



Best Practice Papier

# Prognose von Produktion und Verbrauch

BPP - 2025

VS  
AES

## Impressum und Kontakt

### Herausgeber

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE  
Hintere Bahnhofstrasse 10  
CH-5000 Aarau  
Telefon +41 62 825 25 25  
Fax +41 62 825 25 26  
[info@strom.ch](mailto:info@strom.ch)  
[www.strom.ch](http://www.strom.ch)

### Autoren der Erstausgabe

Vorname Name	Firma	Funktion
Jacques Battilotti	SiL	Responsable de la division centre de conduite
Thomas Bischof	Elektra Jegenstorf	Leiter Energiewirtschaft
Walter Bucher	BKW	Head of Energy Logistics
Timur Bürki	Primeo	Leiter Energiewirtschaft
Kevin Cuche	Axpo	Sub-Balance Group Manager
Fabian Feger	Axpo	Head Corporate Regulatory Management
Holger Feser	Alpiq	Deputy Head Regulatory
Barbara Leuenberger	Energie Thun	Leiterin Energiewirtschaft
Yannic Litscher	EKZ	Leiter Energiebeschaffung & Produktmanagement
Tiziano Lüthy	AET	Responsabile Servizi Commercio
Reto Matter	AEW	Leiter Energie
Marc Rüede	Swissgrid	Head of Balance Group & Scheduling Services
Carsten Schroeder	ewz	Leiter strategische Regulierung
Bernhard Signer	Repower	Head of Sales and Origination
Julien Voegli	Romande Energie	Spécialiste gest. portefeuilles Energie

### Verantwortung Projekt ESready

Für die Pflege und die Weiterentwicklung des Dokuments zeichnet die Projektorganisation ESready verantwortlich.



## Chronologie

Datum	Kurzbeschreibung
Sep. 2024 – Feb. 2025	Erstellen durch die Arbeitsgruppe Bilanzgruppen Ausgeglichenheit
Feb. 2025 – März 2025	Vernehmlassung bei den Kommissionen, Interessengruppierungen und Branchenmitgliedern
März 2025	Verabschiedung durch Steering Committee Projekt EReady
März 2025	Information Vorstand

Der VSE verabschiedete das Dokument am 28.03.2025.

---

### Copyright

© Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE

Alle Rechte vorbehalten. Gewerbliche Nutzung der Unterlagen ist nur mit Zustimmung vom VSE/AES und gegen Vergütung erlaubt. Ausser für den Eigengebrauch ist jedes Kopieren, Verteilen oder anderer Gebrauch dieser Dokumente als durch den bestimmungsgemässen Empfänger untersagt. Die Autoren übernehmen keine Haftung für Fehler in diesem Dokument und behalten sich das Recht vor, dieses Dokument ohne weitere Ankündigungen jederzeit zu ändern.

### Sprachliche Gleichstellung der Geschlechter.

Das Dokument ist im Sinne der einfacheren Lesbarkeit in der männlichen Form gehalten. Alle Rollen und Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch auf alle Geschlechter. Wir danken für Ihr Verständnis.



## **Inhaltsverzeichnis**

Vorwort .....	5
1. Best Practice in Kürze .....	6
2. Einleitung.....	7
2.1 Ausgangslage.....	7
2.2 Ziel des Dokuments .....	7
3. Rollen und Verantwortlichkeiten.....	7
4. Anforderungen an Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen .....	10
5. Prognoseprozess .....	11
6. Daten .....	14
7. Datenaufbereitung.....	18
8. Prognosemodelle .....	18
9. Bewirtschaftung von Energiepositionen .....	20
10. Anhang .....	22
10.1 Beispiele für sinnvolle Varianten der Aufteilung von Rollen und Verantwortlichkeiten .....	22
10.2 Rechtliche Grundlagen, Branchendokumente, Verträge, Weisungen und Mitteilungen.....	22

## **Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1: Rollen und Verantwortlichkeiten
- Abbildung 2: Prognoseprozess Day-Ahead
- Abbildung 3: Prognoseprozess Intraday
- Abbildung 4: Bewirtschaftung Energiepositionen

## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Daten für Prognose



## Vorwort

Beim vorliegenden Dokument handelt es sich um ein Branchendokument des VSE. Es ist Teil eines umfassenden Regelwerkes für die Elektrizitätsversorgung im offenen Strommarkt. Branchendokumente beinhalten branchenweit anerkannte Richtlinien und Empfehlungen zur Nutzung der Strommärkte und der Organisation des Energiegeschäfts und erfüllen damit die Vorgabe des Stromversorgungsgesetzes (StromVG) sowie der Stromversorgungsverordnung (StromVV) an die Energieversorgungsunternehmen (EVU).

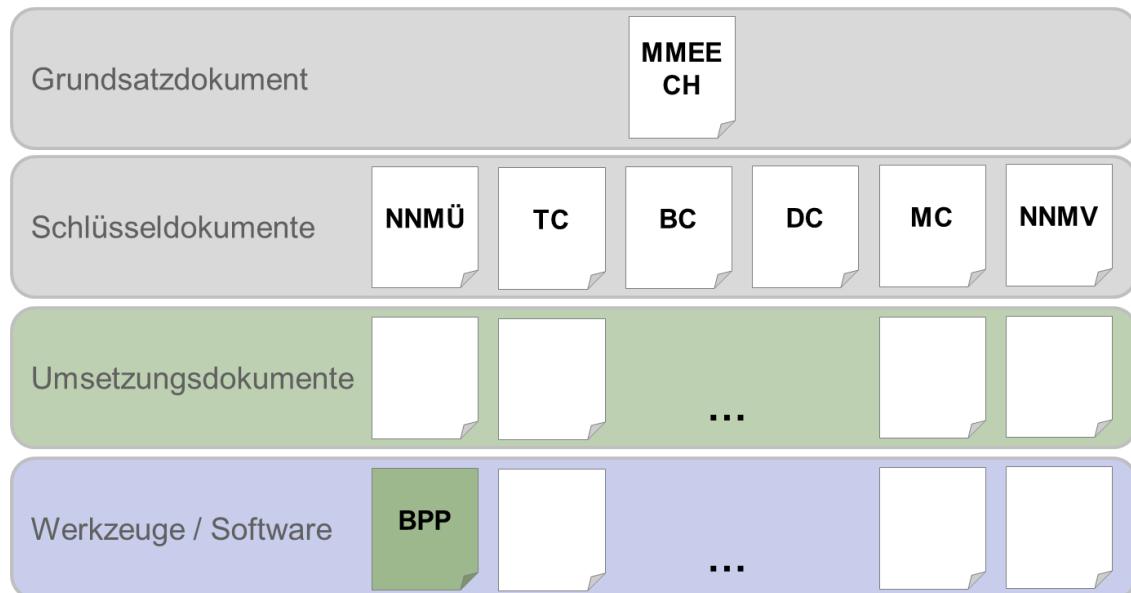
Branchendokumente werden von Branchenexperten im Sinne des Subsidiaritätsprinzips ausgearbeitet, regelmäßig aktualisiert und erweitert. Bei den Bestimmungen, welche als Richtlinien im Sinne des StromVV gelten, handelt es sich um Selbstregulierungsnormen.

Die Dokumente sind hierarchisch in vier unterschiedliche Stufen gegliedert

- Grundsatzdokument: Marktmodell für die elektrische Energie – Schweiz (MMEE – CH)
- Schlüsseldokumente
- Umsetzungsdokumente
- Werkzeuge/Software

Beim vorliegenden Dokument Best Practice Papier Prognose Produktion und Verbrauch handelt es sich um ein Werkzeug / Software.

