



34. GLT-Anwendertagung 2022
E-Max-Begrenzung

Anwendungsfälle / Ziele

Reduzierung der Leistungskosten durch Vermeidung von „Verrechnungsleistungsspitzen“

Reduzierung der Investitionskosten für Energieversorgungs-Infrastruktur

Besondere Anwendungen / Ziele

Verhindern der Einspeisung von eigenerzeugter elektrischer Arbeit in das Netz des vorgelagerten Energieversorgers

Reduzierung der Arbeitskosten (kWh) durch Spitzenlastbegrenzung?

Voraussetzungen

Energieversorger muss zu jedem Zeitpunkt den maximalen Bedarf des Kunden decken können

Kapazitäten der Energieerzeugung und -verteilung müssen nach dem höchsten kurzzeitigen Leistungsbedarf des Kunden ausgelegt werden

Diese Kapazitäten muss der Kunde als Vorhalteleistung beim Energieversorger bestellen und die Bereitstellungskosten (Leistungspreis) dafür bezahlen

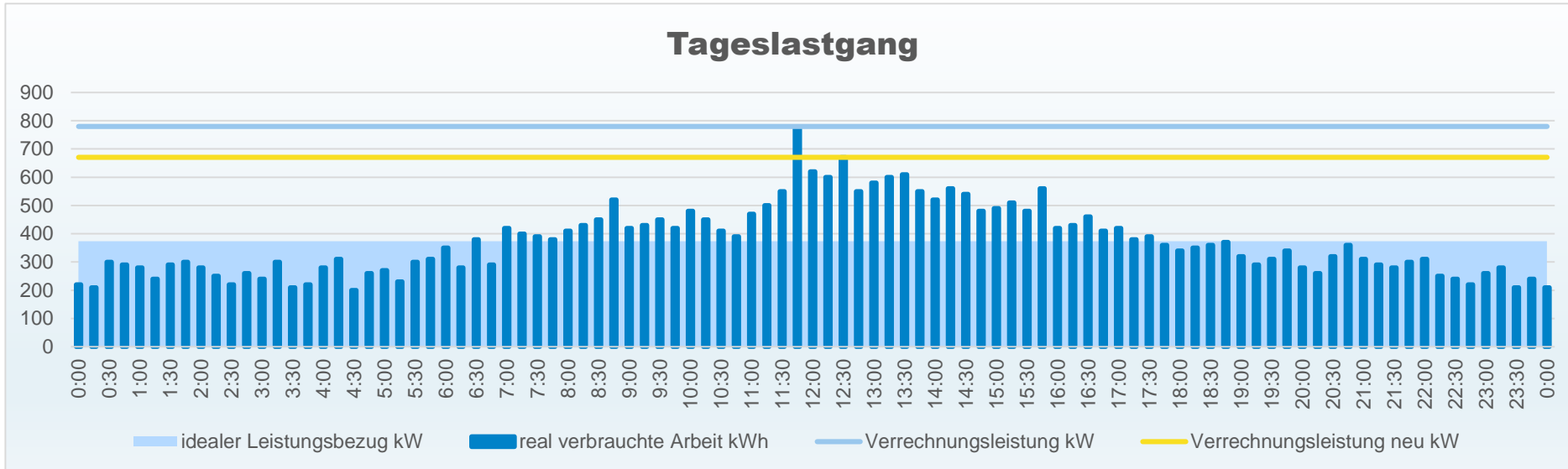
Erfassung des Leistungsbedarfs als 15 min-Mittelwert bei Elektroenergie
bzw. 60 min-Mittelwert bei Erdgasbezug

Bei 15 min-Mittelwertbildung sind dies 96 Werte pro Tag, 2.880 Werte pro 30 Tage
und 35.040 Werte pro Jahr

Höchster Wert pro Monat bzw. pro Jahr (vertragsabhängig) bestimmt den Leistungspreis für den Folgemonat bzw. -jahr

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max, Reduzierung der Leistungskosten durch Vermeidung von „Verrechnungsleistungsspitzen“



