



# **WasABi | AG Prozesse, API und Datenformate**

**2. THE H2-Marktforum am 27.05.2026**

# Agenda

- |   |                                     |                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Einleitung                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Allgemeines und Feedbackprozess</li><li>- Änderungen zum letzten Marktforum</li></ul> |
| 2 | Marktrollemodell                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Übersicht und Zusammenhänge</li><li>- Pflichten und Aufgaben</li></ul>                |
| 3 | Nominierungen und Mengenanmeldungen | <ul style="list-style-type: none"><li>- Übersicht</li><li>- Fristen</li></ul>                                                 |
| 4 | Bilanzierungsprozesse               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Berechnung der BKSalden</li><li>- Prozessbeschreibung</li></ul>                       |
| 5 | API und Datenformate                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Erste Datenformate</li><li>- Demo API</li></ul>                                       |

# Einleitung

## Allgemeine Informationen zum Marktdialog:

- Häufigkeit: alle 4–6 Wochen
- Bei Bedarf bis zu 3 h pro Sitzung
- Marktforen werden weiterhin bis zu 2 Wochen im Vorhinein über die THE Website angekündigt
- Registrierung für weitere Marktforen erfolgt per Mail an [veranstaltungen@tradinghub.eu](mailto:veranstaltungen@tradinghub.eu)

## Statushinweis:

- Wir präsentieren aktuelle Zwischenergebnisse
- UBK/RBK-Thematik ist noch nicht entschieden. Die Entscheidung liegt bei der BNetzA und der VD

## Rückmeldeprozess:

- Fragen direkt an [feedback-marktdialog@tradinghub.eu](mailto:feedback-marktdialog@tradinghub.eu) senden
- Fragen für die Allgemeinheit: Es wird ein FAQ auf der THE Website geben
- Einzelne Fragen können gegebenenfalls nicht individuell beantwortet werden
- Deadline für das Einbringen von Feedback zu den hier vorgestellten Themen:
  - **Montag, 08.06.2026, 18:00**

# Änderungen zu Inhalten aus dem letzten Marktforum

## **Klärung der Verantwortlichkeit der Mengenanmeldung:**

- Der BKV gibt die Mengenanmeldung ab

## **Bilanzierung:**

- Die BKV bekommen alle Daten netzpunktscharf zur Verfügung gestellt

## **Erweiterung des Marktrollenmodells:**

- Der Speicherbetreiber und der Terminalbetreiber wurden in das Marktrollenmodell mit aufgenommen

# Marktrollenmodell

# Marktrollen im H<sub>2</sub>-Zielmodell (Übersicht)

## Marktgebietsverantwortlicher (WMGV)

- Überwachung der Bilanzkreise
- Regelenergiemanagement und Sicherstellung der Systembilanz
- Betrieb des virtuellen Handelspunktes
- Abrechnung des Helper-/Causer-Mechanismus gegenüber BKV
- Veröffentlichung und Aktualisierung des Gesamtnetzstatus
- Veröffentlichung der Anwendung von Regelenergie
- Erfüllung von weiteren Veröffentlichungs- und Berichtspflichten
- Informationsbereitstellung über den Data Hub

## Bilanzkreisverantwortlicher (BKV)

- Sorgt für ausgeglichene Bilanz im eigenen Bilanzkreis
- Gleicht Differenzmengen zwischen vorläufigen und endgültig zugeordneten Mengen aus
- Schließt mit dem WMGV einen Bilanzkreisvertrag ab, um Zugang zum VHP zu erhalten
- Gibt Nominierungen und Mengenanmeldungen ab

## Netzbetreiber (WNB)

- Betreibt die Infrastruktur und erhebt Messwerte
- Stellt Kapazitäten bereit und wickelt Transporte ab
- Liefert Daten für Bilanzierung und Marktprozesse an den WMGV

## Transportkunde (TK)

- Bucht Kapazitäten beim Netzbetreiber
- Gegenüber dem WNB handelnde Rolle
- Schließt einen Einspeise- und Ausspeisevertrag mit dem WNB ab

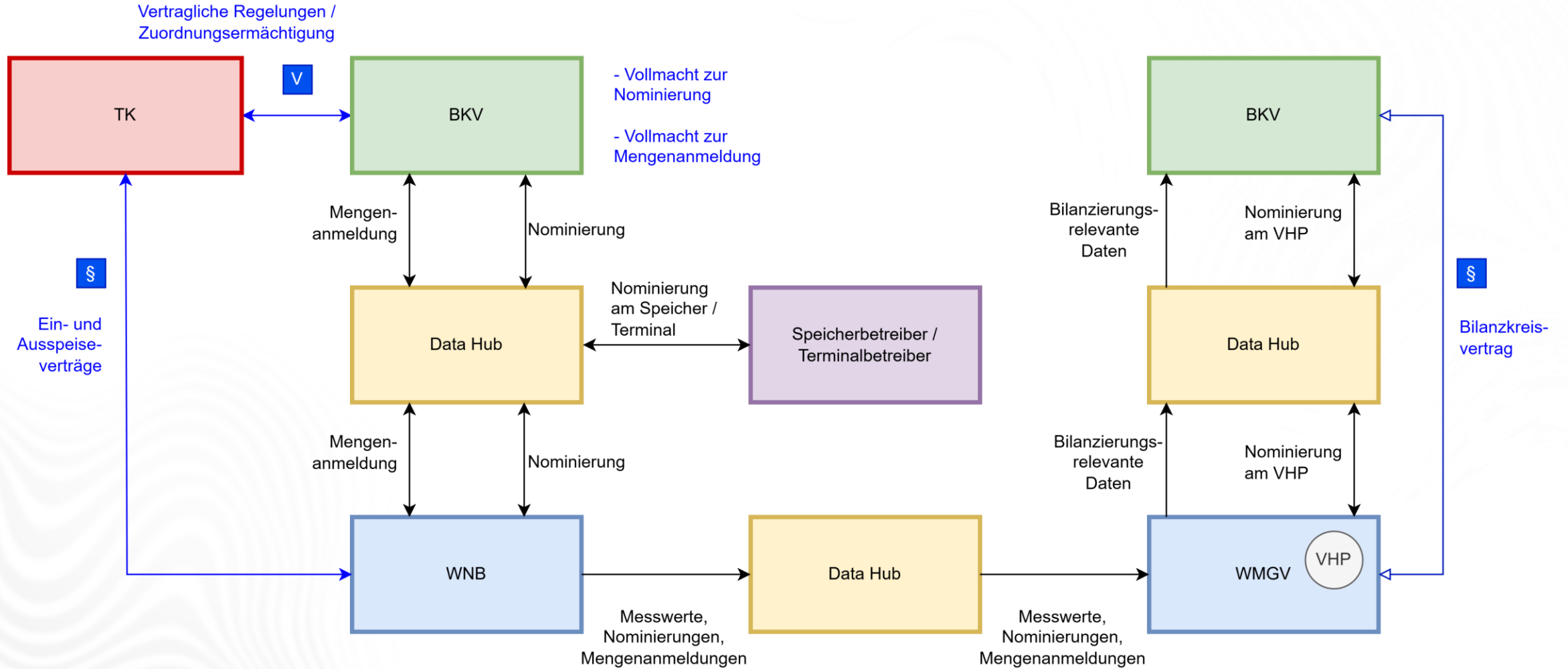
## Data Hub / Data Provider

- Zentrale Kommunikationsplattform
- Ermöglicht standardisierten Datenaustausch zwischen Marktpartnern

## Speicherbetreiber/Terminalbetreiber

- Betreiben Wasserstoffspeicher bzw. -terminals
- Kommunikation über Data Hub muss noch besprochen werden