## Dokumentstruktur



## 1. Best Practice in Kürze

- I. Die Aufgaben der Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen sowie die damit verbundenen Kosten für die Ausgleichsenergie sind eng miteinander verknüpft. Der Lieferant trägt die Verantwortung dafür. Er kann einzelne Aufgaben an einen Dienstleister auslagern (z.B. kurzfristige Prognose oder Positionsbewirtschaftung), wobei er die Verantwortung für diese Aufgaben behält. Der Lieferant kann die Verantwortung auch komplett delegieren. Wichtig ist dann, dass die Verantwortung für die Prognose und Positionsbewirtschaftung und die damit verbundenen Kosten einem einzigen Akteur übertragen werden.
- II. Die Prognose und Bewirtschaftung der Energiepositionen erfordern umfassende Kompetenzen in den Bereichen Datenverarbeitung und -analyse, Modellierung und Handel sowie den Zugang zu den Grosshandelsmärkten, einschliesslich des Intradaymarktes, wie auch die notwendigen Tools, Infrastrukturen und Prozesse. Zudem sind entsprechende Ressourcen erforderlich, um diese Aufgaben an 365 Tagen im Jahr auszuführen. Daher sollten diese Aufgaben von Akteuren ausgeführt werden, welche diese Anforderungen erfüllen.
- III. Für die Prognose der Verbrauchs- und Produktionswerte ist ein strukturierter Prognoseprozess zu etablieren. Angesichts der wachsenden Bedeutung lokal erzeugten Stroms wird empfohlen, die Prognosen für Verbrauch und Produktion getrennt zu erstellen und erst am Ende zusammenzuführen. Zudem ist es erforderlich, diesen Prozess für unterschiedliche Prognosezeiträume zu erstellen: für die langfristige Prognose (Month-Ahead bis 3 Jahre in die Zukunft) als auch jeweils für die kurzfristigen Prognosen (Day-Ahead und Intraday). Der langfristige Prognoseprozess sollte mindestens quartalsweise durchgeführt werden, während die kurzfristigen Prognoseprozesse (Day-Ahead und Intraday) mindestens einmal täglich, auch an Wochenenden und Feiertagen, ausgeführt werden sollte.
- IV. Grundlage für eine gute Prognose sind qualitativ hochwertige und zeitnah verfügbare Daten (gemäß SDAT-Prozess). Für die Prognose sind die identifizierten Best Practice Daten zu verwenden (vgl. Tabelle: Daten für Prognose). Ein regelmässiger Austausch des Verantwortlichen Prognose und Positionsbewirtschaftung mit den Datenlieferanten trägt zu einer hohen Datenqualität bei und ist zu empfehlen.
- V. Die Daten sind nicht nur vom Datenlieferanten, sondern auch vom Verantwortlichen Prognose und Positionsbewirtschaftung, mit geeigneten Methoden auf ihre Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen. Bei Datenproblemen ist Kontakt mit den Datenlieferanten aufzunehmen. Bei Bedarf sind unternehmensintern Ersatzwerte zu bilden, welche jedoch nur für die Prognose und nicht zu Abrechnungszwecken verwendet werden dürfen. Die Verantwortung für die Bildung der Ersatzwerte zu Abrechnungszwecken und für die Statistiken liegt für die Daten gemäss SDAT-Prozess beim Verteilnetzbetreiber.
- VI. Viele Energiedatenmanagement-Systeme (EDM-Systeme) verfügen bereits über leistungsfähige Prognosemodelle zur Vorhersage von Produktion und Verbrauch. Um diese Modelle zu optimieren und zu kalibrieren, sollten die Modellergebnisse kontinuierlich mit den tatsächlichen Daten verglichen werden. Angesichts des Umbaus des Energiesystems wird empfohlen, für diese Vergleiche kürzere, repräsentative Datenhistorien zu verwenden. Es ist zudem wichtig, neben dem verwendeten Modell auch eine Backup-Prognose bereitzuhalten, da für die Positionsbewirtschaftung stets eine Prognose erforderlich ist. Sie ist beispielsweise bei fehlenden Daten einzusetzen. Eine rudimentäre Prognose ist besser als keine.
- VII. Jede Prognose oder Prognoseänderung, die sich erhärtet, sollte zu einer adäquaten Bewirtschaftung der Energieposition führen. Dazu stehen die Nutzung von Flexibilitäten (eigene oder von Dritten) und der Handel an den Grosshandelsmärkten (Termin-, Day-Ahead- oder Intradaymarkt) zur Verfügung. Mit einer mindestens täglich aktualisierten Prognose und Bewirtschaftung der Energiepositionen an den Kurzfristmärkten können die Unausgeglichenheiten im Regelenergiemarkt minimiert werden. Eine Positionsbewirtschaftung ist in der Regel immer günstiger als die Kosten für die Ausgleichsenergie.

## 2. Einleitung

### 2.1 Ausgangslage

Der kontinuierliche Ausgleich von Produktion und Verbrauch elektrischer Energie ist eine grundlegende Anforderung für einen sicheren Netzbetrieb.

Uunausgeglichenheiten der Regelzone Schweiz werden von der Übertragungsnetzbetreiberin durch den Einsatz von Regelenergie ausgeglichen und den Bilanzgruppen in Form von Ausgleichsenergie in Rechnung gestellt. Die Bilanzgruppe gibt diese Kosten an die Verursacher weiter. Letztendlich zahlen die einer Bilanzgruppe zugehörigen Einspeise- und Ausspeisepunkte die Kosten für den Ausgleich. Es liegt im Interesse dieser Einspeisepunkte (Produzenten) und Ausspeisepunkte (Verbraucher), dass die Uunausgeglichenheiten und deren Kosten minimiert werden. Es ist Aufgabe des Lieferanten die Uunausgeglichenheiten im Interesse der Einspeise- und Ausspeisepunkte zu minimieren.

Die Uunausgeglichenheiten sind jedoch über die letzten Jahre stark ansteigend. Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien und den sich ändernden Verbrauchsmustern wird sich die Volatilität und diese Entwicklung weiter verschärfen, sofern nicht heute schon die Weichen für eine der sich ändernden Situation angepasste Prognosequalität und eine umfangreichere kurzfristigere Bewirtschaftung der Energiepositionen gestellt werden. Diesem Zweck dient das vorliegende Best Practice Papier.

Um die Prognosequalität für Verbrauch und Produktion sowie die Bewirtschaftung dieser Energiepositionen zu verbessern, gibt es verschiedene Hebel: die Qualität der Daten und die Geschwindigkeit des Datenaustauschs, die Wahl der Prognosemodelle, die Häufigkeit der Durchführung des Prognoseprozesses und der Positionsbewirtschaftung in geeigneten Märkten (einschliesslich Intradaymärkten) und die Nutzung von Flexibilitäten. Zudem müssen Verantwortlichkeiten und Rollen klar geregelt sein, damit die Anreize zur Verbesserung der Prognosen und zur Reduzierung der Kosten bei ein und demselben Akteur liegen.

### 2.2 Ziel des Dokuments

Mit diesem Dokument soll ein Best Practice Papier zur Verfügung gestellt werden: Es klärt die Rollen und Verantwortlichkeiten, beschreibt die relevanten Elemente einer guten Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen.

Der Fokus des Dokuments liegt darauf, basierend auf den aktuell verfügbaren Daten und Modellen, eine Best Practice für eine zuverlässige Prognose aufzuzeigen. Verbesserungsvorschläge bezüglich der bereitzustellenden Daten sowie der Anforderungen an den regulatorischen Rahmen werden hier kaum thematisiert, sondern an anderer Stelle erarbeitet und eingebracht.

Dieses Dokument richtet sich an zwei Zielgruppen: (1) Lieferanten, die entweder die Prognose und die Bewirtschaftung von Energiepositionen selbst durchführen oder diese an Dritte übertragen. (2) Dritte (wie Bilanzgruppe, Subbilanzgruppe, Dienstleister) die im Auftrag eines Lieferanten die Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen ausüben.

## 3. Rollen und Verantwortlichkeiten

**Best Practice I:** Die Aufgaben der Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen sowie die damit verbundenen Kosten für die Ausgleichsenergie sind eng miteinander verknüpft. Der Lieferant trägt die

Verantwortung dafür. Er kann einzelne Aufgaben (z.B. kurzfristige Prognose oder Positionsbewirtschaftung) an einen Dienstleister auslagern, wobei er die Verantwortung für diese Aufgaben behält. Der Lieferant kann die Verantwortung auch komplett delegieren. Wichtig ist dann, dass die Verantwortung für die Aufgaben und die damit verbundenen Kosten einem einzigen Akteur übertragen werden.

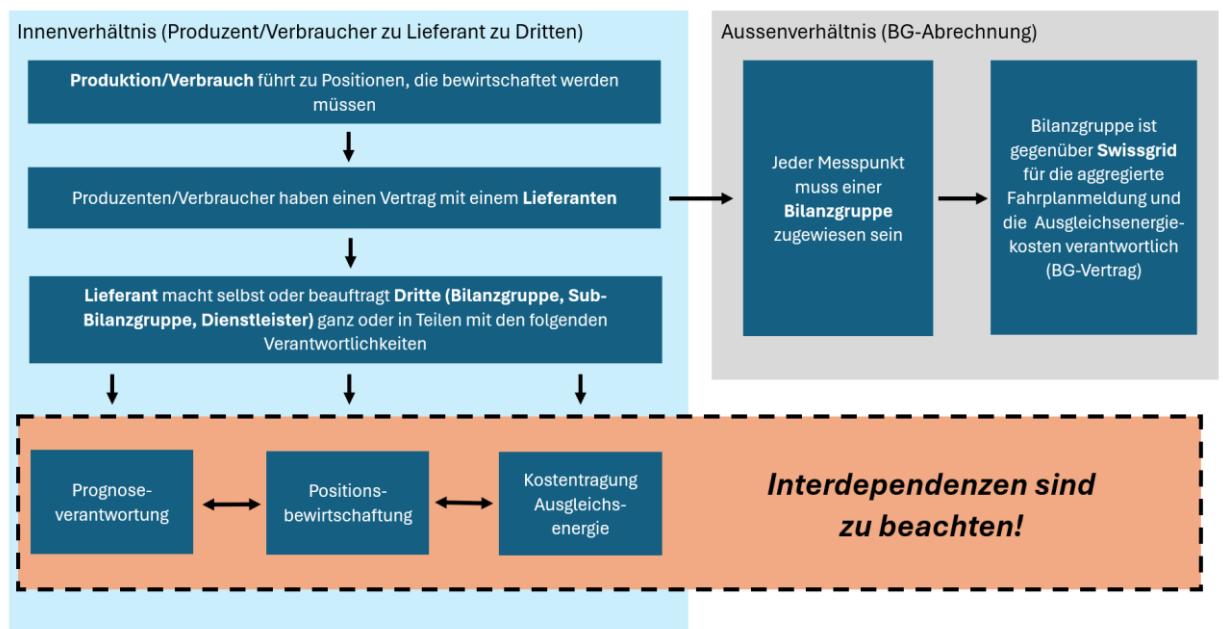
### Generell

Die rechtlichen Grundlagen definieren hauptsächlich die Rollen und Verantwortlichkeiten zwischen der Bilanzgruppe und der Übertragungsnetzbetreiberin (Swissgrid). Sie legen auch die Aufgaben und Pflichten der Lieferanten und Verteilnetzbetreiber fest (siehe unten).