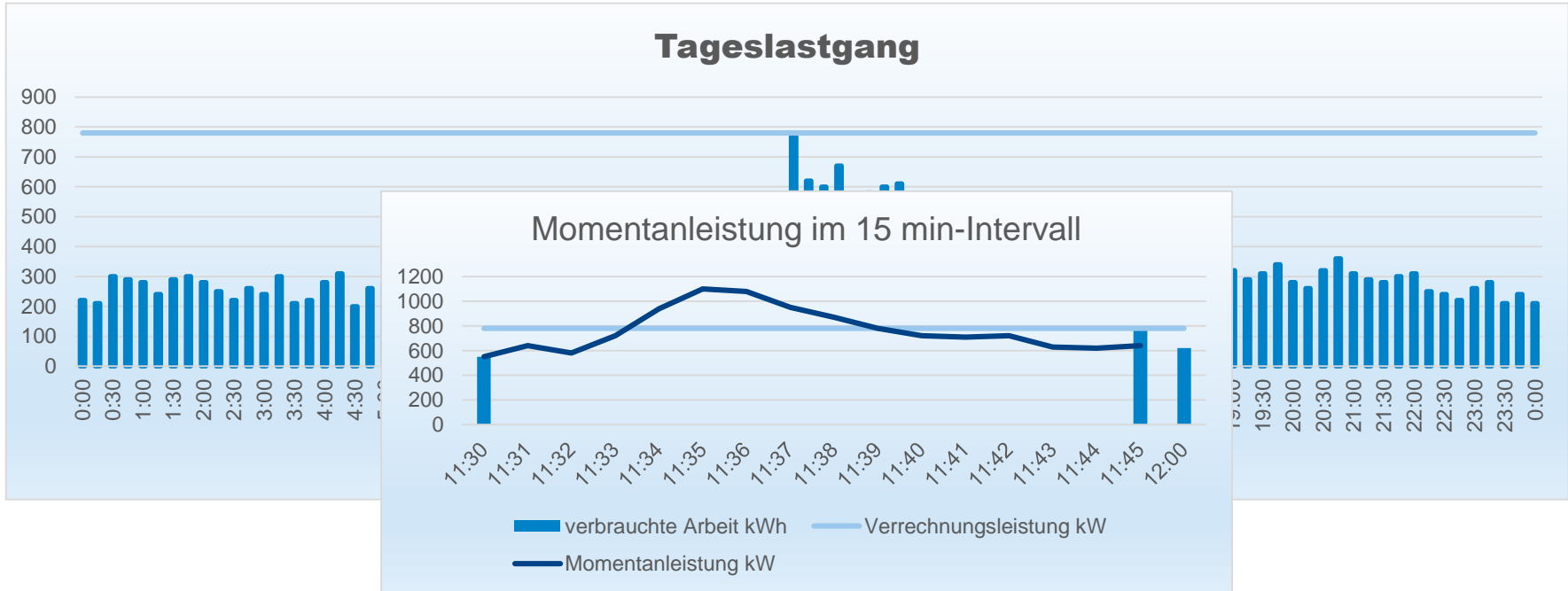
Tagesbedarf an elektrischer Arbeit 9052 kWh

idealer (konstanter) Leistungsbezug 377 kW über 24 Stunden

realer Spitzenlast Leistungsbezug 780 kW über 15 Minuten, 1100 kW über 1 Minute
Min-Last Bezug 210 kW

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max, Reduzierung der Leistungskosten durch Vermeidung von „Verrechnungsleistungsspitzen“



realer Spitzenlast Leistungsbezug 780 kW über 15 Minuten, 1100 kW über 1 Minute
Min-Last Bezug 210 kW

Für jedes Objekt ist ein individuelles Optimierungskonzept notwendig

- 1) Welche Tarifstruktur liegt vor?
- 2) Sind Tageslastgänge für mindestens 1 Jahr vorhanden?
- 3) Werden Zähl- und Synchronimpulse vom Versorger zur Verfügung gestellt?
- 4) Gibt es eine Übersicht der abschaltbaren oder in der Leistung reduzierbaren Verbraucher?

- 1) Tarifstruktur
 - Messintervall, HT/NT-Tarif
 - Vorhalteleistung
 - Mindestverrechnungsleistung
 - Jahresleistungspreis
 - Arbeitspreis HT/NT
 - Verrechnungsmodus (monatlich/jährlich) nur zu bestimmten Tageszeiten (Starklastzeiten)
 - > Liefervertrag

- 2) Analyse des Lastgangs: Gibt es einzelne Leistungsmittelwertspitzen?
 - monatliche Verrechnungsleistungen
 - Jahresgesamtarbeit HT/NT
 - Jahresmaximum
 - 5 bis 10 Tageslastgänge mit den höchsten Leistungsmittelwertspitzen
 - > Jahresabrechnung von Versorger