# Marktrollenmodell – Überblick



# Nominierungen und Mengenanmeldungen

# Allokationsverfahren je Netzpunkttyp

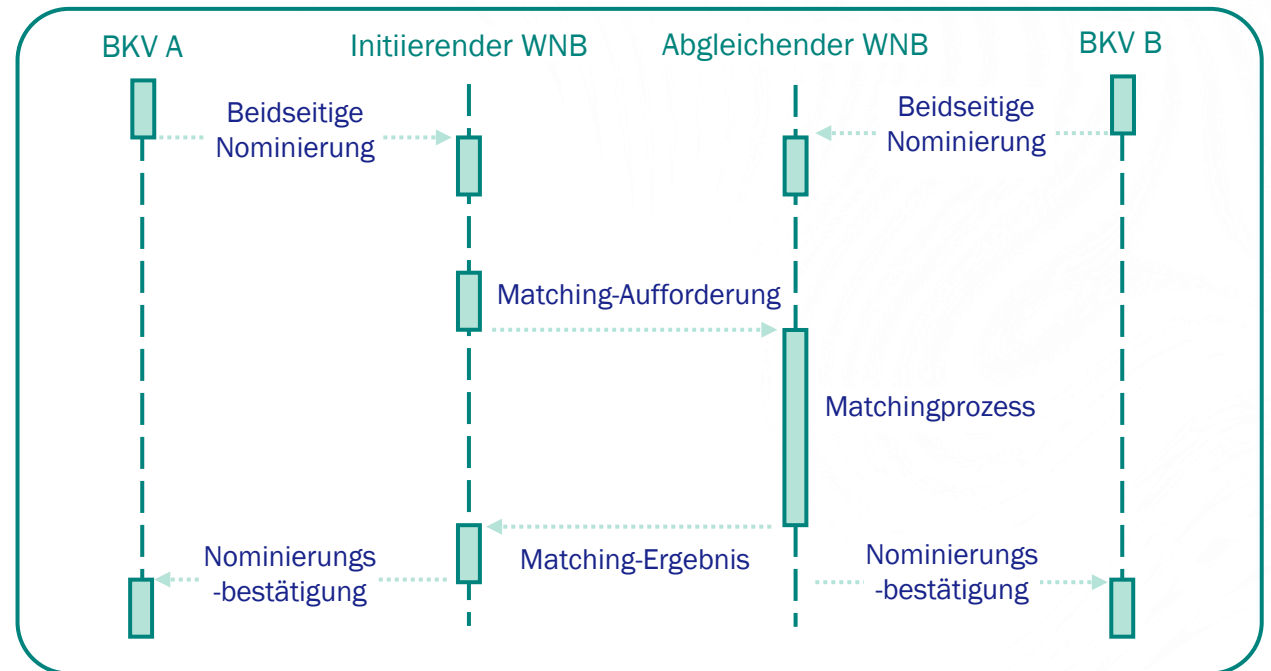
Netzpunkttyp	Allokiert wie nominiert	Allokiert wie gemessen
Ein- und Ausspeisepunkte an Grenzkopplungspunkten („GÜP“)	X	
Ein- und Ausspeisepunkte zu Wasserstoffspeicheranlagen	X	
Einspeisepunkte aus Wasserstoffterminals	X	
Mengenübertragungen am Virtuellen Handelspunkt (VHP)	X	
Clusterübergreifende Transporte („CÜT“, über VHP)	X	
Einspeisepunkte aus inländischen Produktionsanlagen		X
Ausspeisepunkte zu Letztverbrauchern		X

# Physische Nominierungen

# Physische Nominierungen

## Physische Nominierungen sind abzugeben an:

- Ein- und Ausspeisepunkte an Grenzübergangspunkten („GÜP“) (Matching zwischen den beiden WNB)
- Ein- und Ausspeisepunkte zu Wasserstoffspeichieranlagen (Matching zwischen dem WNB und dem Speicherbetreiber)
- Einspeisepunkte aus Wasserstoffterminals (Matching zwischen dem WNB und dem Terminalbetreiber)



**Ziel: Anmeldung der beabsichtigten Inanspruchnahme von Ein- und Ausspeisekapazitäten an nominierungspflichtigen Punkten**

# Physische Nominierungen: Überblick

- Nominierung beschreibt die **Anmeldung der beabsichtigten Inanspruchnahme von Ein- und Ausspeisekapazitäten.**
- Nominierungen können bei Erhalt neuer Informationen angepasst werden und die ursprünglich abgegebene Nominierung ändern (Renominierung).
- Nominierungen und Renominierungen gehen in die Berechnung des BK-Saldos ein.
- Der von dem TK benannte BKV ist für die Nominierung und Renominierung verantwortlich und gibt diese beim WNB ab.
- Nominierungen erfolgen als ganzzahlige Stundenmengen in kWh pro Kalendertag und müssen den Anforderungen der verkehrsüblichen Sorgfaltspflicht entsprechen.
- Nominierungen und Renominierungen bilden zusammen mit Mengenanmeldungen die Grundlage für die Planung der Netzfahrweise der Netzbetreiber.
- Alle physischen Nominierungen erfolgen nach dem Prinzip der Double-Sided Nomination (DSN).

# Fristen

## Abgabefristen für Nominierungen

- Initiale Nominierung für alle vorhandenen Buchungen: bis spätestens D-1, 11:00 Uhr
- Initiale Nominierung für später hinzukommende Buchungen mit Wirksamkeit für Tag D: Unverzüglich nach Erhalt
- Nominierungen werden nach Eingang beim WNB mit einer Vorlaufzeit von mindestens einer Stunde zur angegebenen vollen Stunde wirksam.
- Nominierungen können für Zeiträume bis zu sechs Wochen in die Zukunft abgegeben werden.

## Renominierungen

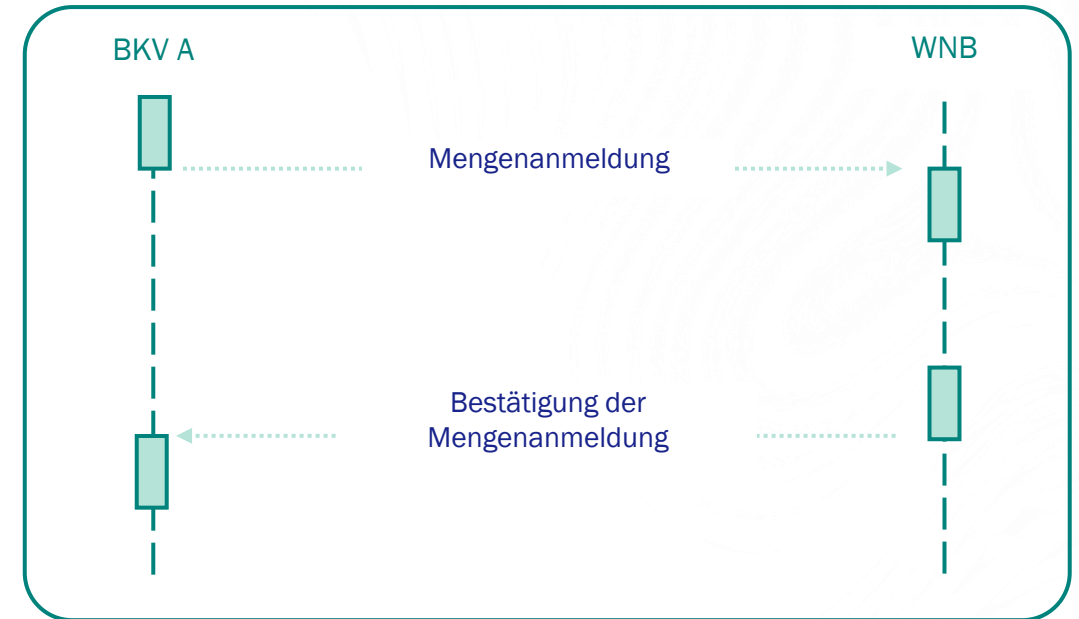
- Die Vorlaufzeit für Renominierungen beträgt eine Stunde zur nächsten vollen Stunde.
- Noch in Klärung, ob auch unterstündliche Renominierungen unter bestimmten Einschränkungen möglich sein werden

# Mengenanmeldungen

# Mengenanmeldungen

## Mengenanmeldungen sind abzugeben an:

- Einspeisepunkte aus inländischen Produktionsanlagen
- Ausspeisepunkte zu Letztverbrauchern



**Ziel: Anmeldung der beabsichtigten Einspeise- bzw. Ausspeisemengen an nicht nominierungspflichtigen Punkten**

# Mengenmeldungen: Überblick

- Mengenmeldung beschreibt die **Anmeldung der beabsichtigten Einspeise- bzw. Ausspeisemengen an nicht nominierungspflichtigen Punkten.**
- Mengenmeldungen können bei Erhalt neuer Informationen angepasst werden und die ursprünglich abgegebene Mengenmeldung ändern (Anpassung der Mengenmeldung).
- Mengenmeldungen und Anpassungen der Mengenmeldung gehen nicht in die Berechnung des BK-Saldos ein, sondern die an diesen Netzpunkten entnommenen Messwerte.
- Mengenmeldungen und Anpassungen der Mengenmeldung gehen in die Prognosewerte ein.
- Der von dem TK benannte BKV ist für die Mengenmeldung und Anpassung von Mengenmeldungen verantwortlich und gibt diese beim WNB ab.
- Mengenmeldungen erfolgen als ganzzahlige Stundenmengen in kWh pro Kalendertag und müssen den Anforderungen der verkehrsüblichen Sorgfaltspflicht entsprechen.
- Mengenmeldungen und Anpassungen der Mengenmeldung bilden zusammen mit Nominierungen die Grundlage für die Planung der Netzfahrweise der Netzbetreiber.