Die Verantwortung für die Prognose und Bewirtschaftung der Energiepositionen von Produktion und Verbrauch (resp. Einspeise- und Ausspeisepunkte) sowie die damit verbundenen Risiken, wie die Kosten für die Ausgleichsenergie, liegt bei den Lieferanten. Diese können die Verantwortung gegen Entgelt an Dritte, wie die Bilanzgruppe, die Subbilanzgruppe oder einen Dienstleister, übertragen.

Dabei ist zu achten, dass diese Verantwortung und die Kostentragung für die Ausgleichsenergie bei demselben Akteur liegen, da sie sind eng miteinander verknüpft sind. Auch eine geteilte Verantwortung ist möglich. In solchen Fällen ist eine klare Regelung der Zuständigkeiten sowie der Tragung von Risiken und Kosten unerlässlich und privatwirtschaftlich zu regeln, damit der Dienstleister keine Fehlanreize bei der Prognoseerstellung und der Positionsbewirtschaftung hat. Die Ausführung einzelner Aufgaben kann an Dienstleister ausgelagert werden.

**Abbildung 1: Rollen und Verantwortlichkeiten**



### Übertragungsnetzbetreiberin

Die Übertragungsnetzbetreiberin (Swissgrid) ist für die Hilfsdienste für einen sicheren Betrieb der Netze und damit für das Bilanzgruppenmanagement und die Ausgeglichenheit der Regelzone Schweiz verantwortlich (Art. 4 Abs. 1 Bst. g, Branchendokument Balancing Concept Schweiz). Die Regelzone Schweiz setzt sich zusammen aus der Summe der Einspeisungen und Ausspeisungen der Bilanzgruppen der Schweiz (Verbrauch, Produktion, Importe und Exporte der Bilanzgruppen). Zwischen der Übertragungsnetzbetreiberin

und den einzelnen Bilanzgruppen besteht ein Bilanzgruppenvertrag, welcher die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Bilanzgruppen einheitlich regelt (Art. 23 Abs. 2 und 3 StromVV).

Bei Abweichungen zwischen den von den Bilanzgruppen angemeldeten Werten (Fahrplan) und den effektiven Werten muss die Übertragungsnetzbetreiberin Regelenergie (positive wie negative) abrufen.

Die Übertragungsnetzbetreiberin beschafft die Regelenergie am Regelenergiemarkt. Die Kosten für die Vorhaltung dieser Regelenergie bezahlen alle Endverbraucher solidarisch. Die Kosten für den tatsächlichen Abruf bezahlen diejenigen Bilanzgruppen, welche unausgeglichen sind (Art. 15c Abs. 1 StromVG).

### **Bilanzgruppe**

Bei der Bilanzgruppe handelt sich um eine virtuelle Einheit, welche eine gemeinsame Mess- und Abrechnungseinheit bildet (Art. 4 Abs. 1 Bst. e<sup>bis</sup> StromVG). Sie enthält eine beliebige Anzahl von Punkten, an denen Energie eingespeist und entnommen wird (Einspeise- und Ausspeisepunkt), die zu den ihr zugehörigen Lieferanten gehören. Eine Bilanzgruppe ist verantwortlich für die Fahrplanmeldung und Ausgleichsleistung ihrer Einspeise- und Ausspeisepunkte. Jeder Ein- bzw. Ausspeisepunkt muss einer einzigen Bilanzgruppe zugeordnet sein (Art. 23 StromVV). Bei Abweichungen vom Fahrplan bezieht oder liefert die Bilanzgruppe Ausgleichsenergie zum Ausgleich der Differenz zwischen dem effektiven Bezug oder der effektiven Lieferung und deren Bezug oder Lieferung nach Fahrplan (Art. 4 Abs. 1 Bst. e<sup>ter</sup> StromVG). Die Bilanzgruppe reicht die Verantwortung für die Fahrplanmeldung und die Kosten für Abweichungen vom Fahrplan an die ihr zugehörigen Lieferanten weiter.

Während die Aufgaben der Bilanzgruppen gegenüber der Übertragungsnetzbetreiberin einheitlich geregelt sind, unterscheiden sich die Aufgaben und Verantwortlichkeiten zwischen den verschiedenen Bilanzgruppen aber auch innerhalb der Bilanzgruppen: Es gibt unterschiedliche vertragliche Konstrukte mit unterschiedlicher Kostentragung.

### **Subbilanzgruppe**

Eine Subbilanzgruppe ist eine Untereinheit innerhalb einer Bilanzgruppe, die spezifische Lieferanten umfasst und spezifische Aufgaben und Verantwortlichkeiten übernimmt. Diese Struktur ermöglicht eine detailliertere Verwaltung und Abrechnung innerhalb der Bilanzgruppe. Nicht jede Bilanzgruppe ist in Subbilanzgruppen unterteilt.

Der bilaterale Subbilanzgruppenvertrag regelt die Beziehungen und Verantwortlichkeiten zwischen Bilanzgruppe und Subbilanzgruppe. Im Subbilanzgruppenmodell liegt die Verantwortung für die Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen und das Ausgleichsenergierisiko bei der Subbilanzgruppe. In der Regel gibt die Bilanzgruppe den Fahrplan der Subbilanzgruppe ohne eigene Plausibilisierung an die Übertragungsnetzbetreiberin weiter.

### **Lieferant**

Ein Lieferant liefert elektrische Energie an Endkunden oder nimmt diese von ihnen ab (Art. 4 Abs. 1 Bst. d, Art. 6 Abs. 1 StromVG, Art. 15 EnG). Er ist verantwortlich für die Beschaffung (Kauf oder Verkauf) durch geeignete Prognosen und Bewirtschaftung von Energiepositionen. Zudem trägt er die Kosten für Prognoseabweichungen bzw. die Kosten der Ausgleichsenergie. Jeder Lieferant gehört einer Bilanzgruppe an. Große Verbraucher oder Produzenten, die direkt am Markt beschaffen, agieren in ihrer Rolle als eigener Lieferant. Der Grundversorger ist der Lieferant der Haushalts- und Geschäftskunden, die nicht zum freien Markt gewechselt sind. Des Weiteren ist der Verteilnetzbetreiber (in seiner Rolle als Grundversorger) für die

Abnahme der nach Art. 15 EnG<sup>1</sup> verantwortlich, sofern ein Anlagenbesitzer den Strom nicht einem anderen Lieferanten verkauft.

Der Lieferant kann bestimmte Aufgaben an einen Dienstleister auslagern, wobei er die Verantwortung für diese Aufgaben behält. Dazu gehören z.B. die langfristige Prognose, die langfristige Positionsbewirtschaftung sowie die kurzfristige Prognose in Kombination mit der kurzfristigen Positionsbewirtschaftung, die an einen Dritten übertragen werden können. Der Lieferant kann die Verantwortung auch delegieren. Wichtig ist dann, dass die Verantwortung für alle Aufgaben (insbesondere die kurzfristige Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen und Kosten der Ausgleichsenergie) einem einzigen Akteur zugewiesen werden.

### **Verteilnetzbetreiber**

Ein Verteilnetzbetreiber (VNB) ist für den Betrieb, die Wartung und den Ausbau des Verteilnetzes verantwortlich. Er stellt sicher, dass der Strom von den Produzenten zu den Endverbrauchern gelangt. Zudem ist der VNB für die Messung und Abrechnung des Stromverbrauchs zuständig (Art. 8 Abs. 1 StromVG, Art. 8 Abs. 2 StromVV). Er hat diese Messdaten (Art. 17f Abs. 1 StromVG, Branchendokumente Metering Code, SDAT), dem Lieferanten, der Bilanzgruppe und der Übertragungsnetzbetreiberin zu liefern. Die Aufgaben der Verteilnetzbetreiber sind einheitlich geregelt.

## **4. Anforderungen an Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen**

**Best Practice II:** Die Prognose und Bewirtschaftung der Energiepositionen erfordern umfassende Kompetenzen in den Bereichen Datenverarbeitung und -analyse, Modellierung und Handel sowie den Zugang zu den Grosshandelsmärkten, einschliesslich des Intradaymarktes, wie auch die notwendigen Tools, Infrastrukturen und Prozesse. Zudem sind entsprechende Ressourcen erforderlich, um diese Aufgaben an 365 Tagen im Jahr auszuführen. Daher sollten diese Aufgaben von Akteuren ausgeführt werden, welche diese Anforderungen erfüllen.

Die genaue Prognose aller Einspeise- und Ausspeisepunkte eines Lieferanten erfordert fundierte energiewirtschaftliche und meteorologische Kenntnisse, Know-how in Datenanalyse und Modellierung, Programmierung sowie die Fähigkeit grosse Datenmengen zu verarbeiten. Darüber hinaus sind entsprechende Tools, Infrastrukturen (u.a. Modelle, Datenbanken) und Prozesse (u.a. Datenprozesse) notwendig.