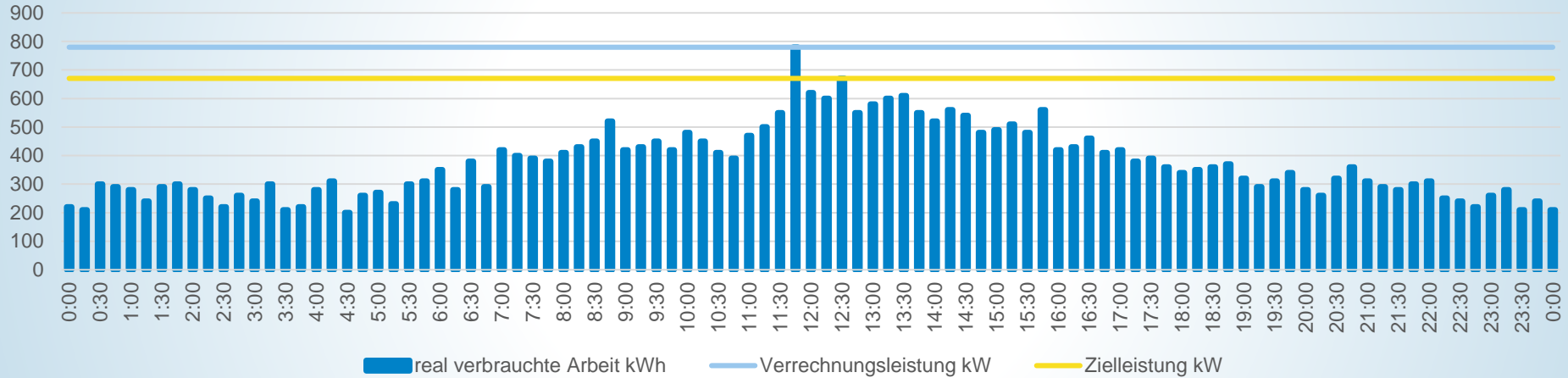
- 3) Analyse der Betriebsmittel: Sind Verbraucher vorhanden die abgeschaltet oder in der Leistung nennenswert reduziert werden können?
 - > Zusammenstellung der relevanten Verbraucher

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Tageslastgang

Tageslastgang ohne E-Max



Lastgang zeigt nur einen Peak um 11:45 Uhr, zweithöchster 15 min-Mittelwert ist 100 kW geringer

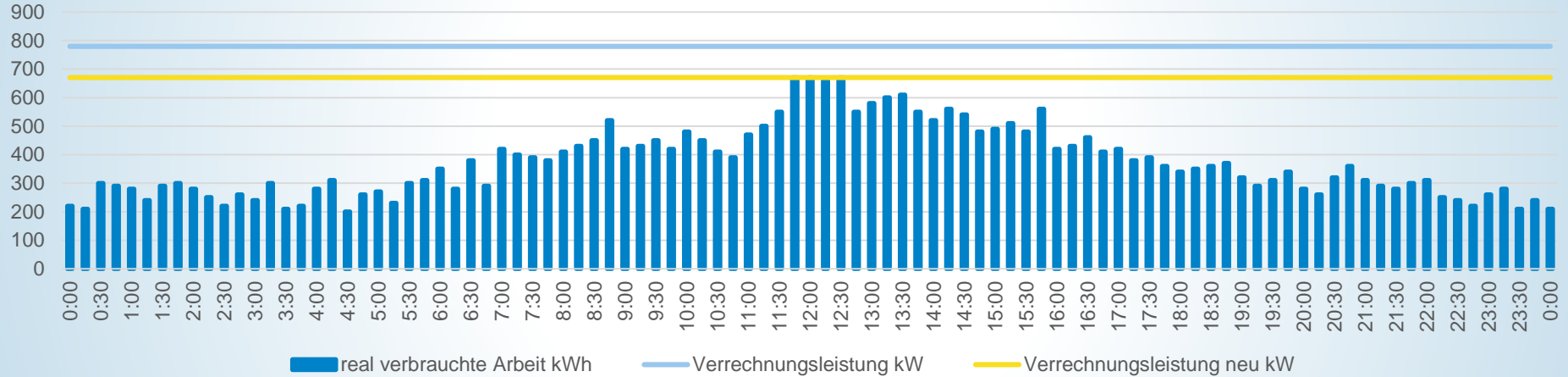
Eine Verringerung des 15 min-Bezuges um 100 kW scheint möglich

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Tageslastgang

Tageslastgang mit E-Max



Verringerung des mittleren Leistungsbezugs im Messintervall von 11:30-11.45 Uhr um 100 kW durch „Verschieben“ des Leistungsbezugs in die Messintervalle 11:45-12:00 Uhr und 12:00-12:15 Uhr durch Abschaltung oder Leistungsreduzierung von nicht dringend benötigten Verbrauchern

