



Entelios – a part of Agder Energi

Entelios: Utility 4.0

Brückenbauer
zwischen Industrie
und Erneuerbaren



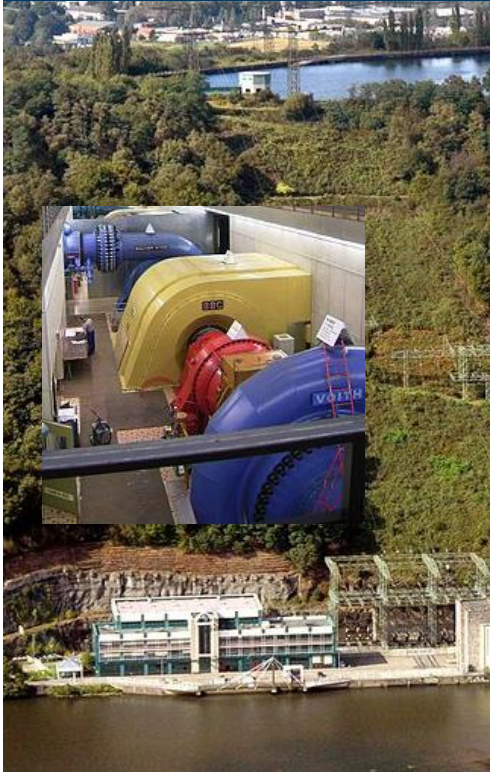
Entelios

Entelios – a part of Agder Energi

„Mobilisieren“ vorhandener Speicherpotenziale in der Industrie



Kapazität konventionelles PSW: 590 MWh



Flexible Lastverschiebung
Unterbecken (Beispiel PSV)

