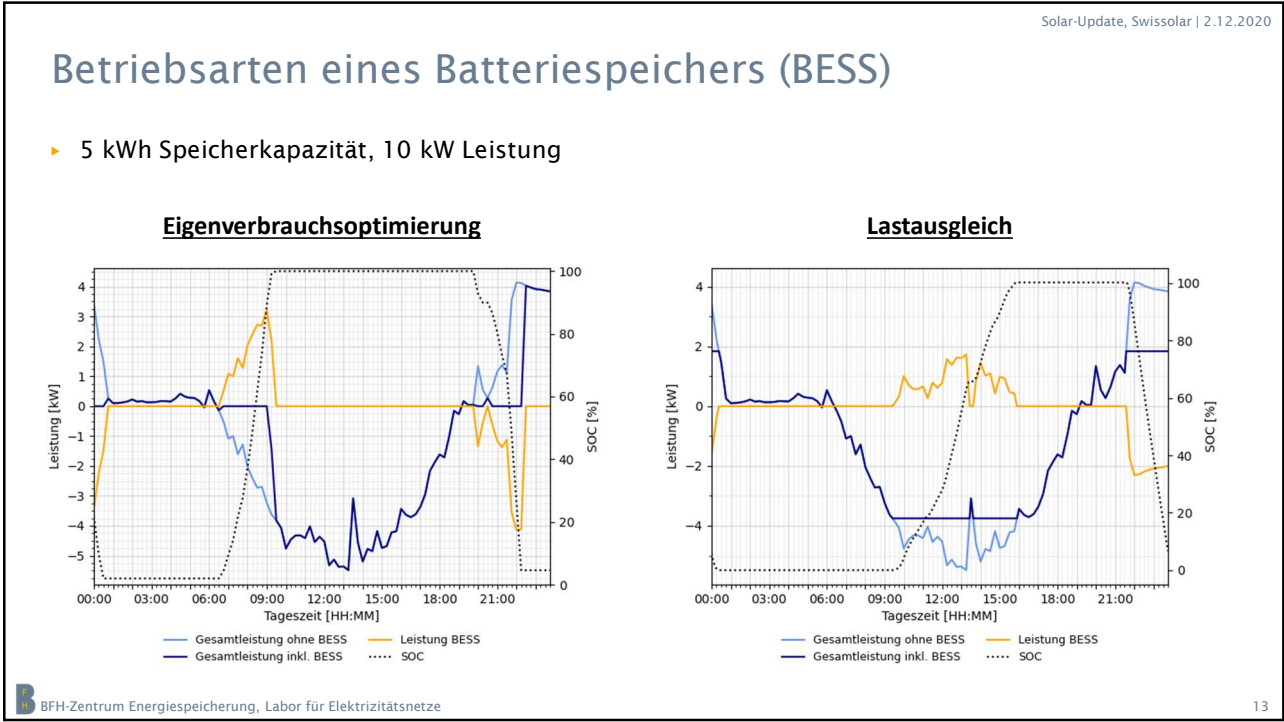
5



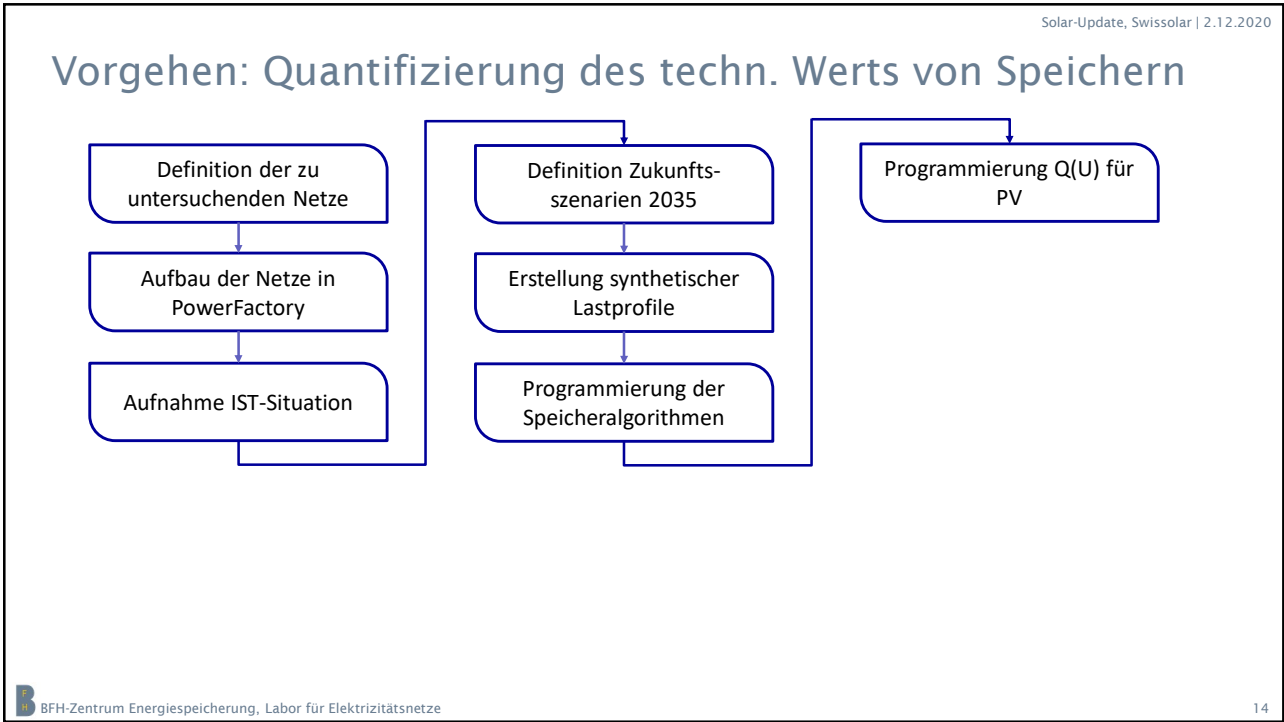
11



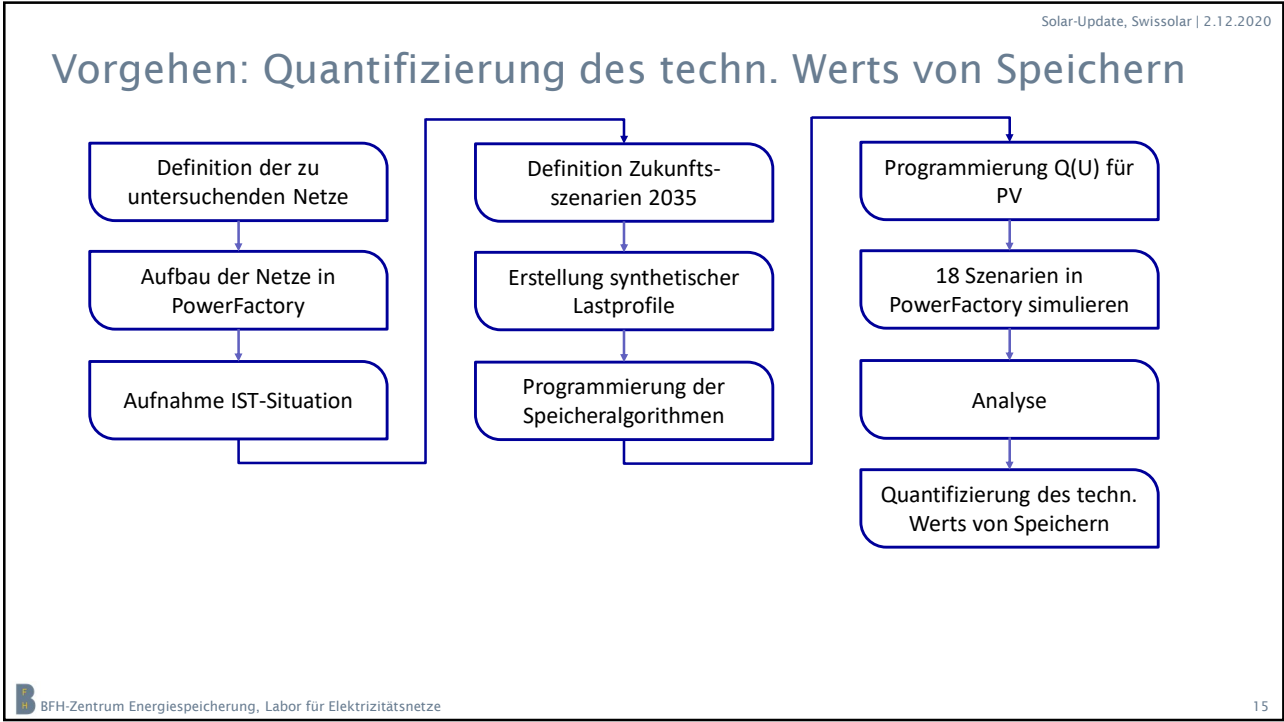
12



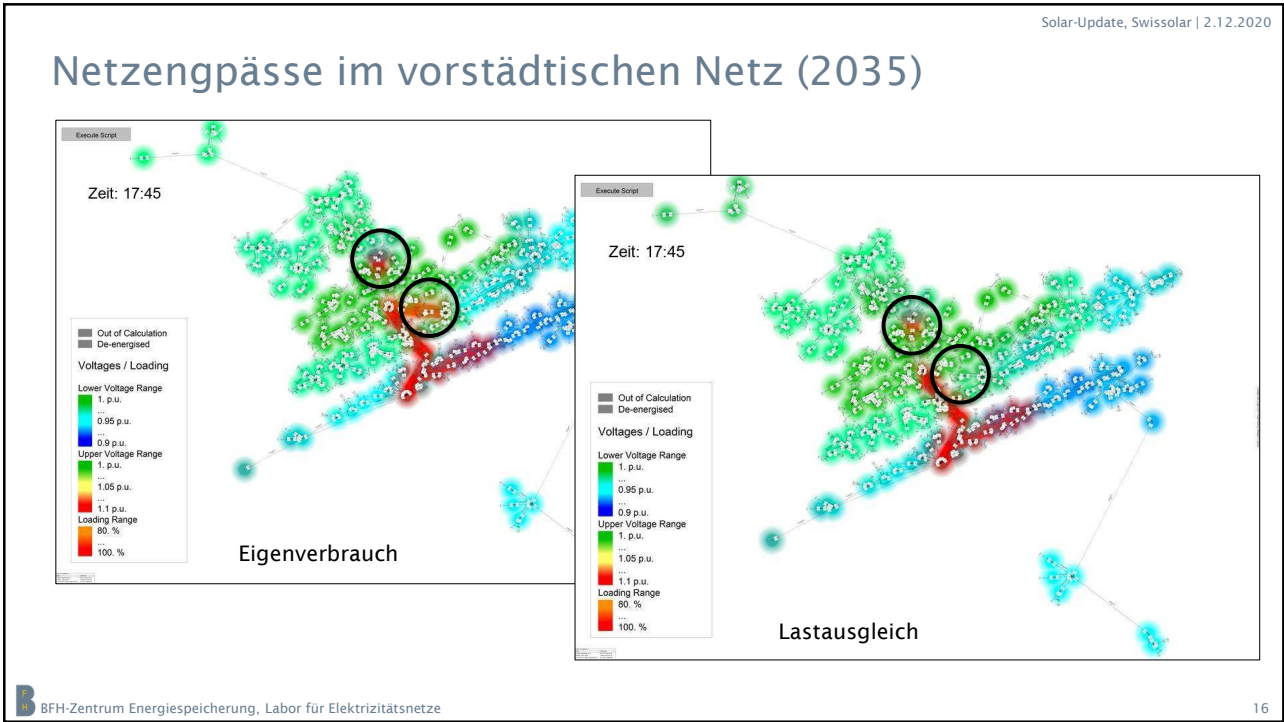
13



14



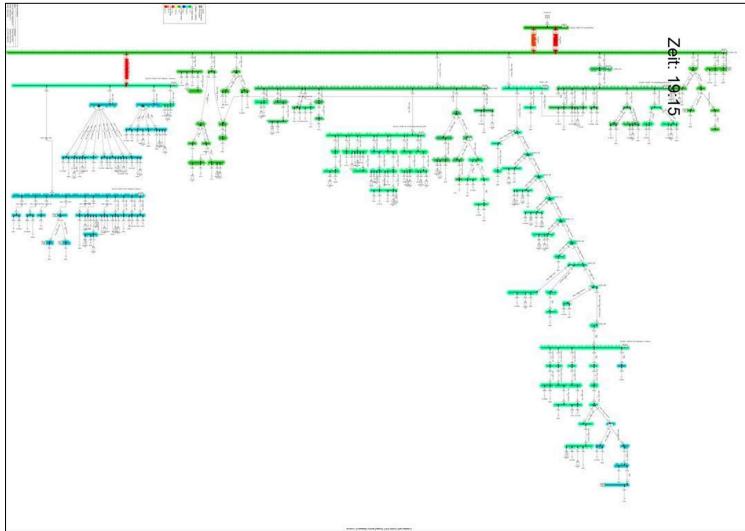
15



16



## Netzengpässe im städtischen Netz (2035)



Simulierte Situation 2035:

- ▶ Starkes Netz
- ▶ Kaum kritische Auslastung

Nächster Schritt:

- ▶ Erhöhung der Ladeleistung
- ▶ Zusätzliche Schnellladestationen

## Ausblick

- ▶ AP 1: Quantifizierung des Werts von dezentralen, netzdienlichen Speichern
- ▶ AP 2: Beispiel einer möglichen Vergütung am Modell berechnen
- ▶ AP 3: Eine netzdienliche Betriebsart im Prosumer-Lab umsetzen und testen
- ▶ Workshop zur Vorbereitung der Labortests (Januar 2021)
- ▶ Workshop zur Auslegung der technischen Machbarkeit und Hürden (Mai 2021)
  - ▶ **Zu den Workshops sind Sie herzlich eingeladen (Mail an [sos1@bfh.ch](mailto:sos1@bfh.ch))**
- ▶ Projektende: 31.10.2021