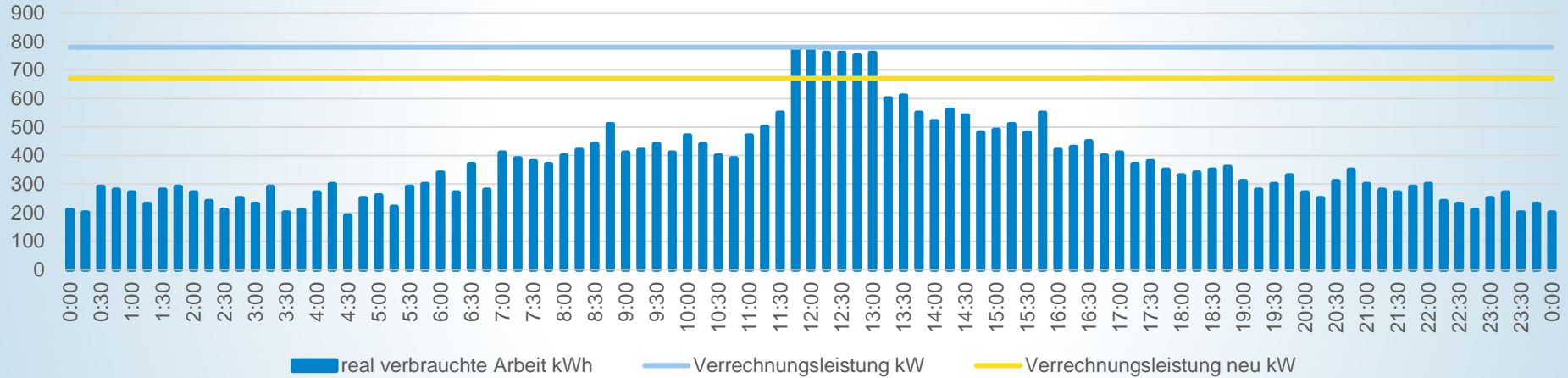
Senkung der Leistungskosten durch „Vergleichmäßigung“ des Energiebezugs
Keine Senkung des Energieverbrauchs und der Arbeitskosten

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Tageslastgang

Tageslastgang 2 ohne E-Max



Identischer Tagesbedarf an elektrischer Arbeit 9052 kWh

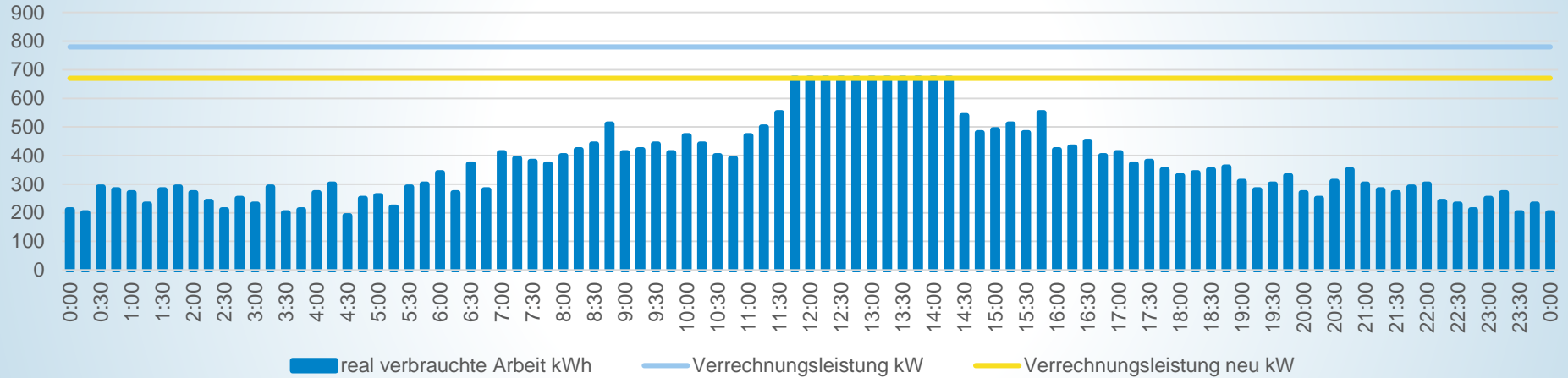
Aber sechs nahezu gleich hohe Lastspitzen hintereinander

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Tageslastgang

Tageslastgang 2 mit E-Max



Identischer Tagesbedarf an elektrischer Arbeit 9052 kWh

Um ein ähnliches Ergebnis zu erreichen, werden sich die beeinflussbaren Anlagen über 2,75 Stunden im reduzierten Betrieb befinden.