Kapazität Zellstoffproduktion: 200 MWh



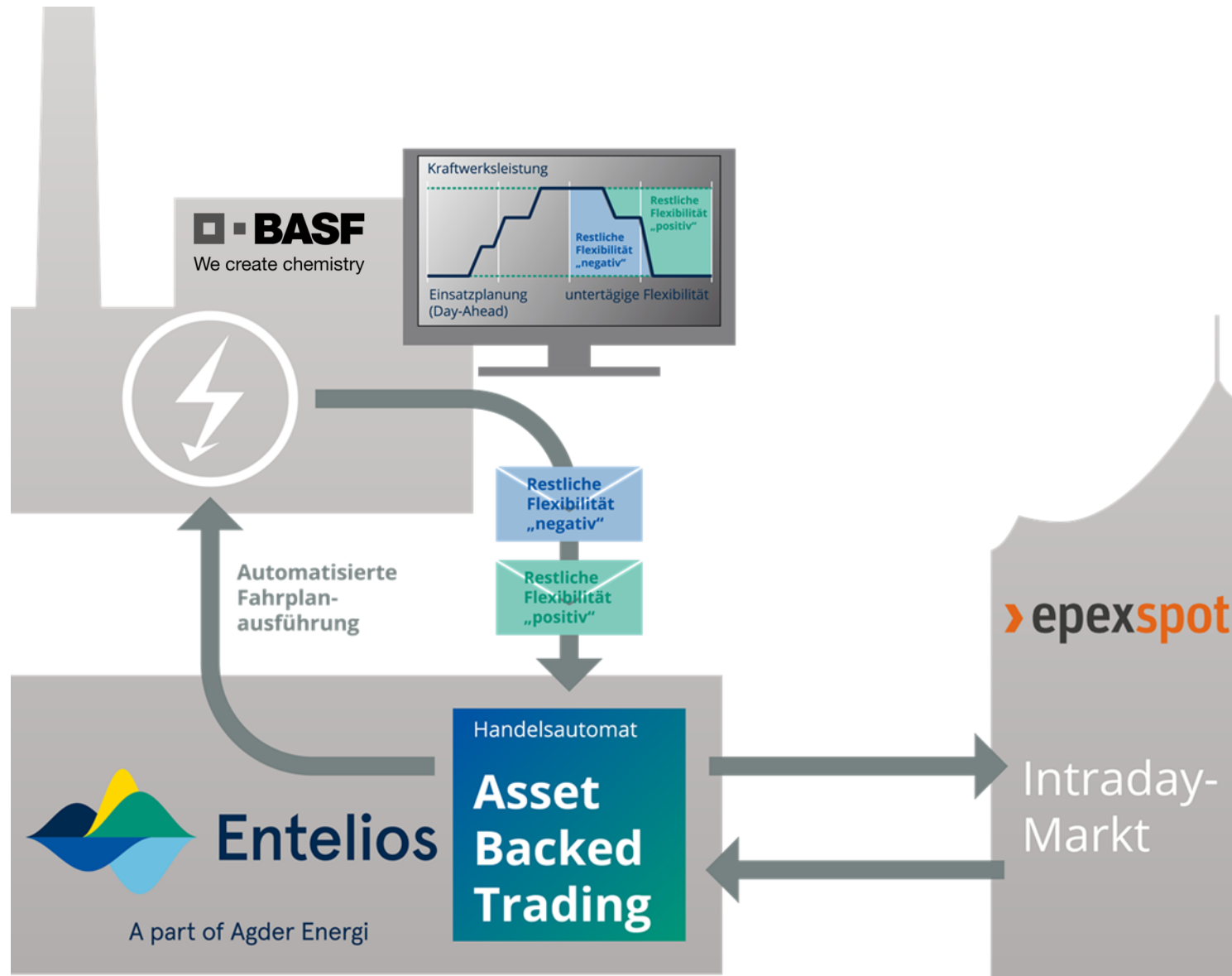
Flexible Lastverschiebung z
Holzlager

Kapazität Aluproduktion: 7.920 MWh



Flexible Lastverschiebung zwischen chemisch gebundener
Energie im Aluminium & Bauxit-Lager

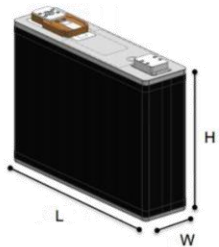
„Dynamisieren“ vorhandener Kraftwerks-Flexibilität in der Industrie



„Integrieren“ innovativer Batteriespeicher in Industrieprozesse



Inverter
1000 kW
780~1050 AC
540V DC



Cell
94 Ah
3,68 V
345,9 Wh



Module
22 Cells



Rack
12 Modules
91,3 kWh



Kapazität Batteriekraftwerk: 16MW/8MWh



„Kombinieren“ Erneuerbarer Erzeugung und flexibler Produktion



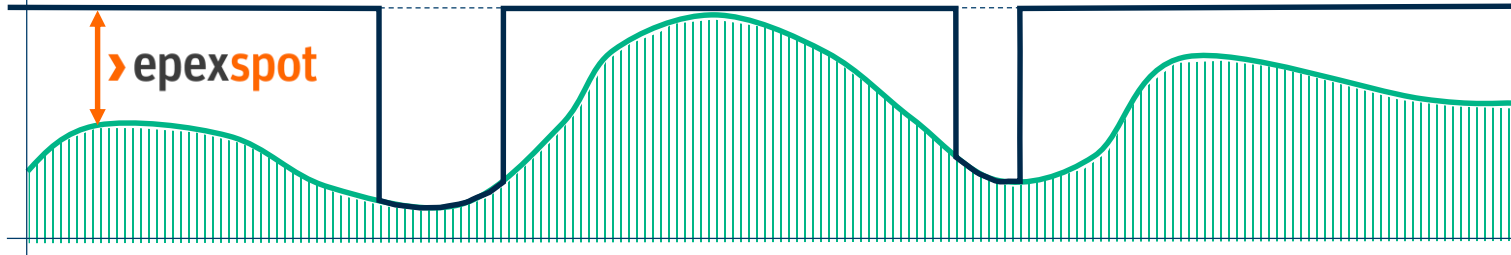
ch  ers

> epexspot



MW

> epexspot



Flexible Produktion

Residual (SPOT)

Windprofil (PPA)