# Fristen

## Abgabefristen für Mengenanmeldungen

- Initiale Mengenanmeldung für alle vorhandenen Buchungen: bis spätestens D-1, 11:00 Uhr
- Initiale Mengenanmeldung für später hinzukommende Buchungen mit Wirksamkeit für Tag D: Unverzüglich nach Erhalt
- Mengenanmeldungen werden nach Eingang beim WNB mit einer Vorlaufzeit von mindestens einer Stunde zur angegebenen vollen Stunde wirksam.
- Mengenanmeldungen können für Zeiträume bis zu sechs Wochen in die Zukunft abgegeben werden.

## Anpassungen von Mengenanmeldungen

- Die Vorlaufzeit für Anpassungen von Mengenanmeldungen beträgt eine Stunde zur nächsten vollen Stunde.

# Kontinuierliche Bilanzierung

# Kontinuierliche Bilanzierung – Überblick

- Es gibt keine zeitliche definierte Bilanzierungsperiode. Die Bilanzierung erfolgt kontinuierlich.
- Den BKV stehen keine individuellen Toleranzen zur Verfügung.
- Die BKV sind verpflichtet, ein- und ausgespeiste Wasserstoffmengen ausgeglichen zu halten.
- Die Saldierung erfolgt viertelstündlich auf Basis der durch den WNB vorläufig ermittelten und dem Bilanzkreis zugeordneten Mengen (Nominierungen und Messwerte).
- Gemessenen Werte sind viertelstündlich zu erheben und unverzüglich dem WMGV mitzuteilen, der diese dem entsprechenden Bilanzkreis zuordnet.
- Der BKV erhält alle für die Berechnung der BKSalden herangezogenen Daten netzpunktscharf.
- Bewertungsrelevant im Sinne des Helper-Causar-Systems sind nur die BKSaldo kumuliert zum Ende der stündlichen Saldierungsperiode (Bilanzkreisstatus).
- Sollte dem WMGV für eine Viertelstunde kein Messwert für einen nicht nominierungspflichtigen Punkt übermittelt werden, so wird  $\frac{1}{4}$  der Mengenanmeldung stattdessen für die Bilanzierung hergenommen. Sollte auch keine Mengenanmeldung für diesen Punkt vorliegen, wird der Wert „0“ genutzt.

# Bilanzierung – Berechnete Salden und GNS

## **BKSaldo vorläufig**

- Saldierung aller vorläufigen Entry und Exit Werte einer einzelnen Viertelstunde in kWh eines BK

## **BKSaldo vorläufig prognostiziert**

- Prognose des BKSaldo vorläufig einer einzelnen Viertelstunde in kWh eines BK

## **BKSaldo kumuliert**

- Kumulation aller viertelstündlichen BKSaldo vorläufig eines BK,
- Immer zur jeweils vollen Stunde bewertungsrelevant für das Helper-Causer System
- Fortlaufender Wert

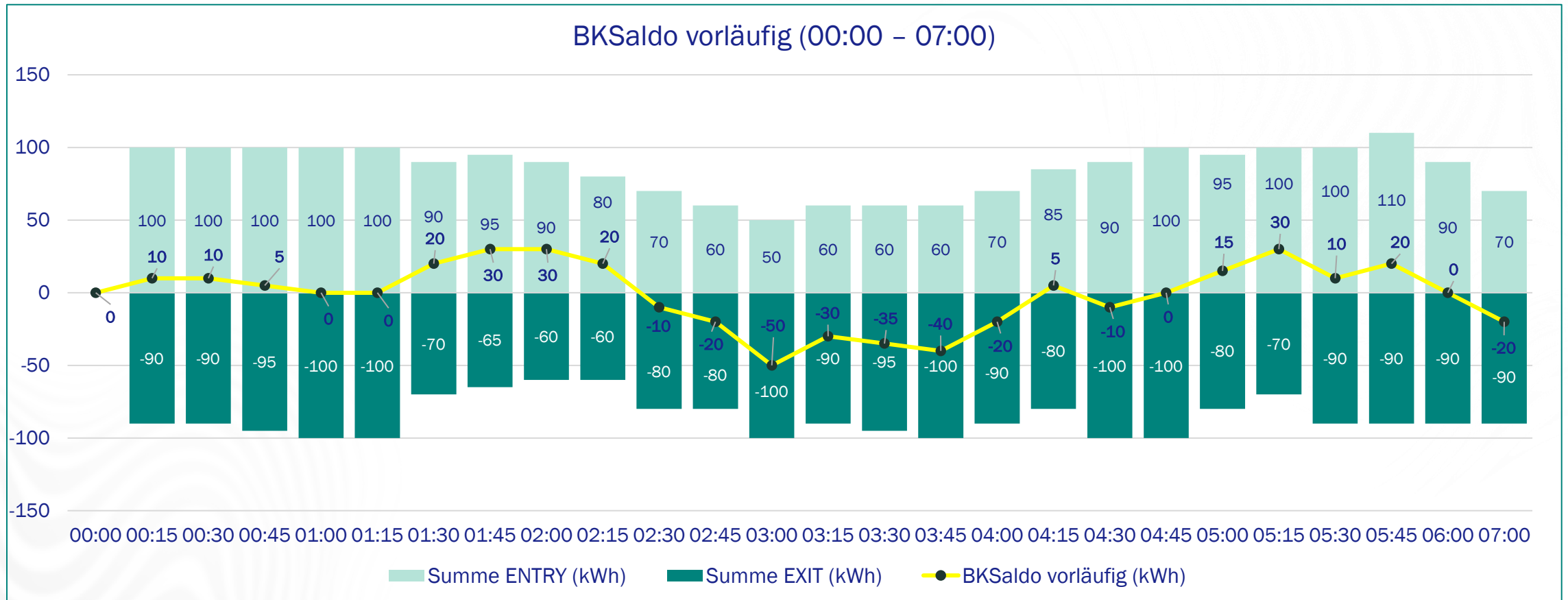
## **BKSaldo kumuliert prognostiziert**

- Prognose des BKSaldo kumuliert eines BK für die kommenden Viertelstunden der laufenden Stunde oder für eine der Folgestunden

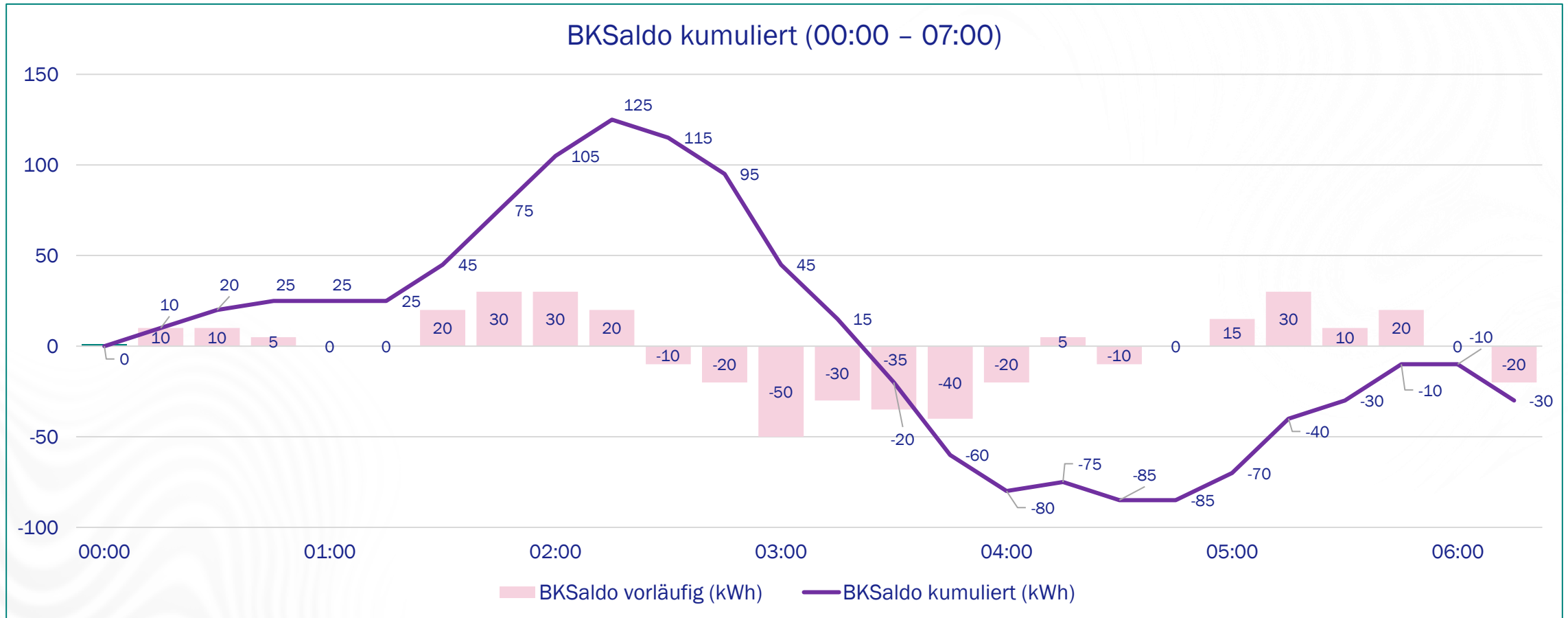
## **GNS (bilanzieller Gesamtnetzstatus)**