Die adäquate Bewirtschaftung der prognostizierten Energiepositionen erfordert Handelskompetenzen sowie entsprechende Infrastrukturen, wie Handelsplattformen, Risikomanagement und Backoffice. Wichtig ist, dass für die adäquate Bewirtschaftung der Energiepositionen der Zugang zu allen Märkten – Termin-, Day-Ahead- und Intradaymarkt – besteht. Für die Bewirtschaftung kurzfristiger Abweichungen, beispielsweise aufgrund von Wetteränderungen, ist insbesondere der Zugang zum Intradaymarkt wichtig. Er wird jedoch noch zu wenig genutzt. Seit Januar 2025 sind die Bilanzgruppen gemäss dem Bilanzgruppenvertrag ausdrücklich verpflichtet, ihre Prognosen täglich, einschliesslich an Wochenenden und Feiertagen, zu aktualisieren und ihre Position im Intradaymarkt mindestens einmal zu bewirtschaften.

Sowohl die Datenaufbereitung und Prognosetätigkeit als auch die Bewirtschaftung der Energiepositionen sollten an 365 Tagen im Jahr ausgeführt werden (inklusive Wochenenden und Feiertagen). Dafür müssen die entsprechenden Ressourcen bereitgestellt werden.

<sup>1</sup> Anlagen mit einer Leistung von höchstens 3 MW oder einer jährlichen Produktion, abzüglich eines allfälligen Eigenverbrauchs, von höchstens 5000 MWh.

Ein Lieferant, welcher diese Anforderungen erfüllt, kann die Prognosen und Bewirtschaftung von Energiepositionen selbst ausüben. Lieferanten, welche diese Anforderungen nicht oder nur teilweise erfüllen, werden die gesamte Verantwortung oder einzelne Aufgaben auslagern. Sie haben dabei im Interesse ihrer Kunden darauf zu achten, dass sie diese Verantwortung oder Aufgaben nur an Dritte übertragen, welche diese Anforderungen erfüllen können.

## 5. Prognoseprozess

**Best Practice III:** Für die Prognose der Verbrauchs- und Produktionswerte ist ein strukturierter Prognoseprozess zu etablieren. Angesichts der wachsenden Bedeutung lokal erzeugten Stroms wird empfohlen, die Prognosen für Verbrauch und Produktion getrennt zu erstellen und erst am Ende zusammenzuführen. Zudem ist es erforderlich, diesen Prozess für unterschiedliche Prognosezeiträume zu erstellen: für die langfristige Prognose (Month-Ahead bis 3 Jahre in die Zukunft) als auch jeweils für die kurzfristigen Prognosen (Day-Ahead und Intraday). Der langfristige Prognoseprozess sollte mindestens quartalsweise durchgeführt werden, während die kurzfristigen Prognoseprozesse (Day-Ahead und Intraday) mindestens einmal täglich, auch an Wochenenden und Feiertagen, ausgeführt werden sollte.

Ein Prognoseprozess ist ein systematischer Ansatz zur Prognose künftiger Werte (Verbrauch und Produktion), basierend auf historischen Daten und auch auf Prognosen wie Wetterprognosen (Temperatur, Niederschläge, Globalstrahlung, Wind, etc.) sowie auf fundierten Analysemethoden. Die grundlegenden Schritte eines Prognoseprozesses sind:

- **Datensammlung:** Sammeln relevanter Daten, die als Grundlage für die Prognose dienen.
- **Datenaufbereitung und -analyse:** Bereinigen und Analysieren der gesammelten Daten, um Muster und Trends zu identifizieren.
- **Modellauswahl:** Auswählen geeigneter Prognosemodelle.
- **Modellanpassung:** Anpassen des Modells an die spezifischen Daten, um die Genauigkeit der Prognose zu verbessern.
- **Prognoseerstellung:** Erstellen der Prognose basierend auf dem angepassten Modell.
- **Überprüfung und Anpassung:** Überprüfen der Prognosegenauigkeit und gegebenenfalls Anpassen des Modells für zukünftige Prognosen.

Der Prognoseprozess muss einerseits grundlegend aufgesetzt und in gewissen Abständen überprüft werden und andererseits regelmässig, ohne grundsätzliche Änderungen, durchgeführt werden. Der Prognoseprozess sollte zudem für unterschiedliche Prognosezeiträume erstellt werden, einerseits für den langfristigen Horizont (z.B. 3 Frontjahre) und andererseits für den kurzfristigen Horizont (Day-Ahead und Intraday-Prognose). Die unterschiedlichen Prozesse unterscheiden sich in Bezug auf den Verwendungszweck und die Inputdaten (u.a. höherer Granularität). Zudem wird mit der zunehmenden Bedeutung des lokal produzierten Stroms empfohlen, die Prognosen für den Verbrauch (resp. Ausspeisung oder Last) und die Produktion (resp. Einspeisung) im Rahmen dieser Prozesse separat zu erstellen, zu optimieren und anschliessend zusammenzuführen.

### Prognoseprozess langfristige Prognose

**Zweck:** Die Langfristprognose (d.h. Month-Ahead bis 3 Frontjahre in die Zukunft) wird zum Zweck der langfristigen Energiebeschaffung und gleichzeitig für die Kalibrierung der Prognosemodelle genutzt.

**Inputdaten:** Für die Lastprognose (Ausspeisung) werden die Verbrauchsmuster (Nettoverbrauch) prognostiziert und Schulferien sowie Feiertage berücksichtigt. Zudem wird die Zunahme der E-Mobilität und Wärme pumpen basierend auf Studien oder Netzdaten (sofern verfügbar) abgeschätzt und berücksichtigt. Auch werden die historischen Daten zu den Marktkundengewinnen und -verlusten auf den neuen Zeitraum übertragen. Für die Einspeiseprognose wird neben den wetterabhängigen Produktionsmustern der PV-Zubau anhand von Studien oder Anschlussgesuchen (sofern verfügbar) abgeschätzt und berücksichtigt.

Bei Änderungen der Inputdaten (Marktkundengewinne und -verluste, PV-Zubau) ist es wichtig die Prognose neu zu kalibrieren, um über eine gute Basis auch für eine genaue Day-Ahead- und Intraday-Prognose zu verfügen.

**Häufigkeit:** Die Langfristprognose wird mindestens quartalsweise oder bei grösseren Änderungen der Inputdaten (vgl. oben) aktualisiert.

### Prognoseprozess Day-Ahead Prognose

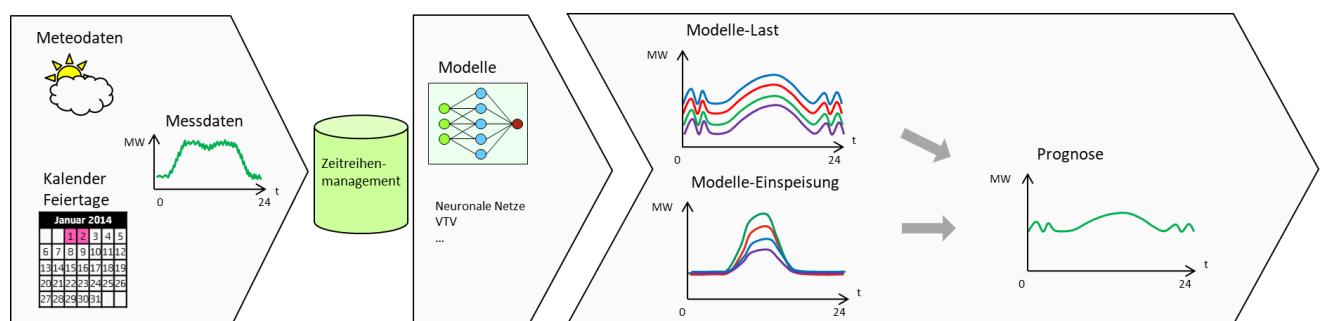
**Zweck:** Die Day-Ahead Prognose wird zur Bestimmung der Day-Ahead Position und Schliessung der offenen Positionen vor dem Liefertag erstellt. Diese Day-Ahead-Prognose sollte jeweils mehrere Tage in die Zukunft umfassen, um die Business Continuity sicherzustellen.

**Inputdaten:** Für die Day-Ahead Prognose werden zusätzlich als Inputdaten Meteodaten, Messdaten der Vortage und kurzfristigere Informationen zum Verhaltensmuster (Schulferien, nationale, kantonale und lokale Feiertage, sofern sie nicht schon enthalten sind) benötigt. Faktoren wie Fahrpläne von Industriekunden können die Güte der Prognose zusätzlich verbessern.

Die erst separat gerechneten Prognosen der Last und Einspeisung werden konsolidiert und ergeben eine Gesamtprognose, welche zusammen mit der bereits beschafften Energie (dem Energieportfolio) die Day-Ahead-Position für die Positionsbewirtschaftung an den Handelsmärkten ergeben.

**Häufigkeit:** Die Prognose des Day-Ahead (welche jeweils mehrerer Tage umfasst) sollte mindestens einmal täglich, idealerweise immer, wenn eine neue Wetterprognose zur Verfügung steht, erstellt werden. Auch an Wochenenden und Feiertage sind die Last- und Einspeiseprognosen basierend auf neuen Wetterdaten zwingend zu aktualisieren, um Abweichungen zwischen den Prognosen und der tatsächlichen Einspeisung möglichst zu minimieren.