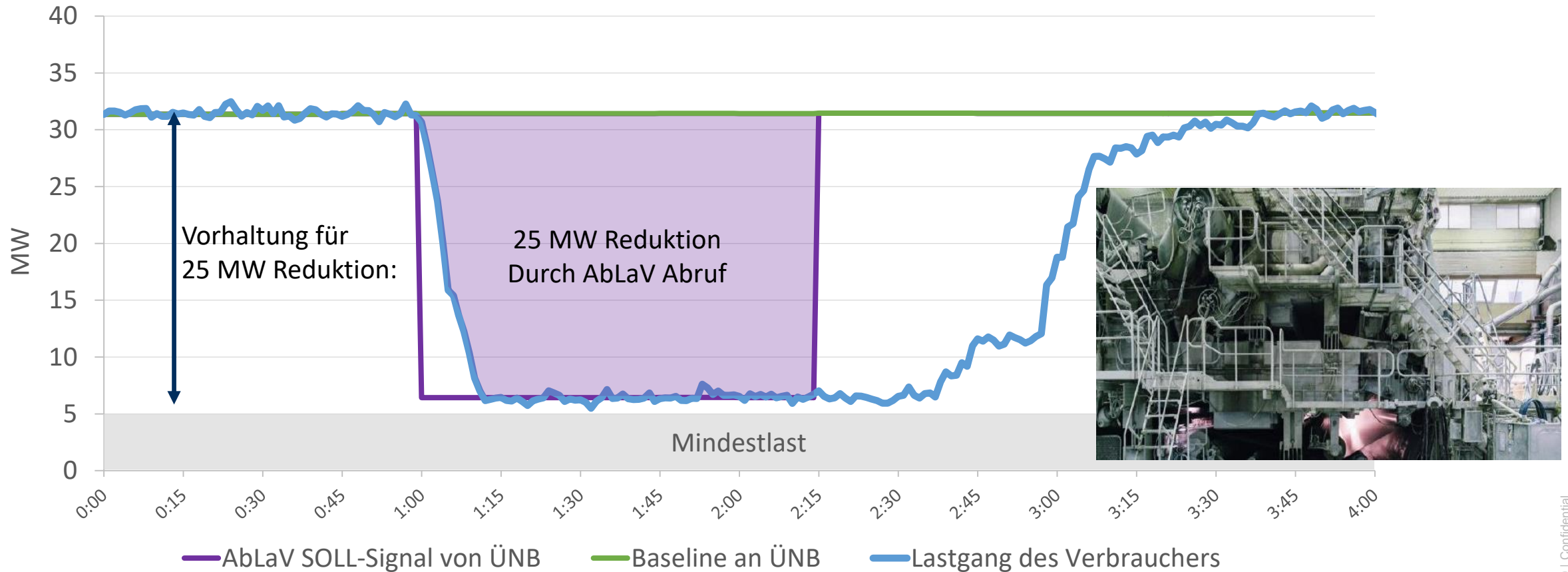
It's not too late

Georg Gallmetzer
Senior Manager Business Development
F: 089 / 5529968-43
E: georg.gallmetzer@entelios.com



A part of Agder Energi

Fallbeispiel: Papierproduktion





Entelios vermarktet die „virtuelle Batterie“



The aluminium smelter as “virtual battery”



An aluminium smelter that has been converted into a virtual battery functions like a huge storage facility. In order to test the new process on an industrial scale, TRIMET Aluminium installed furnaces in an electrolysis hall at the Essen location. The “virtual battery” of this test series has a capacity of approximately 1,120 megawatt hours, equivalent to that of a medium-sized pumped storage plant, combined with an efficiency level of up to 95 percent.

The most important components of the reengineering are:

1. Cladding the electrolysis cells in newly developed heat exchangers. These dissipate heat and reduce energy input is increased.
2. Measures for reducing energy consumption.
3. A completely reengineered control system.

As an total package, this offers a significant contribution to the energy efficiency of the aluminium smelting industry.

The Virtual Battery

The EnPot technology has the potential to make the aluminium smelting industry not only more competitive, but also more responsive to the wider community and environment around it, especially as nations try to increase the percentage of power generated from renewable sources.

The flexibility EnPot offers smelter operators can allow the aluminium industry to be part of the solution of accommodating increased intermittency.

TRIMET Aluminium SE, is a family-owned aluminium trading business and Germany's largest aluminium producer. TRIMET's trial installation of EnPot in their Essen smelter has demonstrated how TRIMET plans to use their smelters as an integral part of the German national grid.

Dr. Martin Iffert, CEO of TRIMET Aluminium SE, believes that the EnPot technology can be used like a virtual battery to buffer demand against supply in Germany, as the country seeks to increase its use of renewable power generation under the Energiewende programme.

“TRIMET's trial of the EnPot technology indicates that by being able to dynamically increase or decrease our energy use by 25%, TRIMET could in fact become the energy bridge buffering supply and demand in Germany,” he says.

“This would effectively enable TRIMET to become a significant part of Germany's energy storage capacity. Our goal is to use our smelters to give Germany a virtual battery capacity of 10GW, which would be approximately 25% of Germany's current pumped hydro storage capacity,” Dr. Iffert says.

TRIMET Aluminium SE:

- Mitarbeiter: 3.000
- Produktionsstandorte: 8, davon 6 in Deutschland
- Leistungsumfang: Abdeckung der kompletten Wertschöpfungskette im Hinblick auf moderne Leichtmetallprodukte aus Aluminium.