- Summe der Positionen von vorläufig zugeordneten Mengen der einzelnen Bilanzkreise

# Bilanzierung – Berechnung des BKSaldo vorläufig



# Bilanzierung – Berechnung des BKSaldo kumuliert



# Ableitung viertelstündlicher Allokationswerte bei stündlichen Nominierungen und Mengenanmeldungen

- **Stundenwerte werden zur Bildung von  $\frac{1}{4}$  h Werten durch 4 geteilt und auf ganze Zahlen abgerundet:**
  - Basiswert =  $\lfloor \text{Stundenwert}/4 \rfloor$
- **Ein dabei entstehender Rest wird vollständig der letzten  $\frac{1}{4}$  h zugeordnet:**
  - Letzter  $\frac{1}{4}$  h Wert =  $\text{Stundenwert} - (\text{Basiswert} \times 3)$
- **Beispiel – Aufteilung des Stundenwerts von 101:**

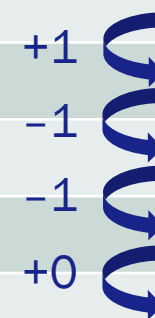
hh:00-hh:00 (H+1)			
101			
hh:00-hh:15	hh:15-hh:30	hh:30-hh:45	hh:45-hh:00 (H+1)
25	25	25	26

# Bilanzkreisentwicklung 16:00–17:00: Beispiel 1

## Annahmen:

- Keine unterstündliche Renominierung am VHP
- Keine Anpassung von Messwerten Notwendig

Zeitraum	Entry	Exit	BKSaldo vorläufig	BKSaldo kumuliert
16:00–17:00	90	-90	+0	+2
Bis 16:00				+2 (final) *
16:00–16:15	22	-21	+1	+3 (vorläufig)
16:15–16:30	22	-23	-1	+2 (vorläufig)
16:30–16:45	22	-23	-1	+1 (vorläufig)
16:45–17:00	24	-24	+0	+1 (final) *



**\*Diese Werte bilden die Bewertungsgrundlage für das Helper-/Causer System für die Stunden 15:00 – 16:00, bzw. 16:00 – 17:00. Graue Werte entsprechen Prognosewerten.**

# Bilanzkreisentwicklung 16:00–17:00: Beispiel 2

## Annahmen:

- Entry Werte kommen hier vereinfacht nur aus Nominierungen
- Exit Werte sind reine Messwerte und werden innerhalb der laufenden Stunde noch geändert
- Es kommt zu keiner unterstündlichen Renominierung am VHP

Zeitraum	Entry				Exit				BKSaldo vorläufig				BKSaldo kumuliert			
	1/4 h	2/4 h	3/4 h	4/4 h	1/4 h	2/4 h	3/4 h	4/4 h	1/4 h	2/4 h	3/4 h	4/4 h	1/4 h	2/4 h	3/4 h	4/4 h
Bis 16:00													+2*			
16:00–17:00	+90				-90				+0				+2			
16:00–16:15	22	22	22	22	-21	-20	-20	-20	+1	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4
16:15–16:30	22	22	22	22	-22	-22	-23	-24	+0	+0	-1	-2	+3	+4	+3	+2
16:30–16:45	22	22	22	22	-22	-22	-21	-23	+0	+0	+1	-1	+3	+4	+4	+1
16:45–17:00	24	24	24	24	-24	-22	-22	-23	+0	+0	+0	+1	+3	+4	+4	+2*
Status	V	V	V	F	V	V	V	F	V	V	V	F	V	V	V	F

**\*Diese Werte bilden die Bewertungsgrundlage für das Helper-/Causer System für die Stunden 15:00 – 16:00, bzw. 16:00 – 17:00. Graue Werte entsprechen Prognosewerten.**

# Allgemeine Berechnung des BKSaldo vorläufig und BKSaldo vorläufig prognostiziert

Zeitraum	BKSaldo vorläufig (prognostiziert)			
	16:15	16:30	16:45	17:00
16:00–16:15	$\frac{1}{4} * N + MW$	$\frac{1}{4} * N + MW$	$\frac{1}{4} * N + MW$	$\frac{1}{4} * N + MW$
16:15–16:30	$\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	$\frac{1}{4} * N + MW$	$\frac{1}{4} * N + MW$	$\frac{1}{4} * N + MW$
16:30–16:45	$\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	$\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	$\frac{1}{4} * N + MW$	$\frac{1}{4} * N + MW$
16:45–17:00	$\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	$\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	$\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	$\frac{1}{4} * N + MW$
17:00–18:00	$N + MA$	$N + MA$	$N + MA$	$N + MA$

N...Nominierung, MA...Mengenanmeldung, MW...Messwert

**Graue Werte entsprechen den *BKSaldo vorläufig prognostiziert* . Der *BKSaldo vorläufig* berechnet sich aus Nominierungen und Messwerten. Der *BKSaldo vorläufig prognostiziert* berechnet sich aus Nominierungen und Mengenanmeldungen.**

# Allgemeine Berechnung des BKSaldo kumuliert und BKSaldo kumuliert prognostiziert

	BKSaldo kumuliert (prognostiziert)			
	16:15	16:30	16:45	17:00
Bis 16:00	2 (final)*			
16:00–16:15	BKSaldo kum. (16:00) + BKSaldo vorl. (16:15)	BKSaldo kum. (16:00) + BKSaldo vorl. (16:15)	BKSaldo kum. (16:00) + BKSaldo vorl. (16:15)	BKSaldo kum. (16:00) + BKSaldo vorl. (16:15)
16:15–16:30	BKSaldo kum. (16:15) + $\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	BKSaldo kum. (16:15) + BKSaldo vorl. (16:30)	BKSaldo kum. (16:15) + BKSaldo vorl. (16:30)	BKSaldo kum. (16:15) + BKSaldo vorl. (16:30)
16:30–16:45	BKSaldo kum. (16:15) + $\frac{1}{2} * N + \frac{1}{2} * MA$	BKSaldo kum. (16:30) + $\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	BKSaldo kum. (16:30) + BKSaldo vorl. (16:45)	BKSaldo kum. (16:30) + BKSaldo vorl. (16:45)
16:45–17:00	BKSaldo kum. (16:15) + $\frac{3}{4} * N + \frac{3}{4} * MA$	BKSaldo kum. (16:30) + $\frac{1}{2} * N + \frac{1}{2} * MA$	BKSaldo kum. (16:45) + $\frac{1}{4} * N + \frac{1}{4} * MA$	BKSaldo kum. (16:45) + BKSaldo vorl. (17:00)
17:00–18:00	BKSaldo kum progn. (17:00) + N + MA	BKSaldo kum progn. (17:00) + N + MA	BKSaldo kum progn. (17:00) + N + MA	BKSaldo kum. (17:00) + N + MA

N...Nominierung, MA...Mengenanmeldung, MW...Messwert

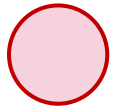
**Graue Werte entsprechen den *BKSaldo kumuliert prognostiziert*. Der *BKSaldo kumuliert* berechnet sich aus Nominierungen und Messwerten. Der *BKSaldo kumuliert prognostiziert* berechnet sich aus Nominierungen und Mengenmeldungen.**

# Offene Themen zur Prozessabstimmung und Fragen an die BKV



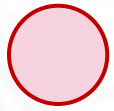
- Berechnet der WMGV nach Erhalt der Nominierungen und Mengenanmeldungen für den Folgetag die Prognose nur für die nächsten 12h oder gleich für den gesamten Folgetag?
- Reicht es aus, wenn der WMGV alle bilanzierungsrelevanten Daten per API zum Abruf bereitstellt oder sollen bestimmte Daten aktiv an die BKV versandt werden?