**Abbildung 2: Prognoseprozess Day-Ahead Prognose**



Der Day-Ahead wird an der Börse einmal täglich um 11 Uhr gehandelt. Es wird daher empfohlen, die Day-Ahead Prognose nach Erhalt der Wetterprognose am frühen Morgen zu erstellen. Mit der Verwendung der aktuellen Wetterprognose können Prognoseabweichungen reduziert werden und die Pflicht gemäss den

allgemeinen Bilanzgruppenvorschriften der Übertragungsnetzbetreiberin zur Ausgeglichenheit der Bilanzgruppe erfüllt werden.

Nach dem Handelsschluss des Day-Ahead-Handels kann bei einer Wettermodellaktualisierung eine neue Prognose für den nächsten Tag erstellt werden. Diese fließt dann in den Intradayprozess ein.

### **Prognoseprozess Intraday Prognose**

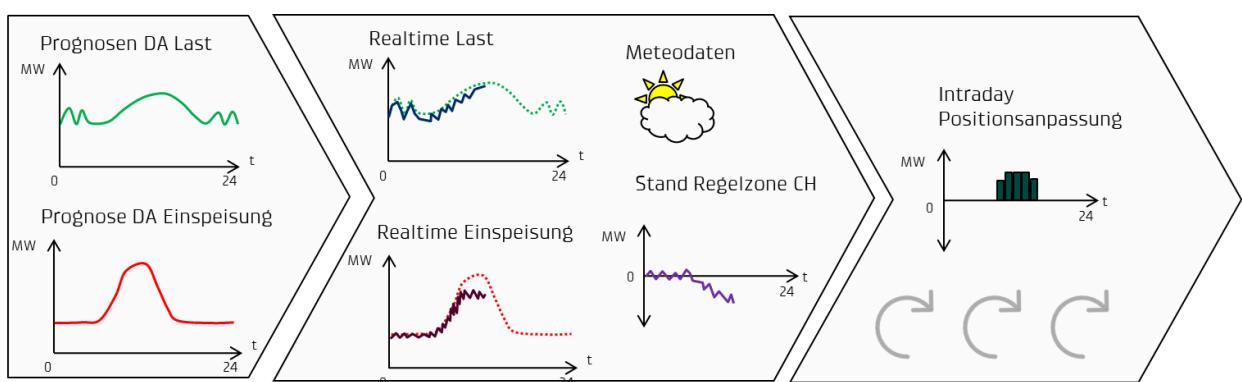
**Zweck:** Die meteorologische Situation kann sich vom Vortag (Day-Ahead) zum Liefertag (Intraday) ändern und somit ist ein Prozess zur Anpassung der Prognose im Intraday unerlässlich.

**Inputdaten:** Mit aktuellen Wetterprognosen kann eine neue Last- oder Einspeiseprognose für die nächsten Stunden erstellt werden. Die Modelle können sehr zeitnah und automatisiert mit den neuesten Inputdaten gerechnet werden.

Zusätzlich kann der Vergleich mit dem Stand der Regelzone Schweiz und/oder mit Echtzeitdaten der Last/Einspeisung (sofern vorhanden) helfen, Abweichungen zu erkennen und die Intraday Prognose entsprechend anzupassen. Die Übertragungsnetzbetreiberin (Swissgrid) veröffentlicht dazu die Daten zum Stand der Regelzone Schweiz und der Ausgleichsenergiepreise auf Viertelstunden Basis auf ihrer Webseite (vgl. Kap. 7 Daten). Die Unterstützung der Intraday Prognose durch Echtzeitdaten ist anzustreben.

**Häufigkeit:** Die Position sollte mindestens einmal pro Tag prognostiziert und bewirtschaftet werden. Es wird empfohlen die Last und Einspeisung bei Erhalt neuer Wetterprognosen sowie vor dem Start der Intraday Stundenauktion um 17:40 Uhr des Vortages und vor der Stundenauktion des gleichen Tages um 10:30 Uhr zu prognostizieren. Die Intraday Position kann grundsätzlich mehrmals am Tag angepasst werden und am Intradaymarkt mit Handelspartnern (Continuous Trading) geschlossen werden. Nicht jede Prognoseänderung verlangt eine Änderung der Bewirtschaftung, da insbesondere die Wettermodelle von Modelllauf zu Modelllauf stark schwanken und oft nicht stabil sind. Erst wenn sich eine Wetterprognose erhärtet und sich dadurch eine Abweichung zur bestehenden Position abzeichnet, besteht der Bedarf diese Abweichung zu beheben.

**Abbildung 3: Prognoseprozess Intraday Prognose**



Wie erwähnt, haben die Bilanzgruppen gemäss Bilanzgruppenvertrag seit 2025 dafür zu sorgen, dass die Prognosen einmal am Erfüllungstag (Intraday) aktualisiert und Abweichungen zwischen Prognose und Position entsprechend bewirtschaftet werden (vgl. Prognoseprozess Intraday Prognose). Dies soll dazu beitragen, dass vor allem wetterbedingte Änderungen noch vorgenommen werden, bevor die finalen Fahrpläne an die Übertragungsnetzbetreiberin geschickt werden. Damit sollen Abweichungen der Bilanzgruppen und

somit der Regelzone Schweiz reduziert werden. Je nach Innenverhältnis der Bilanzgruppe werden diese Verpflichtungen an die Verantwortlichen für die Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen (z.B. Lieferanten oder Subbilanzgruppen) weitergegeben.

## 6. Daten

**Best Practice IV:** Grundlage für eine gute Prognose sind qualitativ hochwertige und zeitnah verfügbare Daten (gemäss SDAT-Prozess). Für die Prognose sind die identifizierten Best Practice Daten zu verwenden (vgl. Tabelle: Daten für Prognose). Ein regelmässiger Austausch des Verantwortlichen Prognose und Positionsbewirtschaftung mit den Datenlieferanten trägt zu einer hohen Datenqualität bei und ist zu empfehlen.

Grundlage für eine gute Prognose sind qualitativ hochwertige und zeitnah verfügbare Daten (vgl. SDAT und Mitteilung EICom, vom 17.11.2024). Für die Last- und Einspeiseprognose braucht es unterschiedliche Daten, welche von unterschiedlichen Datenlieferanten stammen. Ein regelmässiger Austausch mit den Verantwortlichen Prognose und Positionsbewirtschaftung mit den Datenlieferanten kann zur Lieferung von Daten in hoher Qualität beitragen und ist zu empfehlen. Er schafft Verständnis für die Anforderungen und Möglichkeiten und sichert den Know-how Transfer.

Best Practice Daten (BP): Unter Best Practice Daten werden diejenigen Daten beschrieben, die es für eine gute Prognose braucht und welche Stand heute ohne grossen zusätzlichen Effort verfügbar sind.

State of the Art Daten (SotA): Unter State of the Art Daten werden diejenigen Daten beschrieben, mit denen eine Prognose weiter verbessert werden kann, zu denen es aber aktuell keinen etablierten Daten-Kommunikationsprozess bzw. definierte Verantwortlichkeiten gibt. Die Beschaffung dieser Daten ist daher mit zusätzlichem, grösserem Aufwand verbunden und geht zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments über die Best Practice Anforderungen hinaus<sup>2</sup>.

**Tabelle 1: Daten für Prognose**

VERBRAUCH	Kat.	Eigen-schaften	Standard Daten-prozess	Daten-lieferant	Daten-empfänger
<b>Verbrauchsdaten aller Endverbraucher</b> Summe der ausgespeisten Energie aller Endverbraucher im jeweiligen Netzgebiet (LGS)	BP	Messdaten: 15-Min-Lastgang des Vortags	Gemäss SDAT	VNB	Lieferant: Einzelzeitreihen  BGV und ÜNB: Aggregate
<b>Verbrauch von Industriekunden</b> Industriekunden informieren Lieferanten über ihren Fahrplan	BP	Prognosederaten: aktualisiert gemäss Vereinbarung	Bilateral vereinbaren	Industrikunde	Lieferant
<b>Echtzeit Verbrauchsdaten repräsentativer Endverbraucher</b>	SotA	Messdaten: Echtzeitdaten	Bilateral vereinbaren	Endverbraucher	Prognose-verantwortlicher

<sup>2</sup> Seitens VSE laufen Anstrengungen, um zu ermöglichen, dass die Daten VNB und Pronovo innerhalb eines realistischen Zeitrahmens zur Verfügung gestellt werden können.