Details zur Flexibilitätsvermarktung:

- Anlagen im Programm: Elektrolyseöfen
- Flexibilität: Lastreduktion & -erhöhung
- Produkt: 360° Ansatz: Regelleistung PRL/SRL+/- Intraday
- Aktivierungszeit: < 30 Sekunden
- Verfügbarkeit: > 8.000 h

Fallbeispiel Batterie + Industrie-Gasturbine



Großbatterien mit optimaler Integration in bestehenden Kraftwerks-Infrastruktur



Entelios entwickelt Konzepte zu großskaligen Batterieanlagen – und vermarktet die PRL

Großbatterie AÜW Kempten:

- Batteriedaten 17,6 MW / 8,5 MWh
- Flexibilität PRL, SRL, Peak Shaving
- Besonderheit Kopplung mit Gasturbine

Großbatterie TWL Ludwigshafen:

- Batteriedaten 9,3 MW / 6,0 MWh
- Flexibilität PRL, SRL, Peak Shaving
- Besonderheit Kopplung mit Gasturbine

... und viele weitere energieintensive Industriebetriebe



Metall



Chemie



Papier



Glas



Aluminum



Zement



Industriegase



Maschinenbau



Produktionsanlagen

- Elektrolysen
- Schmelzöfen
- Prozessöfen
- Refiner, Schleifer
- Papiermaschinen
- Zementmühlen
- Industriekraftwerke
- Kompressoren
- Pumpen
- (...)

Der 14.12.2018 – extreme Systembilanz-Schiefelage



Häufung von ungeplanten Nichtverfügbarkeiten und Kraftwerksausfälle am 14.12.2018

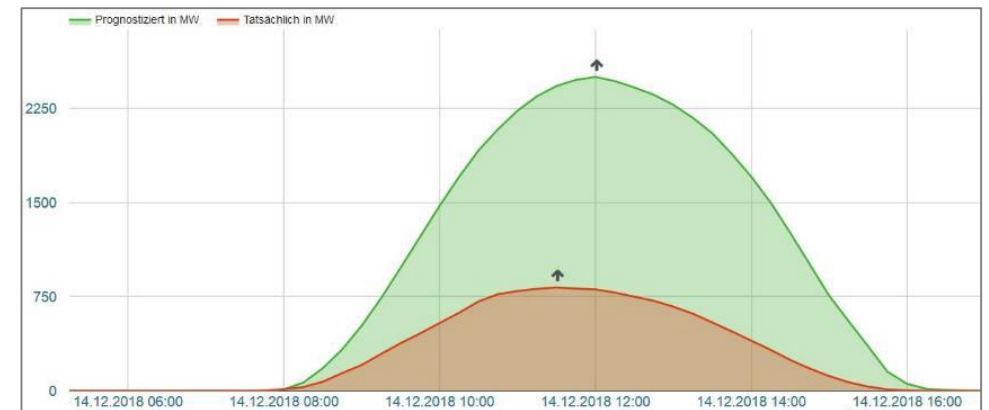
<https://www.eex-transparency.com/power/de/production/availability/>

PV-Prognose allein in TenneT um 1.700MW zu hoch
wg. unzureichender Nebelauflösung, auch Wind problematisch

<https://www.tennet.eu/de/strommarkt/transparenz/transparenz-deutschlandnetzkenzahlen/tatsaechliche-und-prognostizierte-solarenergieeinspeisung/tennet-regelzone-gesamt/>

Positive Regelleistung (SRL/MRL) komplett abgerufen,
kein ausreichender Effekt zur Wiederherstellung
der Systembilanz

Geringe Bilanzkreistreue: Die AE-Preisforecasts waren zum
Teil geringer als der Intraday-Preis (-> kein Preisanreiz mehr
für Bilanzkreistreue)





PRL Erbringung in Abhängigkeit der Systemfrequenz – kurzfristige Pufferung eines Einbruchs

Vormittags: Abweichung der Systembilanz, jedoch keine ungewöhnliche Frequenzabweichung

⇒ **MRL/SRL Vollabruf, wirksam**

11:00 Uhr CET: Frequenz bricht ein.