# HTTP-Methoden



## **MUSS (erforderlich)**

- Die für einen API-Webdienst zulässigen HTTP-Methoden müssen in der jeweiligen API-Spezifikation eindeutig festgelegt werden.
- Wird eine bekannte Ressource mit einer nicht unterstützten HTTP-Methode aufgerufen, muss der API-Anbieter mit 405 Method Not Allowed antworten und im HTTP-Header „Allow“ die für diese Ressource zulässigen Methoden angeben.
- Die Verwendung von HTTP-Methoden muss konsistent entsprechend ihrer fachlichen und technischen Semantik erfolgen.
- Es werden nur die HTTP-Methoden GET, POST, PUT, PATCH und DELETE verwendet.



## **DARF NICHT (verboten)**

- Andere HTTP-Methoden, insbesondere TRACE, CONNECT und OPTIONS als fachliche Prozessmethode, dürfen nicht für fachliche API-Webdienste verwendet werden, soweit ihre Nutzung nicht ausdrücklich technisch erforderlich und spezifiziert ist.

# GET – Lesend Abrufen

✓ Nur für den lesenden Abruf von Ressourcen

✗ NICHT für Zustandsänderungen oder Schreiboperationen

✓ Darf keinen Request-Body enthalten

✓ Sollte sicher und ohne Seiteneffekte sein

## Beispiel:

- Aufruf: GET /allocations?networkCode=THE&calendarDay=2026-01-31
- Beschreibung: Abruf von Allokationsinformationen ohne fachliche Zustandsänderung.

# POST – Vorgang Auslösen / Ressource Erzeugen

✓ Für fachliche Vorgänge, Nachrichteneinreichung oder Ressourcenerstellung

✓ Besonders für asynchrone Weiterverarbeitung

! Bei asynchroner Weiterverarbeitung kann eine erfolgreiche technische Entgegennahme mit 202 Accepted beantwortet werden.

## Beispiel:

- Aufruf: `POST /nominations`
- Beschreibung: Einreichung einer Nominierung als fachlicher Vorgang.

# PUT vs. PATCH – Ressourcen Ändern

## PUT



**Komplette Ersetzung**



**NICHT für Teiländerungen**



**Idempotent**



**NICHT für fachliche Vorgänge**

### Beispiel:

- **Aufruf:** PUT /nominations/12345
- **Beschreibung:** Vollständige Ersetzung der Nominierung 12345.

## PATCH



**Partielle Änderungen**



**NICHT für vollständige Ersetzung**



**Nur explizit beschriebene Attribute**

### Beispiel:

- **Aufruf:** PATCH  
/nominations/12345
- **Beschreibung:** Partielle Änderung einzelner Attribute der Nominierung  
12345

# DELETE – Ressourcen Löschen



**Wenn die Prozessbeschreibung das Löschen ausdrücklich vorsieht**



**NICHT für Stornierungen, Rücknahmen oder Statusänderungen**

## Beispiel:

- **Aufruf:** DELETE /nominations/12345
- **Beschreibung:** Löschen der Ressource Nominierung 12345, sofern die Prozessbeschreibung das Löschen ausdrücklich vorsieht.

## Beispiel unzulässig:

- **Aufruf:** DELETE /nominations/12345
- **Beschreibung:** Unzulässig, wenn fachlich keine Löschung, sondern z.B. eine Stornierung vorgesehen ist.
- **Stattdessen:** POST /nominations/12345/cancellation

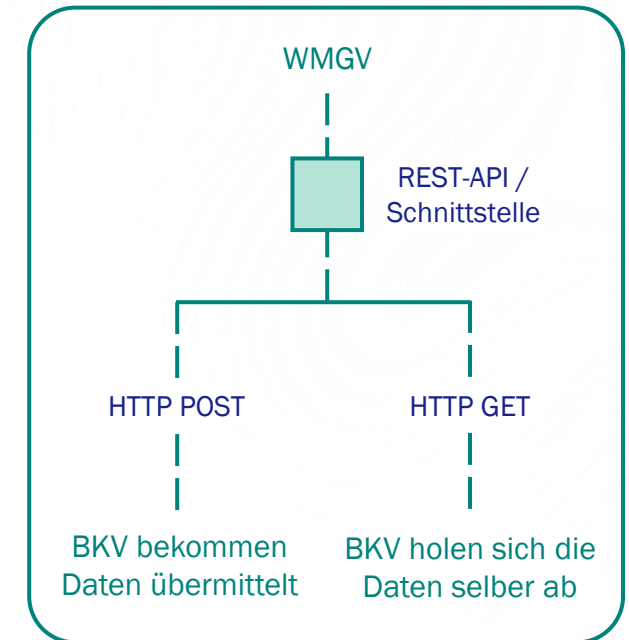
# Schnittstellen und Datenbereitstellung

## Bereitstellung / Übertragung der Daten durch den WMGV (HTTP POST)

- Übermittlung bilanzierungsrelevanter Daten
- Bereitstellung von Nominierungen und Mengenanmeldungen
- Übermittlung von Prognosedaten

## Möglich: Direkter Datenabruf durch den BKV (HTTP GET)

- Eigenständiger Abruf über die REST API
- Zugriff auf Daten eines größeren Zeitraums
- Abfrage von Daten aus vergangenen Saldierungsperioden



# Offene Themen zur Prozessabstimmung und Fragen an die BKV



- Berechnet der WMGV nach Erhalt der Nominierungen und Mengenanmeldungen für den Folgetag die Prognose nur für die nächsten 12h oder gleich für den gesamten Folgetag?
- Reicht es aus, wenn der WMGV alle bilanzierungsrelevanten Daten per API zum Abruf bereitstellt oder sollen bestimmte Daten aktiv an die BKV versandt werden?

# AG API und Datenformate

# Fortschritte und Erfolge der AG API und Datenformate

- **Fertigstellung der ersten Version des Teil 1 der API-Guidline:**  
„Regelungen zur Nutzung und Erstellung von API-Webdiensten“
- **Entwicklung der ersten JSON-Datenformate:**
  - Datenformat zur Übertragung von vorläufigen Messwerten
  - Datenformat zur Übertragung von finalen Messwerten

# Vorstellung des Teil 1 der API-Guideline

# Motivation und Geltungsbereich der API-Guideline

- Die API-Guideline für Wasserstoff definiert verbindliche fachliche und technische Vorgaben für die Erstellung und Nutzung von API-Webdiensten im regulierten Wasserstoffmarkt.
- Die Vorgaben gelten für Marktrollen, die API-Webdienste im Rahmen regulierter Marktprozesse bereitstellen oder nutzen.
- Die Guideline soll einheitliche URL-Strukturen, Methoden, Datenobjekte, Datentypen, JSON-Standards, Versionierungsregeln, Statuscodes und Resilienzvorgaben sicherstellen.
- Ziel ist die Definition konsistenter, eindeutiger und interoperabler Web-API-Schnittstellen für relevante WasABi- und WaKandA-Marktprozesse.
- Der Geltungsbereich umfasst API-Webdienste, fachliche Objekte, Transportstrukturen, JSON-Spezifikationen und alle teilnehmenden Marktrollen.
- Die API-Guideline orientiert sich an der API-Guideline des BDEW.

# URL-Struktur und Aufbau

## **MUSS (erforderlich)**

- URLs dürfen **keine Umlaute** enthalten und werden ohne abschließenden / gebildet.
- Pfadkomponenten einer URL bestehen ausschließlich aus Buchstaben, Zahlen, `_`, `-`, sowie `/` als Segment-Trenner.
- Die Namen oder Bezeichner im URL-Pfad sind in **englischer Sprache**, im **Plural** und in **camelCase** anzugeben
- Die URL enthält **nur die Major-Version (v1, v2, ...)** mit dem Präfix `v`
- Die vollständige API-Version wird im HTTP-Header **H2-API-Version** übertragen
- Die Namen oder Bezeichner im URL-Pfad dürfen **keine Umlaute oder sonstige nicht-ASCII-Zeichen** enthalten.
- Die Länge einer URL wird durch diese Guideline **nicht fest begrenzt**.