Messung repräsentativer Endverbraucher als Basis zur Hochrechnung des Verbrauchs in Echtzeit					(eigene Erhebung)
<b>Technische Daten der Verbraucher</b> Anzahl Ladestationen, Wärmepumpen und deren Leistung	SotA	Stammdaten: statisch, vorbehältlich Lieferantenwechsel und neue Anlagen	Noch nicht	VNB	
PRODUKTION	Kat.	Eigen-schaften	Standard Daten-prozess	Daten-lieferant	Daten-empfänger
<b>Produktion aller Anlagen</b> Summe der eingespeisten Energie aller Produzenten im jeweiligen Netzgebiet (EGS).	BP	Messdaten: 15-Min-Lastgang des Vortags	Gemäss SDAT	VNB	Lieferant: Einzelzeitreihen  BGV und ÜNB: Aggregate
<b>Produktion PV-Anlagen</b> Einzelne Zeitreihen aller Produktionsanlagen.	BP	Messdaten: 15-Min-Lastgang des Vortags	Gemäss SDAT	VNB	Lieferant: Einzelzeitreihen  BGV und ÜNB: Aggregate
<b>Zuordnungsliste</b> Liste der Messpunkte (Anlagen) die einem Lieferant zugeordnet sind zwecks Qualitätssicherung	BP	Stammdaten: statisch, vorbehältlich Lieferantenwechsel und neue Anlagen (monatlich)	Gemäss SDAT	VNB	Lieferant: Liste
<b>Technische Daten der PV-Anlagen</b> Standort, Ausrichtung, Leistung, Fläche, mit oder ohne Eigenverbrauch sowie mit oder ohne Speicher (Heimspeicher, V2G). Leistung	SotA	Stammdaten: statisch, vorbehältlich Lieferantenwechsel und neue Anlagen (monatlich)	Noch nicht	Pronovo <sup>3</sup> und VNB	Prognose-verantwortlicher (Datensätze Pronovo und VNB zu kombinieren)
<b>Nicht lastganggemessene PV-Anlagen</b> Die Summe der installierten Leistung pro VNB mind. einmal pro Jahr	BP	Stammdaten: statisch, vorbehältlich neue Anlagen (mind. jährlich)	Bilateral vereinbaren	VNB	Lieferant
<b>Echtzeit Produktionsdaten repräsentativer PV-Anlagen</b> Produktionsdaten von ausgewählten Anlagen, verteilt	SotA	Messdaten: Echtzeitdaten	Bilateral vereinbaren	Anlagen-besitzer	Prognose-verantwortlicher (eigene Erhebung)

<sup>3</sup> Pronovo verfügt über diese Daten. Sofern sie auch die Angaben zum Messpunkt veröffentlichen darf, wird es möglich sein, die Informationen zusammen mit der vom VNB bereitgestellten Zuordnung der Anlagen zum Lieferanten zu verknüpfen.

über das Versorgungsgebiet (aufgrund von lokal unterschiedlichen Wetterbedingungen und Sonneneinstrahlung)					
<b>Zustand und Wartung der Module</b> Der Zustand der Solarmodule, wie Abnutzung oder Verschmutzung, sollte berücksichtigt werden, um die Produktionsprognosen anzupassen.  Drohnen für die Wartung: Drohnen können zur Überwachung und Inspektion von Solaranlagen eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass die Module mit voller Kapazität arbeiten.	SotA	Schätzungen (Erfahrungswerte): In gewissen Grenzen statisch, quartalsweises oder jährliches Update	<i>Bilateral vereinbaren</i>	VNB, Lieferant oder Anlagenbesitzer	Prognoseverantwortlicher (eigene Erhebung)
WETTER	Kat.	Eigen-schaften	Standard Daten-prozess	Daten-lieferant	Daten-empfänger
<b>Meteorologische Daten (Prognose)</b> Globalstrahlung, Temperatur, Niederschlag, Schneefall etc., bei Bedarf mit einer räumlichen Unterteilung entsprechend den Produktionsstandorten, d.h. mehrere Prognosen nutzen.	BP	Prognosedaten: min. täglich aktualisiert	<i>Bilateral vereinbaren</i>	Dienstleister	Prognoseverantwortlicher
<b>Meteorologische Daten (Ist)</b> Globalstrahlung, Temperatur, Niederschlag, Schneefall etc., mit räumlich feiner Unterteilung der Produktionsstandorte, d.h. mehrere Messstationen pro Netzgebiet nutzen.	SotA	Messdaten: Echtzeitdaten	<i>Bilateral vereinbaren</i>	Dienstleister	Prognoseverantwortlicher
<b>Satellitendaten</b> Grossflächige Überwachung von Wolkenbewegungen und andere klimatische Faktoren zur Prognose von Wetteränderungen	SotA	Prognosedaten: min. täglich aktualisiert	<i>Bilateral vereinbaren</i>	Dienstleister	Prognoseverantwortlicher



REGELZONE SCHWEIZ	Kat.	Eigen-schaften	Standard Daten-prozess	Daten-lieferant	Daten-empfänger
<b>Stand der Regelzone Schweiz</b>	BP	15-Min Werte viertelstündlich aktualisiert (mit einer Zeitverzögerung von ca. 30 Min.)	Energie-übersicht Schweiz <sup>4</sup> (Control Area Balance)	ÜNB (Swissgrid)	Prognose-verantwortlicher
<b>Provisorische Ausgleichsenergiepreise</b>	BP	15-Min Werte viertelstündlich aktualisiert Zeitverzögerung von ca. 30 Min.)	Energie-übersicht Schweiz <sup>4</sup> (Control Area Balance)	ÜNB (Swissgrid)	Prognose-verantwortlicher

Hinweis: Die VNBs verfügen nicht über Echtzeitdaten, da diese mit den bestehenden Systemen und Smart-Metern nicht erfasst werden können. Echtzeitdaten sind nur in den Leitsystemen der VNBs verfügbar. Nicht alle Verteilnetze verfügen über ein Leitsystem (nur bis NE 4). Zudem können die Daten nur eingeschränkt aus dem Leitsystem extrahiert werden. Des Weiteren geben diese Daten nur die physikalische Sicht wieder und nicht die kommerzielle. Sie wären daher vor allem für die Grundversorger von Interesse, bei denen die physikalische und die kommerzielle Sicht übereinstimmen (Versorgungsgebiet entspricht Verteilnetzgebiet). Gemäss Mitteilung der ElCom vom 02.07.2024<sup>5</sup> können diese Daten verwendet werden (Der VNB hat dem Lieferanten und dem BGV die für das Bilanzmanagement erforderlichen Informationen und Messdaten zur Verfügung zu stellen).

Eine hohe Datenqualität und ein standardisierter Datenaustausch sind wie bereits erwählt Voraussetzungen für eine zuverlässige Prognose und Positionsbewirtschaftung. Die Daten stammen grösstenteils vom Verteilnetzbetreiber und sind gemäss Vorgaben SDAT-Prozess vollständig und gemäss Fristen an die Lieferanten, BGV und Übertragungsnetzbetreiberin (Swissgrid) zu liefern. Die Daten der Dienstleister sind gemäss vertraglicher Vereinbarung einzufordern. Die von der Übertragungsnetzbetreiberin (Swissgrid) und von Pronovo zur Verfügung gestellten Daten sollten jederzeit verfügbar und aktualisiert sein. Ein Teil der Daten wird auch direkt von diesen Verantwortlichen in Eigenverantwortung erhoben.

Branchenstandards für die Datenerfassung, Datenqualität und den Datenaustausch zwischen VNB, Lieferanten und der Übertragungsnetzbetreiberin sind in den Branchendokumenten SDAT CH und Metering Code Schweiz festgelegt. Gemäss diesen Regeln sind die Verteilnetzbetreiber verpflichtet, die nach SDAT versandten Daten vorab zu plausibilisieren und bei fehlenden Messwerten gemäss klaren Vorgaben Ersatzwerte zu bilden (siehe MC-CH Anhänge 5 und 6).

Die Daten, die der VNB bereitstellen muss, werden als Einzelzeitreihen an die Lieferanten und als Aggregate an die Bilanzgruppenverantwortlichen und die Übertragungsnetzbetreiberin übermittelt. Je nach Konstrukt innerhalb einer Bilanzgruppe ist jedoch nicht der Lieferant für die Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen verantwortlich. Der Verantwortliche erhält dann die Daten über den Lieferanten. Wichtig ist, dass die Datenübermittlung ohne Zeitverzögerung erfolgt. Auch sollte der Lieferant sicherstellen, dass

<sup>4</sup> <https://www.swissgrid.ch/de/home/customers/topics/energy-data-ch.html>

<sup>5</sup> [https://www.elcom.admin.ch/dam/elcom/de/dokumente/mitteilungen\\_2024/regelzonen-ausgeglichenheit.pdf.download.pdf/Regelzonen-Ausgeglichenheit.pdf](https://www.elcom.admin.ch/dam/elcom/de/dokumente/mitteilungen_2024/regelzonen-ausgeglichenheit.pdf.download.pdf/Regelzonen-Ausgeglichenheit.pdf)

ein direkter Austausch (regelmässig und ad hoc) zwischen dem Verantwortlichen Prognose und Positions-  
bewirtschaftung und den Datenlieferanten etabliert wird.

## 7. Datenaufbereitung

**Best Practice V:** Die Daten sind nicht nur vom Datenlieferanten, sondern auch vom Verantwortlichen Prognose und Positionsbewirtschaftung, mit geeigneten Methoden auf ihre Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen. Bei Datenproblemen ist Kontakt mit den Datenlieferanten aufzunehmen. Bei Bedarf sind unternehmensintern Ersatzwerte zu bilden, welche jedoch nur für die Prognose und nicht zu Abrechnungszwecken verwendet werden dürfen. Die Verantwortung für die Bildung der Ersatzwerte zu Abrechnungszwecken und für die Statistiken liegt für die Daten gemäss SDAT-Prozess beim Verteilnetzbetreiber.