⇒ PRL puffert, jedoch nicht ausreichend

⇒ MRL/SRL erschöpft

⇒ **AbLaV Abruf 419 MW**

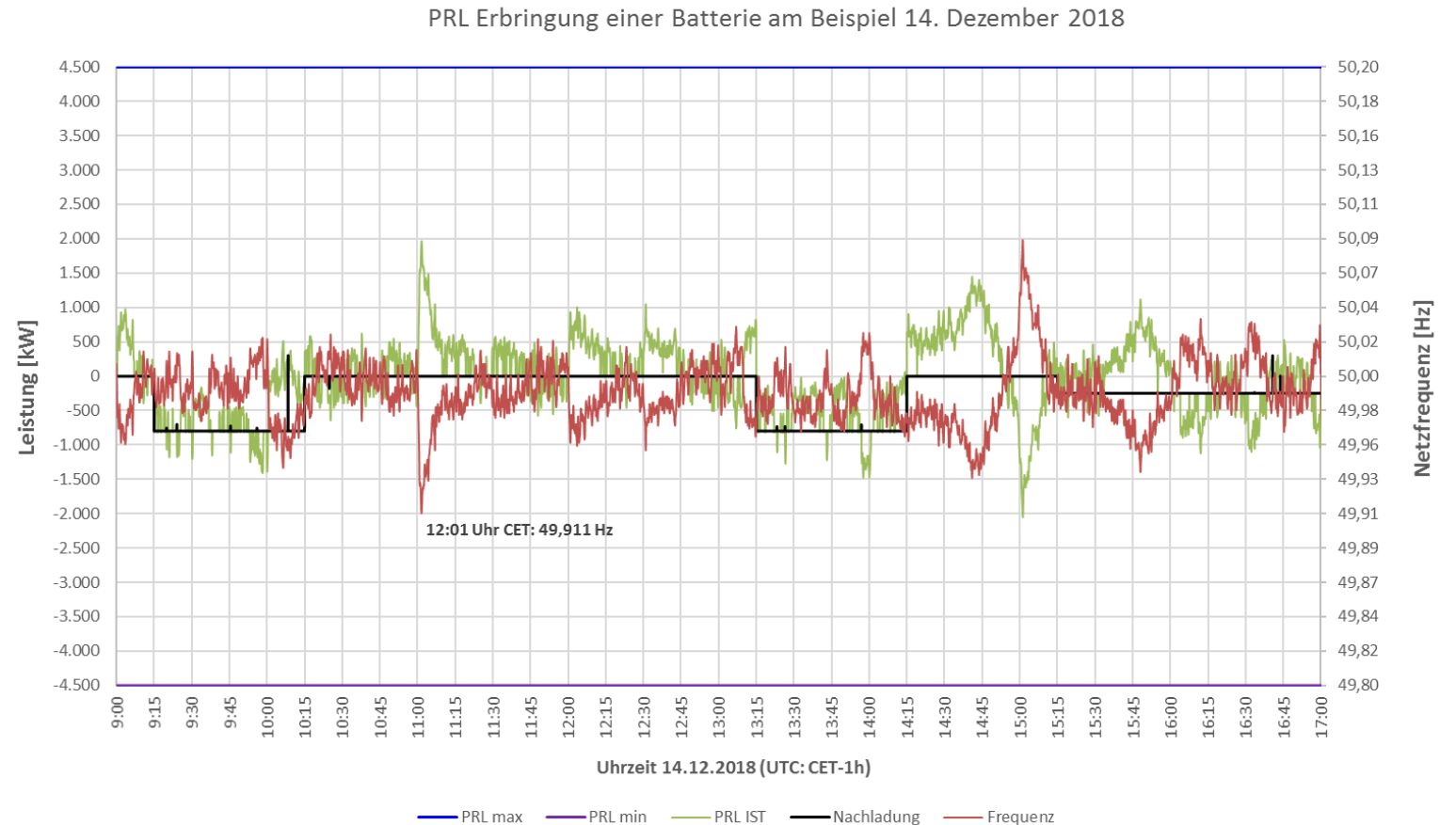
12:01 Uhr CET: Frequenz bricht ein.

⇒ PRL puffert jedoch nicht ausreichend

⇒ MRL/SRL erschöpft

⇒ **AbLaV Abruf 1.025 MW**

Teilw. analog ab 14:00 Uhr CET



Der 14.12.2018 – Abrufwerte MRL/SRL & AbLaV im Zeitverlauf



- Die MRL würde über viele Stunden vollständig aktiviert (641MW)
- Die SRL Werte stellen 1/4h Mittelwerte da. Es wurde häufiger und auch über mehrere Minuten hinweg die volle SRL MOL aktiviert.
- Die AbLaV war die letzte „reguläre“ Maßnahme zur Systemstabilisierung