## **SOLLTE (empfohlen)** Nutzer können URLs einfach lesen und konstruieren

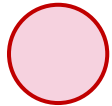
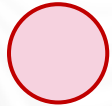

✓ **Gut strukturiert**

<https://api.teilnehmer.de/v1/allocations>

✗ **Schlecht strukturiert**

<https://api.teilnehmer.de/33/55/zdfgd/rkfnhcuberfiu5frf54/v1>

# Regeln zum Filtering

-  **MUSS (erforderlich)**
  - Filtering erfolgt ausschließlich bei GET-Operationen und über Query-Parameter und wird grundsätzlich nur auf Ressourcen-Sammlungen angewandt.
  - Einzelne Ressourcen werden über den URL-Pfad und nicht über Filtering identifiziert.
  - Nicht unterstützte oder unzulässige Filterparameter führen zu 400 Bad Request.
  - Führt ein zulässiges Filtering zu keinem Treffer, wird 200 OK mit einer leeren Ergebnisliste zurückgegeben.
  - Mehrere Filterparameter werden grundsätzlich als UND-Verknüpfung interpretiert.
  - Filterparameter müssen sprechend, fachlich eindeutig und in englischer Sprache benannt werden.
-  **DARF NICHT (verboten)**
  - JSON-Objekte dürfen im Rahmen des Filterings weder in Query-Parametern noch in HTTP-Headern übertragen werden.
-  **SOLLTE**
  - Mehrere Werte desselben Filterparameters sollen durch wiederholte Angabe desselben Query-Parameters übergeben werden.

# Regeln zum Filtering

## ✓ Zulässig

- GET /nominations?status=confirmed
- GET /nominations/12345
- GET /allocations?networkCode=THE&calendarDay=2026-01-31

Anwendung des Filterings auf eine Ressourcen-Sammlung

Identifikation einer einzelnen Ressource über den URL-Pfad

Keine Übertragung von JSON-Objekten, Verknüpfung mehrerer Filterparameter

## × Unzulässig

- GET /nominations/12345?status=confirmed
- GET /nominations?id=12345
- GET /allocations?filter={"networkCode":"THE","calendarDay ":"2026-01-31"}
- GET /allocations mit Header H2-Filter: {"networkCode":"THE"}

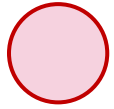
Versuch, auf eine einzelne Ressource Filtering anzuwenden

Versuch, eine einzelne Ressource über einen Filterparameter zu identifizieren

Übertragung von JSON-Objekten im Query-Parameter

Übertragung von JSON-Objekten im HTTP-Header

# Versionierung und Änderungsmanagement

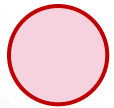


## **MUSS (erforderlich)**

**MUST Die Versionierung der Web-APIs Schnittstellen folgt der Semantik von Semantic Versioning 2.0<sup>1</sup>:**

**<MAJOR>.<MINOR>.<PATCH>**

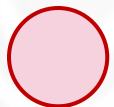
- Die <MAJOR>-Version wird erhöht, wenn die API eine inkompatible Änderung beinhaltet.
- Die <MINOR>-Version wird erhöht, wenn neue Funktionalitäten, die kompatibel zur bisherigen API sind, veröffentlicht werden.
- Die <PATCH>-Version wird erhöht, wenn die Änderungen ausschließlich API-kompatible Bugfixes umfassen (z.B. redaktionelle Änderungen, Hinweise oder Änderung der Referenzen).



## **MUSS (erforderlich)**

**Zur Differenzierung inkompatibler Schnittstellenversionen enthalten alle URL den MAJOR-Anteil mit einem kleiner „v“ als Präfix in der URL.**

z.B. `https://api.teilnehmer.de/v1/allocations/`



## **MUSS (erforderlich)**

**Die vollständige API-Version (<MAJOR>.<MINOR>.<PATCH>) muss im HTTP-Header H2-API-Version angegeben werden.**

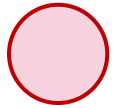
z.B. 3.1.0

<sup>1</sup> Semantic Versioning 2.0.0 - <https://semver.org/lang/de/>

# Änderungsmanagement und Aufwärtskompatibilität

- Während des Markthochlaufs erfolgt das Änderungsmanagement der API-Webdienste ausschließlich bei festgestelltem Änderungsbedarf.
- Ein turnusmäßiger Release-Zyklus ist nicht vorgesehen.
- Inkompatible Änderungen sind nur zulässig, soweit sie aus regulatorischen, fachlichen oder technischen Gründen erforderlich sind.
- Sie führen zu einer neuen Major-Version und sind vor ihrer Anwendung verbindlich bekannt zu machen.
- Fehlerbehebungen dürfen ausschließlich kompatible Änderungen enthalten, insbesondere ist die Einführung neuer Pflichtfelder unzulässig.
- Ein API-Webdienst muss keine Aufwärtskompatibilität unterstützen.
- Parameter, Attribute oder sonstige Inhalte, die erst in einer neueren Schnittstellenspezifikation definiert sind, müssen von einer Umsetzung auf Basis einer älteren Schnittstellenspezifikation nicht verarbeitet werden.

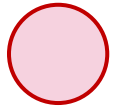
# Abwärtskompatibilität




## MUSS (erforderlich)

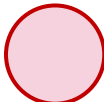
- Breaking Changes dürfen ausschließlich mit einer neuen Major-Version eingeführt werden.
- Abwärtskompatible Änderungen dürfen bestehende Pflichtangaben, Datentypen, Wertebereiche, HTTP-Methoden, URL-Strukturen, Header, Query-Parameter, Statuscodes und fachliche Bedeutungen NICHT inkompatibel verändern.
- Die Einführung neuer Pflichtfelder, neuer verpflichtender Header oder neuer verpflichtender Query-Parameter ist innerhalb einer bestehenden Major-Version NICHT zulässig.
  - **MÖGLICH:** Neue optionale Eigenschaften in Response-Objekten dürfen innerhalb einer bestehenden Major-Version nur eingeführt werden, wenn bestehende API-Nutzer unbekannte Response-Eigenschaften ignorieren können oder die jeweilige API-Spezifikation die Erweiterbarkeit des Response-Objekts ausdrücklich vorsieht.
- Eine abwärtskompatible Minor- oder Patch-Änderung darf nicht dazu führen, dass alle API-Nutzer verpflichtend auf die neue Minor- oder Patch-Version umstellen müssen.
- Eine verpflichtende Umstellung aller API-Nutzer ist nur bei inkompatiblen Änderungen zulässig. Inkompatible Änderungen müssen durch Erhöhung der Major-Version abgebildet und im Rahmen des Änderungsmanagements bekannt gemacht werden.
- Für inkompatible Änderungen muss ein verbindlicher Umstellungszeitraum festgelegt werden, welcher mindestens drei Monate ab Veröffentlichung der neuen Major-Version beträgt, sofern keine regulatorischen oder zwingenden technischen Gründe eine abweichende Frist erforderlich machen.


# Abwärtskompatibilität

-  **MUSS (erforderlich)**
  - Während des festgelegten Umstellungszeitraums müssen die bisherige, nicht abgekündigte Major-Version und die neue Major-Version parallel nutzbar sein, sofern dies technisch und fachlich möglich ist.
  - Die Abkündigung einer API-Version muss eindeutig gekennzeichnet werden. Hierzu sind mindestens die folgenden Angaben zu verwenden:
    - deprecated: true
    - deprecatedSince: Zeitpunkt, ab dem die API-Version als abgekündigt gilt
    - sunsetAt: Zeitpunkt, ab dem die API-Version nicht mehr genutzt werden darf und vom API-Anbieter abgeschaltet werden kann.
  - Das Datum sunsetAt muss den verbindlichen letzten Nutzungszeitpunkt der abgekündigten API-Version beschreiben.
  - Eine abgekündigte API-Version darf bis zum Zeitpunkt sunsetAt weiterhin genutzt werden.
  - Ab dem Zeitpunkt sunsetAt darf die abgekündigte API-Version vom API-Anbieter abgeschaltet werden.

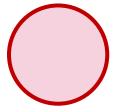
-  **SOLLTE**
  - Abwärtskompatible Änderungen sollen innerhalb derselben Major-Version erfolgen.
  - API-Nutzer sollten abwärtskompatible Minor- und Patch-Versionen nach Veröffentlichung übernehmen, soweit dies aus fachlichen, technischen oder betrieblichen Gründen zweckmäßig ist.