Die Daten sind heterogen (d.h. mit unterschiedlicher Historie, Granularität und Qualität) und erfordern eine professionelle Datenverarbeitung. Sie können zudem aus technischen Gründen immer wieder Lücken oder Fehler aufweisen. Der Hintergrund der technischen Probleme kann sehr unterschiedlich sein, von Übermittlungsproblemen bis hin zu einem Verdrahtungsfehler beim Zählereinbau. Um die Folgeprozesse zu gewährleiten, sind die Daten jederzeit auf ihre Vollständigkeit und Plausibilität zu prüfen.

Insbesondere folgende Probleme müssen adressiert werden:

- Einzelne Daten oder Datensätze konnten nicht empfangen werden => **Datensätze immer auf Vollständigkeit prüfen**
- Die Daten enthalten unwahrscheinliche Werte => **alle Werte auf Min/Max prüfen**
- Die Tagessummen sind nicht plausibel => **Werte mit historischer Werten vergleichen**
- Die Daten sind falsch => **Werte visuell prüfen**, da gewisse Fehler mit Standardformeln schwierig zu identifizieren sind. Ein Clustering der Daten kann dabei Abhilfe schaffen. Ziel soll sein, wenige Datenzeitreihenaggregate zu bilden, und diese visuell als Graphik zu prüfen. Sie können auch mit den Prognosen der Vortage verglichen werden.
- Die Daten werden mit Verspätung korrigiert => **Nachversand (VNB) immer berücksichtigen**

Es ist empfehlenswert die Daten vorgängig nach Wichtigkeit zu kategorisieren, damit in der Hektik zuerst die wichtigen Daten geprüft werden und erst später diejenigen ohne grossen Einfluss auf die Prognosequalität. Auch ist bei allfälligen Problemen mit den Datenlieferanten Kontakt aufzunehmen, um die Probleme schnellstmöglich zu beheben.

Um die Daten für die Prognose zeitnah nutzen zu können, ist eine entsprechende Aufbereitung bei fehlenden oder fehlerhaften Daten unerlässlich: Es müssen Ersatzwerte gebildet werden. Wichtig ist aber, dass diese Ersatzwerte nur bei der Prognose und nicht zu Abrechnungszwecken verwendet werden. Dies kann über eine Überwachung automatisiert sichergestellt werden. Die Verantwortung für die Ersatzwertbildung zu Abrechnungszwecken und für die Statistiken liegt für die Daten gemäss SDAT-Prozess beim Verteilnetzbetreiber.

## 8. Prognosemodelle

**Best Practice VI:** Viele Energiedatenmanagement-Systeme (EDM-Systeme) verfügen bereits über leistungsfähige Prognosemodelle zur Vorhersage von Produktion und Verbrauch. Um diese Modelle zu optimieren und zu kalibrieren, sollten die Modellergebnisse kontinuierlich mit den tatsächlichen Daten

verglichen werden. Angesichts des Umbaus des Energiesystems wird empfohlen, für diese Vergleiche kürzere, repräsentative Datenhistorien zu verwenden. Es ist zudem wichtig, neben dem verwendeten Modell auch eine Backup-Prognose bereitzuhalten da für die Positionsbewirtschaftung stets eine Prognose erforderlich ist. Sie ist beispielsweise bei fehlenden Daten einzusetzen. Eine rudimentäre Prognose ist besser als keine.

Für die Prognose von Last und Einspeisung bieten sich verschiedene Modelltypen an. Viele Energiedatenmanagement-Systeme (EDM-Systeme) enthalten bereits leistungsstarke Modelle (die von den Herstellern auch geschult werden). Wenn die Möglichkeiten dieser Modelle konsequent genutzt werden, kann damit bereits eine gute Basis für eine gute Prognose gelegt werden. EDM-Systeme verarbeiten Daten in der Form von Zeitreihen, welche als Inputdaten für die Prognosemodelle verwendet werden können.

Wichtig ist, dass die Modellergebnisse kontinuierlich mit den tatsächlichen Daten verglichen werden. Auf dieser Grundlage sollte eine Unsicherheitsanalyse durchgeführt werden, um die Modelle zu optimieren und zu kalibrieren. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund des schnellen Ausbaus der erneuerbaren Energien die Verwendung langer Datenhistorien nicht sinnvoll ist, da sie nicht repräsentativ sind.

Folgende Modelltypen oder eine Kombination davon können für die Prognosen genutzt werden:

- **Fundamentalmodelle:** Fundamentalmodelle basieren auf grundlegenden physikalischen Prinzipien und berücksichtigen eine Vielzahl von Einflussfaktoren, was vertiefte Analysen ermöglicht. Änderungen bei den Einflussfaktoren können direkt umgesetzt werden, wodurch eine nachvollziehbare Grundlage für Entscheidungen geschaffen wird. Allerdings erfordern diese Modelle detaillierte Kenntnisse der zugrunde liegenden physikalischen Prozesse und deren Wechselwirkungen. Zudem sind sie oft komplex und benötigen umfangreiche Daten, um genaue Vorhersagen treffen zu können.
- **Statistische Modelle:** Statistische Modelle basieren auf Wahrscheinlichkeitsverteilungen und stochastischen Prozessen. Eine Zeitreihenanalyse ermöglicht es, Muster in der historischen Produktion, resp. dem historischen Verbrauch zu erkennen und sie mit anderen möglichen Einflussfaktoren in Übereinstimmung zu bringen. Diese Zusammenhänge werden dann für die Prognose genutzt. Statistische Modelle sind besonders nützlich, wenn historische Daten in ausreichender Menge und Qualität vorliegen. Sie sind daher stark von der Qualität und Quantität der verfügbaren Daten abhängig. Auch besteht die Gefahr von Überanpassung des Modells.
- **Maschinelles Lernen:** Der Einsatz von KI-Algorithmen zur Analyse historischer und aktueller Daten kann zu präziseren Prognose führen. Der Vorteil dieses Methodik ist, dass die Daten nicht zwingend vollständig sein müssen, sondern dass es nur Daten ausgewählter Standorte braucht, die für die allgemeine Situation in dem Gebiet repräsentativ sind. Das Modell berechnet selbst die Korrelationen und weist die Gewichte der Inputs zu. Der Nachteil ist, dass es sich bei den Resultaten oft um eine schwer interpretierbare "Blackbox" handelt.
- **Nowcasting-Modell:** Nowcasting ist eine Methodik der kurzfristigen Vorhersage (Minuten bis Stunden), die auf Satelliten- oder Radarbildern und lokalen Daten basiert, um die Solarprognosen in Echtzeit anzupassen. Dies ist besonders nützlich, um schnelle Änderungen der Bewölkung vorherzusehen. Nowcasting basiert nicht auf traditionellen Wettervorhersagen, die immer einen unsicheren Teil enthalten, sondern auf Momentaufnahmen von Satellitenbildern, Webcams, Radarbildern oder anderen Echtzeitedaten an verschiedenen geografischen Punkten. Es handelt sich nicht um eine Prognose im eigentlichen Sinne, da die Inputs nicht prognostiziert werden, sondern um eine Schätzung der aktuellen Produktion auf der Grundlage von Messungen. Forecast-Kurven haben oft eine zusammenhängende Form, können aber manchmal eine Abweichung zu den Messwerten aufweisen, welcher aber mittels Vergleich mit der aktuellen Produktion korrigiert werden kann.

Die verschiedenen Modelle weisen unterschiedliche Stärken und Schwächen auf. Daher liefert nicht immer dasselbe Modell die besten Resultate. Je nach (Wetter-)Situation kann das eine oder andere Modell besser geeignet sein. Aus diesem Grund setzen verschiedene Prognoseverantwortliche mehrere Modelle ein und kombinieren deren Ergebnisse für die Prognose. Alternativ verwenden sie die Resultate derjenigen Modelle, die im mittleren Bereich des gesamten Ergebnisspektrums liegen, oder wählen je nach Situation (Wetter, Datenverfügbarkeit) das erfolgversprechendste Modell aus.

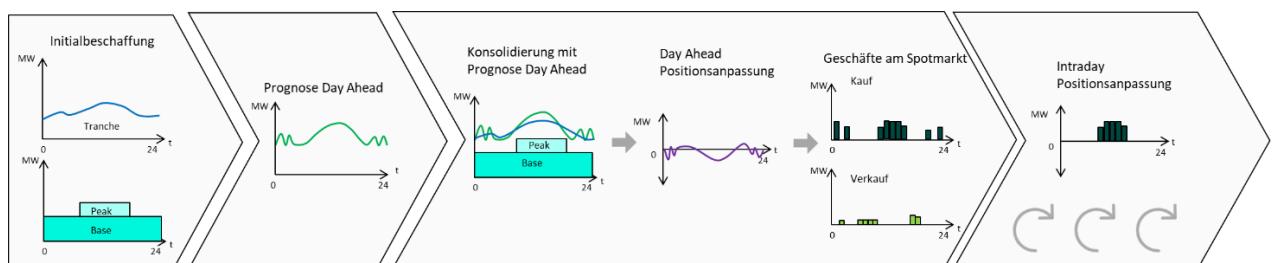
Da die Modellprognose eine Voraussetzung für die Positionsbewirtschaftung ist, sollte stets ein Back-up-Prognose verfügbar sein. Diese wird eingesetzt, wenn beispielsweise aufgrund von fehlenden Daten das übliche Prognose-Modell keine verlässliche Prognose liefern kann. Die Backup-Prognose sollte möglichst robust sein, d.h. immer verfügbar sein, auch wenn aktuelle Daten fehlen oder nicht zugänglich sind. Als Backup-Prognose kann beispielsweise die langfristigen Prognosen aus dem langfristigen Prognoseprozess oder ein Tagesvergleichsverfahren dienen, bei dem die gleichen Werte wie an denselben Tagen im Vorjahr oder an Tagen mit ähnlichen Wetterbedingungen verwendet werden.