Eine Verringerung des 15 min-Bezuges um 100 kW scheint nicht realisierbar

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Zusammenstellung der relevanten Verbraucher

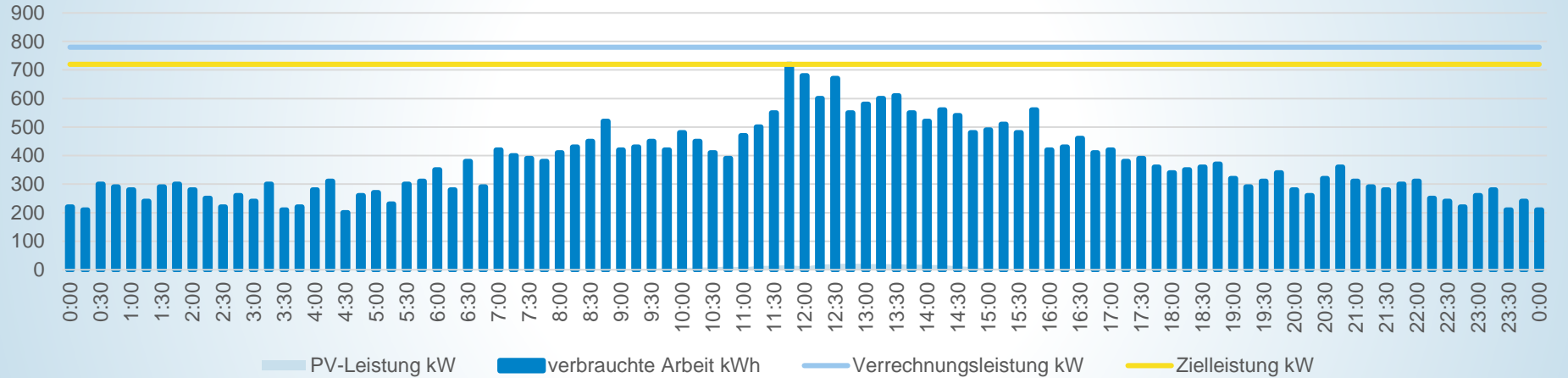
Anlagen	Mittlere Leistung A2	Abwurf-Priorität A3	Betriebswahrscheinlichkeit A4	Min-Einschaltzeit A5	Max-Ausschaltzeit A6	Max.Einsparpotenzial durch Taktung A7 $=A2 \cdot A6 / (A5 + A6)$	Erwartetes Einsparpotenzial A8 $=A7 \cdot A4$
Kältemaschine	120 kW	2	0,6	10 min	15 min	72,00 kW	43,20 kW
RLT-Anlagen	54 kW	1	1	30 min	10 min	13,50 kW	13,50 kW
Elektrische Küchengeräte	25 kW	2	0,7	10 min	2 min	4,17 kW	2,92 kW
Kompressor	4 kW	3	0,2	20 min	5 min	0,80 kW	0,16 kW
Filter-Pumpe	7 kW	4	1	15 min	5 min	1,75 kW	1,75 kW
Summe	210 kW					92,22 kW	61,53 kW

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Rückkopplung zum Tageslastgang 1

Tageslastgang 1 mit E-Max



Leistungsreduzierung um 61 kW aus Verbraucherübersicht

Um die Reduzierung in dieser Größenordnung zu erreichen, werden sich die beeinflussbaren Anlagen über 0,25 Stunden im reduzierten Betrieb befinden

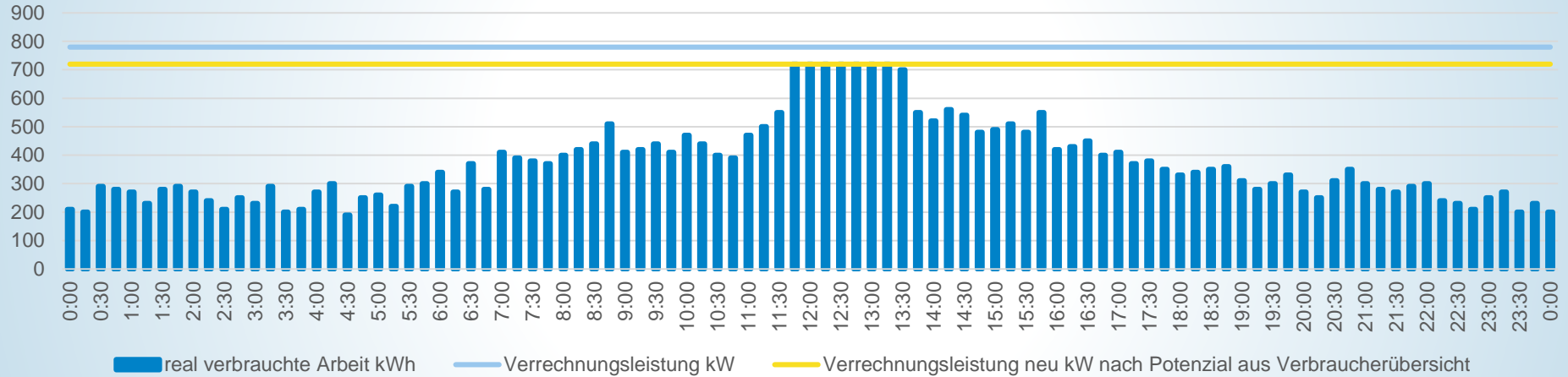
Eine Verringerung des 15 min-Bezuges um 61 kW ist realisierbar