# OpenAPI-Spezifikationen und JSON-Komponenten

-  **MUSS (erforderlich)**
  - API-Spezifikationen müssen mindestens im Format OpenAPI 3.1 erstellt werden und JSON-Schemata müssen mindestens auf dem in OpenAPI 3.1 verwendeten JSON-Schema-Modell beruhen.
  - JSON-Objekte dürfen ausschließlich im HTTP-Body übertragen werden, nicht in HTTP-Headern oder Query-Parametern.
  - Namen von JSON-Eigenschaften, Headern, Query-Parametern, Pfadparametern und Schema-Komponenten müssen in englischer Sprache gebildet werden und dürfen keine Umlaute enthalten.
  - Namen von JSON-Eigenschaften und Schema-Komponenten DÜRFEN ausschließlich Buchstaben, Zahlen und die jeweils in der API-Spezifikation zugelassenen Trennzeichen verwenden.
  - Die fachliche Bedeutung einer Eigenschaft muss in der jeweiligen API-Spezifikation eindeutig beschrieben werden.
  - Eine Eigenschaft darf innerhalb einer API-Spezifikation nicht mehrfach mit unterschiedlicher fachlicher Bedeutung verwendet werden.

-  **SOLLTE**
  - JSON-Eigenschaften SOLLTEN in camelCase geschrieben werden.
  - Schema-Komponenten SOLLTEN fachlich sprechend, eindeutig und wiederverwendbar benannt werden.

# JSON-Validierung



## **MUSS (erforderlich)**

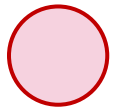
- Nullwerte werden ausschließlich über den JSON-Schema-Typ `null` zugelassen.
- Die in der API-Spezifikation angegebenen Formate MÜSSEN validiert werden.
- Für jede fachliche Eigenschaft muss in der jeweiligen API-Spezifikation eindeutig festgelegt werden, ob sie verpflichtend, optional oder nullwertfähig ist.
- Pflichtangaben müssen im JSON-Schema über `required` definiert werden.
- Zulässige Wertebereiche müssen, soweit möglich, im JSON-Schema durch `minimum`, `maximum`, `minLength`, `maxLength`, `pattern`, `enum`, `minItems` oder `maxItems` beschrieben werden.
- Enumerationen müssen vollständig und eindeutig in der jeweiligen API-Spezifikation beschrieben werden.
- Nicht zugelassene Werte müssen zurückgewiesen werden.



## **SOLLTE**

- JSON-Objekte SOLLTEN grundsätzlich geschlossen modelliert werden.

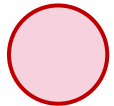
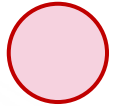

# Abgrenzung zur Signaturberechnung



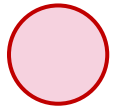
## **MUSS (erforderlich)**

- Die fachlichen JSON-Schemata dürfen nicht um HTTP-Header, Query-Parameter oder Signaturinformationen erweitert werden, nur um die Signaturberechnung zu ermöglichen.
- Die Zusammenführung von Headern, Query-Parametern, Pfadinformationen und Payload in ein internes JSON-Objekt darf ausschließlich für die Signaturberechnung und Signaturprüfung erfolgen.
- Das interne Signaturobjekt ist kein fachliches Nachrichtenformat und wird nicht als HTTP-Body übertragen.

# JSON-Schemata

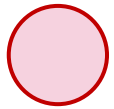
-  **MUSS (erforderlich)**
  - Für den Datenaustausch über API-Webdienste müssen JSON-Schemata verbindlich verwendet werden. Sie dienen der eindeutigen formalen Beschreibung von Nachrichtenstrukturen, Datentypen, Pflichtfeldern, Optionalfeldern sowie zulässigen Wertebereichen der übertragenen Daten.
  - Alle über den Übertragungsweg ausgetauschten JSON-Nachrichten müssen vollständig und ausnahmslos gegen das jeweils gültige JSON-Schema validierbar sein.
-  **DARF NICHT (verboten)**
  - Nachrichten, die nicht schemakonform sind, dürfen nicht verarbeitet werden und sind zurückzuweisen.
-  **EMPFOHLEN**
  - JSON-Nachrichten sollten bereits vor dem Versand durch den Sender gegen das jeweils gültige JSON-Schema validiert werden.

# Reihenfolge von JSON-Feldern



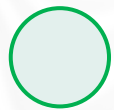
## **MUSS (erforderlich)**

- API-Webdienste müssen JSON-Objekte unabhängig von der Reihenfolge der enthaltenen Eigenschaften verarbeiten.



## **DARF NICHT (verboten)**

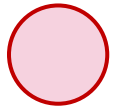
- Die Verarbeitung eines API-Aufrufs darf nicht davon abhängen, in welcher Reihenfolge Eigenschaften innerhalb eines JSON-Objekts übertragen werden.
- JSON-Schemata dürfen nicht dazu verwendet werden, eine feste Reihenfolge von Objektfeldern fachlich vorzugeben.
- Eine feste Reihenfolge von Objektfeldern darf nicht über den Umweg einer Array-Struktur erzwungen werden, sofern es sich fachlich nicht tatsächlich um eine Liste, Sequenz oder geordnete Menge handelt.



## **MÖGLICH**

- JSON-Arrays können verwendet werden, wenn eine fachliche Mehrfachstruktur abzubilden ist. Die Reihenfolge von Array-Elementen ist nur dann fachlich relevant, wenn dies in der jeweiligen Prozess- oder API-Spezifikation ausdrücklich beschrieben ist.

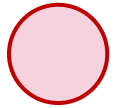
# Fehlerbehandlung



## **MUSS (erforderlich)**

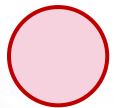
- Ist die JSON-Nachricht syntaktisch ungültig oder fehlt ein erforderlicher Content-Type, muss mit HTTP 400 Bad Request bzw. HTTP 415 Unsupported Media Type geantwortet werden.
- Ist die JSON-Nachricht syntaktisch gültig, formal korrekt und der Content-Type zulässig, verletzt jedoch das fachlich verbindliche JSON-Schema, muss mit HTTP 422 Unprocessable Content geantwortet werden.
- Negative Responses mit Response-Body müssen dem in der jeweiligen API-Spezifikation definierten ErrorResponse-Schema entsprechen.

# Namenskonvention für HTTP-Header



## **MUSS (erforderlich)**

- Für neu definierte, proprietäre HTTP-Header ist ein einheitlicher, fachlich sprechender Namespace zu verwenden.
- Proprietäre HTTP-Header dieser Guideline werden mit dem Präfix H2- gebildet.
- Auf das Präfix folgt ein fachlich sprechender Headername in englischer Sprache; mehrteilige Bezeichnungen werden durch Bindestriche getrennt.



## **DARF NICHT (verboten)**

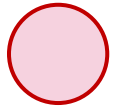
- Für neu definierte HTTP-Header darf kein X-Präfix verwendet werden.



## **SOLLTE**

- Die Header werden in der Spezifikation in einer einheitlichen kanonischen Schreibweise angegeben. Technisch ist die Groß- und Kleinschreibung von HTTP-Feldnamen nicht maßgeblich.

# Verbindlich zu verwendende HTTP-Header



## MUSS (erforderlich)

Für Requests, Retry-Requests, synchrone Responses und asynchrone fachliche Responses gelten die folgenden verbindlichen Header:

Kontext	Verbindliche Header
Jede Request	<ul style="list-style-type: none"><li>• H2-Transaction-Id</li><li>• H2-Message-Sender</li><li>• H2-Message-Receiver</li><li>• H2-Business-Process</li></ul>
Retry-Request	<ul style="list-style-type: none"><li>• zusätzlich H2-Initial-Transaction-Id</li></ul>
Synchrone Response	<ul style="list-style-type: none"><li>• H2-API-Version</li><li>• H2-Reference-Id*</li></ul>
Asynchrone fachliche Response	<ul style="list-style-type: none"><li>• H2-Transaction-Id</li><li>• H2-Reference-Id</li><li>• H2-Message-Sender</li><li>• H2-Message-Receiver</li><li>• H2-Business-Process</li><li>• H2-API-Version</li></ul>

\*sofern eine eindeutige Bezugnahme auf eine Anfrage erforderlich ist

# Definition und Formate der HTTP-Header

Header	OpenAPI Typ	Zweck	Beispiel
H2-Message-Sender	string	Angabe der Marktpartner-ID des Absenders	9871000123456
H2-Message-Receiver	string	Angabe der Marktpartner-ID des Empfängers	9871000123456
H2-Transaction-Id	uuid (v7)	ID zur eindeutigen Identifikation eines Aufrufs	01aa2606-1180-7e42-85d9-8de28501f97d
H2-Initial-Transaction-Id	uuid (v7)	Sicherstellung der Idempotenz	01aa2606-1180-7e42-85d9-8de28501f97d
H2-Business-Process	string	Kennzeichnung des fachlichen Vorgangs bzw. Prozesses, dem ein API-Aufruf zuzuordnen ist. Der Header dient der eindeutigen technischen und fachlichen Einordnung des Aufrufs im Rahmen der jeweiligen Prozessspezifikation.	nominationSubmission
H2-API-Version	string	Angabe der vollqualifizierten API-Version der Antwort.	1.2.0
H2-Reference-Id	uuid (v7)	Referenz auf die ursprüngliche Anfrage. Bei einem Retry ist die H2-Initial-Transaction-Id der ursprünglichen Anfrage zu referenzieren; andernfalls die H2-Transaction-Id der ursprünglichen Anfrage.	01aa2606-1180-7e42-85d9-8de28501f97d