## 9. Bewirtschaftung von Energiepositionen

**Best Practice VII:** Jede Prognose oder Prognoseänderung, die sich erhärtet, sollte zu einer adäquaten Bewirtschaftung der Position (Energieportfolio) führen. Dazu stehen die Nutzung von Flexibilitäten (eigene oder von Dritten) und der Handel an den Grosshandelsmärkten (Termin-, Day-Ahead- oder Intradaymarkt) zur Verfügung. Mit einer mindestens täglich aktualisierten Prognose und Bewirtschaftung von Energiepositionen an den Kurzfristmärkten können die Unausgeglichenheiten im Regelenergiemarkt minimiert werden. Eine Bewirtschaftung der Energiepositionen an den Kurzfristmärkten ist in der Regel immer günstiger als die Kosten für die Ausgleichsenergie.

Die Bewirtschaftung von Energiepositionen basiert auf den Ergebnissen der Prognoseprozesse. Sie erfolgt wie auch der Prognoseprozess in verschiedenen Etappen: Initialbeschaffung auf den Langfristmärkten, inkl. Anpassungen bei Bedarf basierend auf dem langfristigen Prognoseprozess (Terminmärkte: Kaskade von Year-Ahead bis Week-Ahead) und anschliessend Anpassungen im Spotmarkt (Day-Ahead und Intraday) basierend auf den kurzfristigen Prognoseprozessen. Jede Prognose oder Prognoseänderung, die sich erhärtet, sollte zu einer adäquaten Bewirtschaftung der Energieposition (Energieportfolio) führen (vgl. Kap. 6). Die Bewirtschaftung der Energiepositionen auf den Kurzfristmärkten zielt darauf ab, Unausgeglichenheiten zum Lieferzeitpunkt möglichst gering zu halten. Für die kurzfristige Anpassung der Energieposition steht aber nicht nur die Positionsbewirtschaftung an den Grosshandelsmärkten zur Verfügung, sondern es können allenfalls auch eigenen Flexibilitäten oder Flexibilitäten Dritter genutzt werden.

**Abbildung 4: Bewirtschaftung Energiepositionen**



Die verschiedenen Möglichkeiten unterscheiden sich insbesondere in Bezug auf den Zugang, die minimal bewirtschaftbare Menge, die Vorlaufzeiten bis zum Abruf und die Beschaffungspreise.

1. **Eigene Flexibilitäten:** Vorlaufzeiten, Mengen, Preis und weitere Rahmenbedingungen sind intern festzulegen
2. **Flexibilitäten Dritter (z.B. virtuelle Flexibilitäten):** Vorlaufzeiten, Mengen, Preis und weitere Rahmenbedingungen sind vertraglich festzulegen
3. **Grosshandelsmärkte<sup>6</sup>:** Vorlaufzeiten und minimal handelbaren Mengen gemäss Vorgaben Marktplatz, Preis marktlich bestimmt (abhängig von Angebot und Nachfrage).
  - o **Terminmarkt** (Menge: 0.1 MW; Preisfindung: Kontinuierlicher Handel an Arbeitstagen)
  - o **Spotmarkt** (Day-Ahead Markt, Intradaymarkt)
    - **Day-Ahead-Markt** (Menge: 0.1 MW; Preisfindung: Auktion, am Vortag der Lieferung um 11:00; Produkte: Stundenprodukte für Stunde 1 bis 24 des Folgetages)
    - **Intraday-Markt, Auktion 1** (Menge: 0.1 MW; Preisfindung: Auktion, am Vortag der Lieferung um 17:40; Produkte: Stundenprodukte für Stunde 1 bis 24 des Folgetages) und 2 (Preisfindung: Auktion, am laufenden Tag um 10:30; Produkte: Stundenprodukte für Stunde 12 bis 24 des laufenden Tages)
    - **Intraday Continuous** (Menge: 0.1 MW; Preisfindung: kontinuierlicher Handel, Start am Vortag der Lieferung um 15:00 für alle Stunden des Folgetages. Der Handel ist bis 5min vor Lieferung möglich; Produkte: Stunden und  $\frac{1}{4}$  Stundenprodukte)

Auf den Grosshandelsmärkten können auch Handelsgeschäfte über die Landesgrenze hinaus gemacht werden. Dafür müssen getrennt vom Handelsgeschäft entsprechende Grenzkapazitäten kontrahiert bzw. reserviert werden.

Alle diese Möglichkeiten sollten ausgeschöpft werden, bevor die Positionen an die Bilanzgruppe und anschliessend an die Übertragungsnetzbetreiberin übergeben werden. Grundsätzlich ist eine Bewirtschaftung der Energiepositionen an den Kurzfristmärkten (inkl. Intradaymarkt) immer günstiger als die Kosten für die Ausgleichsenergie.

---

<sup>6</sup> EPEXSPOT\_Stromhandel\_gestern\_heute\_morgen\_20190306.pdf



## 10. Anhang

### 10.1 Beispiele für sinnvolle Varianten der Aufteilung von Rollen und Verantwortlichkeiten

#### Beispiel 1: Vollversorgungsvertrag

Hat der Lieferant einen Vollversorgungsvertrag mit einem Dritten (z.B. Subbilanzgruppe, Bilanzgruppe oder sonstiger Energiedienstleister), so zahlt der Lieferant dem Dienstleister eine fixe Gebühr im Vorfeld (Mengen- und Kostenrisiko liegen beim Dritten). Liegen die tatsächlichen Kosten über den vereinbarten Gebühren, so trägt der Dritte den Verlust. Jedoch wird der Dritte voraussichtlich beim nächsten Vertragsabschluss die Gebühren höher. Der Abschluss von Vollversorgungsverträgen wird immer mehr abgelöst durch strukturierte Beschaffungsverträge. Dadurch werden die Mengen- und Preisrisiken und die Anreize, die Kosten zu minimieren an die Lieferanten übertragen.

#### Beispiel 2: Auslagerung von Markzugang

Der Lieferant macht die Prognose und die Bewirtschaftung der Energiepositionen selbst, nutzt jedoch den Zugang zum Grosshandelsmarkt über einen Dritten. In diesem Fall ist sicherzustellen, dass die unterschiedlichen Kostenblöcke wie die Kosten für das Schliessen der Positionen und die Kosten für die Ausgleichsenergie zwecks Transparenz separat ausgewiesen werden. Nur so kann der Lieferant nachvollziehen, wie viel die Ausgleichsenergie gekostet hat und ob seine Prognose und Positionsbewirtschaftung gut genug sind.

#### Beispiel 3: Auslagerung kurzfristige Prognose und Bewirtschaftung der Energiepositionen

Der Grundversorger (Lieferant) macht die Langfristbeschaffung selbst. Er lagert jedoch die Kurzfristbeschaffung, inkl. kurzfristige Positionsbewirtschaftung an einen Dienstleister aus, trägt jedoch weiterhin Verantwortung und die Kosten für die Ausgleichsenergie (allenfalls vorgängig vereinbarter Fixpreis). Wird diese Dienstleistung nicht zur zufriedenstellend ausgeübt, wird die Dienstleistung vermutlich an einen anderen Dienstleister übertragen.

### 10.2 Rechtliche Grundlagen, Branchendokumente, Verträge, Weisungen und Mitteilungen

#### **Gesetzesgrundlagen (StromVG, StromVV):**

Art. 23 StromVV: Pflicht zu Bilanzgruppen

Art. 4 Abs. 1 Bst. e<sup>bis</sup> & e<sup>ter</sup> StromVG: Definition Bilanzgruppe & Ausgleichsenergie

Art. 15c Abs. 1 StromVG: Bilanzgruppe zahlt Ausgleichsenergie

Art. 17f Abs. 1 StromVG: VNB gibt Bilanzgruppen notwendige Daten

#### **Branchendokumente:**

**MMEE-CH (Marktmodell Schweiz):** Grundsatzdokument zur subsidiären Regelung der zentralen Aspekte der Organisation des Strommarktes Schweiz und Grundlage für alle Branchendokumente

**MC-CH (Metering Code):** Messdatenmanagementkonzept für den schweizerischen Strommarkt für eine für alle beteiligten Marktakteure effizienten und mit der notwendigen Qualität realisierbaren Messdatenbereitstellung

**SDAT-CH (Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz):** Umsetzungsdokument für die standardisierten Datenaustauschprozesse im Strommarkt Schweiz

**BC-CH (Balancing Concept):** Beschreibung der Rahmenbedingungen und der Ausgestaltung des Bilanzmanagements für die Fahrplan- und Regelzone Schweiz

**Bilanzgruppen-Vertrag:** Branchenverträge und Anhänge (Bilanzgruppen)<sup>7</sup>

<sup>7</sup> <https://www.swissgrid.ch/de/home/customers/topics/legal-system.html#bilanzgruppen>