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max Optimierungskonzept erstellen

Analyse Rückkopplung zum Tageslastgang 2

Tageslastgang 2 mit E-Max



Leistungsreduzierung um 61 kW aus Verbraucherübersicht

Um die Reduzierung in dieser Größenordnung zu erreichen, werden sich die beeinflussbaren Anlagen über 1,5 Stunden im reduzierten Betrieb befinden

Eine Verringerung des 15 min-Bezuges um 61 kW ist realisierbar

34. GLT-Anwendertagung 2022

Reduzierung der Leistungskosten durch Vermeidung von „Verrechnungsleistungsspitzen“

Varianten der Spitzenlastoptimierung (E-Max)	Vorteile	Nachteile
Manuelles Lastmanagement, z.B. über Zeitprogramme oder einfache Verknüpfungen (Verriegelung von Verbrauchern) oder Handeingriffe	<ul style="list-style-type: none"> Oft geringe Invest-Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> geringe Flexibilität
Automatisierte Laststeuerung mit Hochrechnung des Prognosebezugs und prioritätsabhängiger Verbraucherabschaltung unter Berücksichtigung maximaler Abschaltzeiten und minimaler Einschalt- und Abschaltzeiten	<ul style="list-style-type: none"> Flexibilität Verbraucher werden prioritäts- und lastabhängig abgeschaltet 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Kosten längere Reaktionszeit, da Verbraucher auch berücksichtigt werden, wenn sie nicht in Betrieb sind u.U. häufiges Schalten der Verbraucher Diese können auch abgeschaltet werden obwohl sie nur wenige Sekunden in Betrieb waren.
Automatisierte Laststeuerung mit Hochrechnung des Prognosebezugs und prioritätsabhängiger Verbraucherabschaltung unter Berücksichtigung maximaler Abschaltzeiten und minimaler Einschalt- und Abschaltzeiten + Berücksichtigung der tatsächlich in Betrieb befindlichen Verbraucher	<ul style="list-style-type: none"> Höhere Flexibilität Optimierung findet unter Berücksichtigung der tatsächlich in Betrieb befindlichen Verbraucher und deren echter Laufzeiten statt kürzere Reaktionszeiten schonende Betriebsweise der Verbraucher 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Kosten (werden aber bei Realisierung über vorhandene DDC/SPS relativiert, da diese Meldungen hier oft bereits vorhanden sind)
Automatisierte Laststeuerung mit Hochrechnung des Prognosebezugs und prioritätsabhängiger Verbraucherabschaltung unter Berücksichtigung maximaler Abschaltzeiten und minimaler Einschalt- und Abschaltzeiten Berücksichtigung der tatsächlich in Betrieb befindlichen Verbraucher + Sollwertmanagement	<ul style="list-style-type: none"> Höchste Flexibilität Automatische Sollwertanpassung mit monatlicher oder jährlicher Rückstellung auf Basis-Sollwert Berücksichtigung jahreszeitlicher und technologischer Bezugsschwankungen 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Kosten



1) Mögliche Kosteneinsparungen:

Einsparpotenzial aus Lastgang:	100 kW
Einsparpotenzial aus Betriebsmittelübersicht :	61 kW
realistisches Einsparpotenzial:	61 kW

realistisches Einsparpotenzial * Jahresleistungspreis: $61 \text{ kW} * 60 \text{ €/kW} =$ **3.660 €**

2) Notwendige Investitionen:

Optimierungssystem:	8.000 €
Signalbereitstellung durch Energieversorger	500 €
	8.500 €

3) Amortisationszeit:

2,32 Jahre

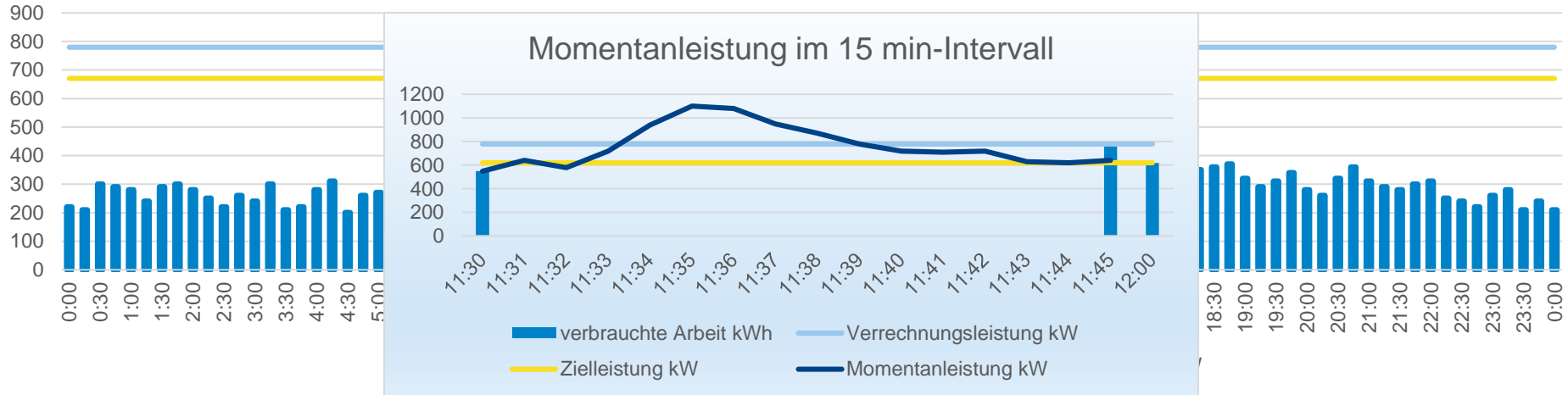
Technische Umsetzung

- 1) Bereitstellung der Messsignale vom Versorger
- 2) Klärung wie die abzuschaltenden oder in der Leistung reduzierbaren Verbraucher möglichst schonend beeinflusst werden können (z.B. Drehzahlreduzierung statt abschalten bei RLT-Anlagen)
- 3) Montage der zusätzlich erforderlichen Leitungen und Geräte
- 4) Inbetriebnahme
- 5) Kontrolle der erreichten Ziele

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max, Reduzierung der Investitionskosten für Energieversorgungs-Infrastruktur

Tageslastgang



Erfassung des Leistungsbedarfs als 15 min-Mittelwert bei Elektroenergie bzw. 60 min-Mittelwert bei Erdgasbezug *und zusätzlich der Momentan-Leistung*

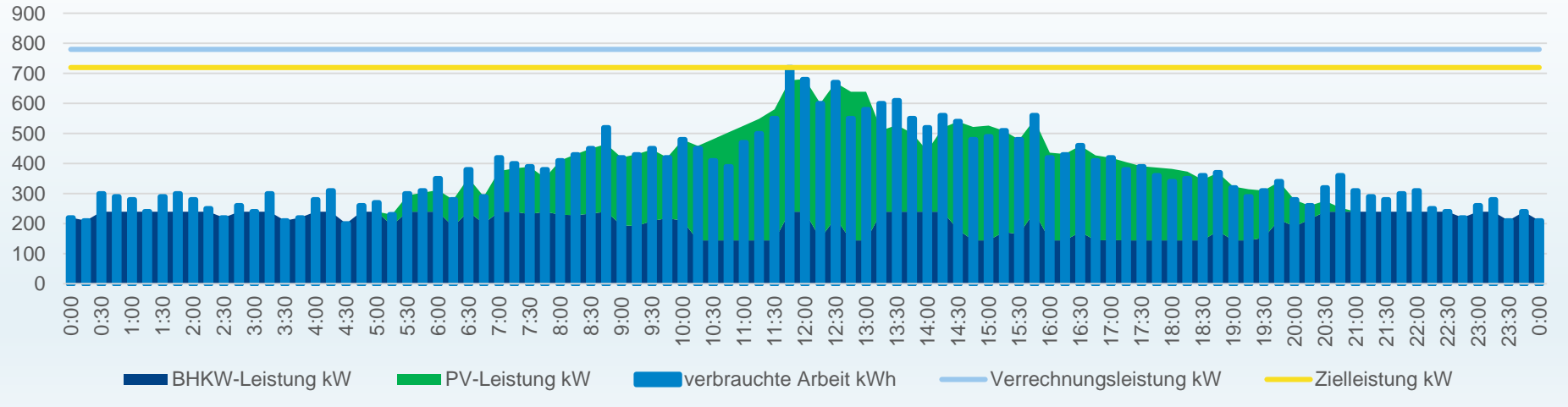
Senken des 15 bzw. 60 min-Mittelwertes durch Abschaltung oder Leistungsreduzierung von Verbrauchern auf die Zielleistung und zusätzlich Beschränkung der Momentanleistung

Voraussetzung: schnelle Messwerterfassung und Verbraucher mit der Möglichkeit zur schnellen Leistungsreduzierung