## Das Prosumer-Lab der BFH



Monitoring      Heimspeicher (Lithium-Ionen-Batterien)      Energiemanager      Prosumer-Haushalt

19

## Studie: Technologiefolgeabschätzung und Prüfrichtlinien von lithiumhaltigen Batterien

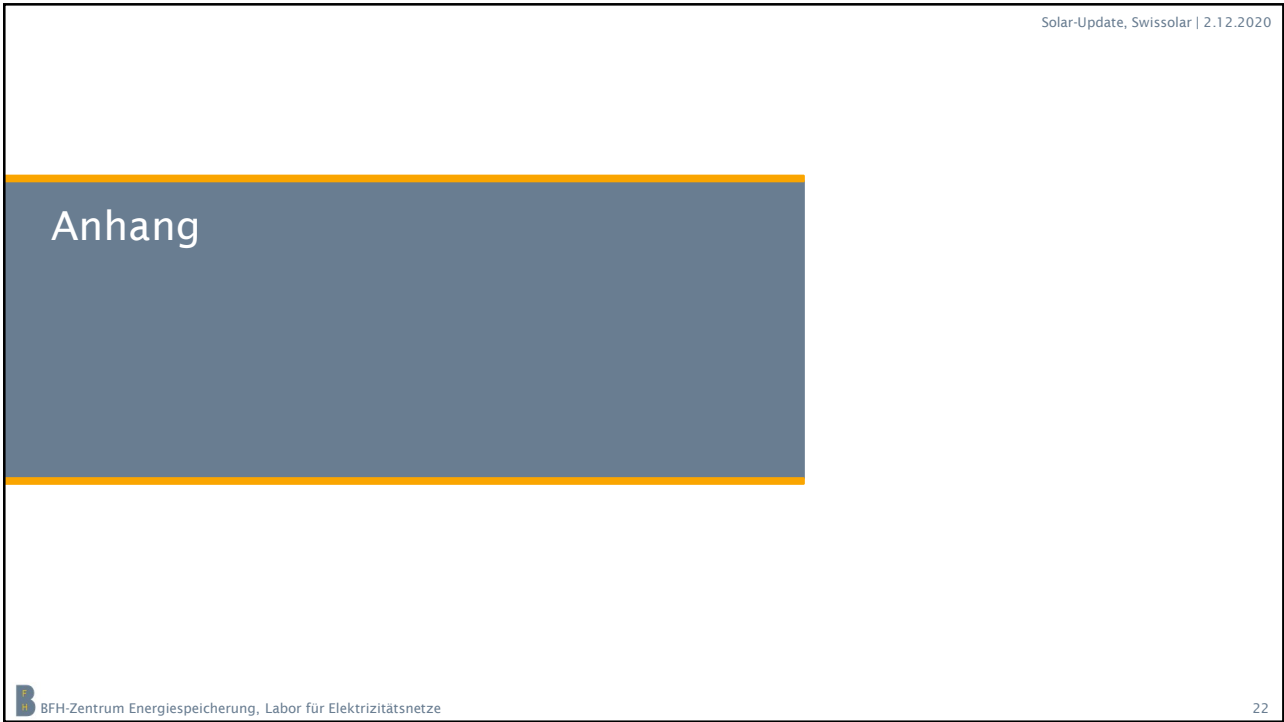


- ▶ Studie wurde im Auftrag der armasuisse durchgeführt (2016/17)
- ▶ Begleitet von einer wissenschaftlichen Begleitgruppe
- ▶ Inhalt:
  - ▶ Einführung in die Grundlagen der Li-Ionen-Batterien
  - ▶ Übersicht über aktuelle LIB-Technologien
  - ▶ Schlüsselkapitel zu "Gesetze, Normen und Vorschriften", "Sicherheitsaspekten" und "Erfahrungsberichte" (z.B. Transportvorschrift ADR 2017)
  - ▶ Empfehlungen zu den fünf Lebensphasen von Lithium-Ionen-Batterien: "Beschaffung", "Lagerung", "Transport", "Anwendung" und "Entsorgung"
- ▶ Unsere Schlussfolgerung: Mit einer guten Auswahl und einem sorgfältigen Umgang ist der sichere Einsatz von LIB uneingeschränkt möglich
- ▶ Geschrieben in Deutsch, 124 Seiten
- ▶ Mehr als 40 Abbildungen, 100 Referenzen, 55 Normenverweise, ...
- ▶ PDF-Version kann über [energy@bfh.ch](mailto:energy@bfh.ch) angefordert werden

20



21



22