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max, Sonderfall vorrangige Nutzung von eigenerzeugter elektrischer Arbeit und Verhinderung der Einspeisung ins Netz

Sommer-Tageslastgang mit E-Max



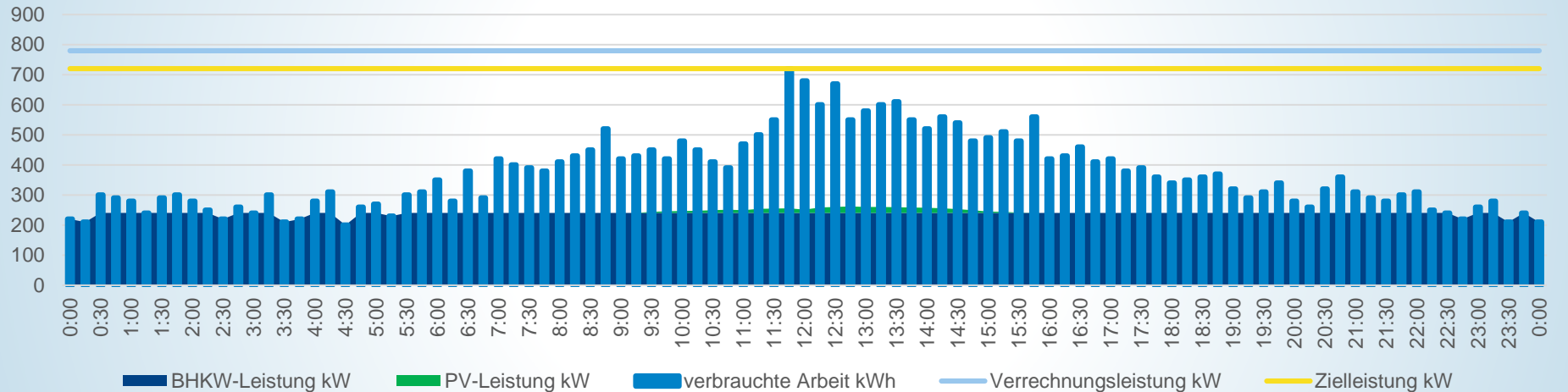
Begrenzung der Gesamtbezugsleistung auf Zielleistung und Anpassung der Erzeugerleistung, um Einspeisung in das Netz des Energieversorgers zu verhindern.
Vorrangig wird die BHKW-Leistung reduziert.

Dafür wird zusätzlich das Leistungssignal des Einspeisezählers benötigt.

34. GLT-Anwendertagung 2022

E-Max, Sonderfall vorrangige Nutzung von eigenerzeugter elektrischer Arbeit und Verhinderung der Einspeisung ins Netz

Winter-Tageslastgang mit E-Max



Begrenzung der Gesamtbezugsleistung auf Zielleistung und Anpassung der Erzeugerleistung, um Einspeisung in das Netz des Energieversorgers zu verhindern.
Vorrangig wird die BHKW-Leistung reduziert.

Prinzipiell erfolgt die Senkung der Leistungskosten durch „Vergleichmäßigung“ des Energiebezugs.

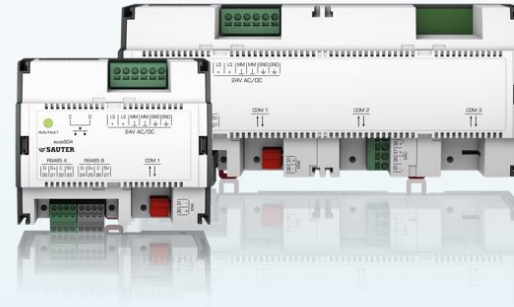
Die „eingesparte“ Energie im beeinflussten Messintervall wird in den nachfolgenden Messintervall(en) zusätzlich bezogen.

Im Regelfall werden Speicherfunktionen der Gebäude oder Anlagenteile genutzt, die wieder aufgefüllt werden müssen.

Eine Reduzierung der Arbeitskosten wäre nur möglich, wenn z.B. Gebäude- oder Anlagenteile dauerhaft gezielt unterversorgt würden, z.B. durch Einstellen so geringer Zielsollwerte für den Energiebezug, dass RLT-Anlagen über Stunden im Absenkbetrieb laufen oder Luft-Temperaturen dauerhaft unter-/überschritten werden.

Hier sollte aber vorrangig geprüft werden, ob diese Anlagen nicht generell in der Leistung reduziert werden (z.B. durch bedarfsgerechte Lüftung usw.)

Sauter ECC-Applikation



Unterstützt alle Geräte der modulo 5 und 6 -Serie

Ermöglicht flexible Anlagenpriorisierung im laufenden Betrieb

Erstellung von E-Max-Szenarien mit Hilfe einer Matrix



Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