# Nutzung der H2-Transaction-Id, H2-Initial-Transaction-Id und H2-Reference-Id

## MUSS (erforderlich)

- Clients müssen bei jeder Anfrage und bei jedem Retry immer eine neue H2-Transaction-Id vergeben und diese mitsenden. Bei einem Retry muss die H2-Initial-Transaction-Id angegeben werden mit der H2-Transaction-Id des initialen Aufrufs, um in diesen Fällen der wiederholten Anfragen technisch die gleichen Aufrufe identifizierbar zu machen (Idempotenz).
- Ist eine Anfrage kein Retry, dann darf die H2-Initial-Transaction-Id nicht angegeben werden, d. h., dieser Parameter darf in der Anfrage nicht enthalten sein.
- In einer Nachricht, die eine asynchrone Antwort auf eine vorherige Anfrage ist, muss im Feld „H2-Reference-Id“ die „H2-Transaction-Id“ des ursprünglichen Aufrufs bzw. wenn vorhanden, die „H2-Initial-Transaction-Id“ zurückgegeben werden, um eine eindeutige Zuordnung zur ursprünglichen Anfrage zu ermöglichen.



# HTTP-Statuscodes – Grundprinzipien

## Synchrone Response

Jeder API-Aufruf wird unmittelbar mit einem HTTP-Statuscode beantwortet

## Synchrone Verarbeitung

Antwort über 200 OK: Fachliche Nutzdaten im Response-Body möglich

## Asynchrone Verarbeitung

Antwort über 202 Accepted: Keine Nutzdaten im Response-Body

## Positive Response Codes (2xx)

Werden zurückgegeben, wenn eine Anfrage erfolgreich angenommen wurde (sowohl bei synchronen, als auch asynchronen Prozessen)

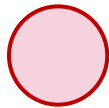
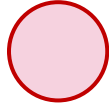
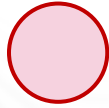

## Negative Response Codes (4xx)

Werden zurückgegeben bei Fehlern aufgrund ungültiger, unvollständiger oder unzulässiger Anfragen

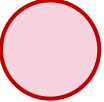
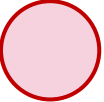
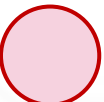

## Negative Response Codes (5xx)

Werden zurückgegeben bei Fehlern aufgrund technischer Probleme bei der serverseitigen Verarbeitung

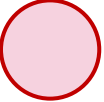
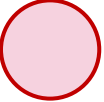
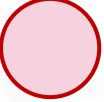

# Allgemeine Betriebsgrundsätze

-  **MUSS (erforderlich)**  
API-Webdienste müssen sicher, stabil, diskriminierungsfrei und nachvollziehbar betrieben werden.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Der Betrieb muss so ausgestaltet sein, dass berechtigte Marktteilnehmer die vorgesehenen Funktionen und Prozesse ordnungsgemäß nutzen können.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Einschränkungen des Betriebs sind auf das notwendige Maß zu begrenzen.
-  **SOLLTE**  
Der Betrieb sollte so ausgestaltet sein, dass auch bei erhöhtem Anfrageaufkommen oder bei technischen Störungen eine geordnete Abwicklung der Marktkommunikation gewährleistet bleibt.

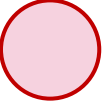
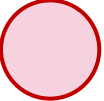
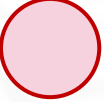
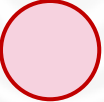
# Verfügbarkeit und Wartung

-  **MUSS (erforderlich)**  
API-Webdienste müssen in dem für die jeweilige Marktkommunikation erforderlichen Umfang verfügbar sein.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Geplante Wartungsarbeiten, Release-Wechsel und sonstige vorhersehbare Einschränkungen müssen rechtzeitig bekannt gemacht werden.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Wartungen müssen so geplant und durchgeführt werden, dass Beeinträchtigungen der Marktkommunikation auf ein Minimum reduziert werden.
-  **SOLLTE**  
Der Betrieb sollte so ausgestaltet sein, dass auch bei erhöhtem Anfrageaufkommen oder bei technischen Störungen eine geordnete Abwicklung der Marktkommunikation gewährleistet bleibt.

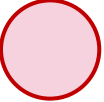



# Performance, Timeouts und Kapazität

-  **MUSS (erforderlich)**  
API-Webdienste müssen so dimensioniert sein, dass das zu erwartende Anfragevolumen sowie gleichzeitige Zugriffe berechtigter Kommunikationspartner ordnungsgemäß verarbeitet werden können.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Antwortzeiten, Timeouts und sonstige leistungsbezogene Parameter müssen, soweit erforderlich, prozess- oder dienstspezifisch festgelegt werden.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Technische Überlastsituationen müssen erkannt und geeignet behandelt werden.
-  **SOLLTE**  
Maßnahmen zur Laststeuerung, Priorisierung oder kontrollierten Begrenzung sollten vorgesehen werden, soweit dies für einen stabilen Betrieb erforderlich ist.

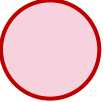
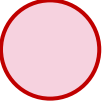
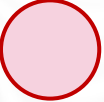

# Resilienz, Retry und Idempotenz

-  **MUSS (erforderlich)**  
API-Anbieter **MÜSSEN** grundsätzlich in der Lage sein, gleichzeitig allen berechtigten Clients (Kommunikationspartnern) einen Verbindungsaufbau zu ermöglichen.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Der Betrieb der API-Webdienste muss so ausgestaltet sein, dass temporäre Störungen, Nichtverfügbarkeiten und technische Fehlerzustände beherrscht werden können.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Die Retry-Regeln, insbesondere die maximale Anzahl von Wiederholungen, die Wartezeit zwischen Wiederholungen sowie gegebenenfalls Abbruchkriterien, **MÜSSEN** pro Prozess oder API-Webdienst verbindlich spezifiziert werden.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Soweit für die sichere Wiederholung technischer Aufrufe erforderlich, müssen Mechanismen zur Sicherstellung der Idempotenz vorgesehen werden.

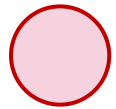
# Resilienz, Retry und Idempotenz

-  **DARF NICHT (verboten)**  
Unbegrenzte oder fachlich nicht definierte Wiederholungen sind nicht zulässig.
-  **SOLLTE**  
Server **SOLLTEN** bei Überlastung, Ausfällen und anderen technischen Problemen geeignete HTTP-Statuscodes zurückgeben.
-  **SOLLTE**  
Bei 429 Too Many Requests und 503 Service Unavailable **SOLLTE** der API-Anbieter, so weit möglich, den Header Retry-After setzen.
-  **SOLLTE**  
Clients **SOLLTEN** Anfragen nach einem clientseitigen Timeout abbrechen und, soweit zulässig, gemäß den festgelegten Retry-Regeln erneut ausführen.

# Monitoring, Logging und Nachvollziehbarkeit

-  **MUSS (erforderlich)**  
Für den Betrieb der API-Webdienste müssen geeignete Maßnahmen zur Überwachung und Protokollierung vorgesehen werden.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Betriebsrelevante Ereignisse, Fehlerfälle und für die technische Nachvollziehbarkeit wesentliche Verarbeitungsschritte müssen in geeignetem Umfang erfasst werden.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Die Protokollierung muss so ausgestaltet sein, dass Requests, Responses und technische Fehlerzustände im Bedarfsfall nachvollzogen und analysiert werden können.
-  **SOLLTE**  
Monitoring und Logging sollten so ausgestaltet sein, dass Auffälligkeiten frühzeitig erkannt und Störungen zielgerichtet eingegrenzt werden können.

# Störungen, Support und Betriebsstatus



## **MUSS (erforderlich)**

Für Störungen und sonstige betriebliche Beeinträchtigungen müssen geeignete Prozesse zur Erkennung, Bewertung, Eskalation und Behebung bestehen.



## **MUSS (erforderlich)**

Störungen und sonstige betriebliche Beeinträchtigungen, die Auswirkungen auf die technische Marktkommunikation haben, *müssen gegenüber dem Data Hub angezeigt werden.*



## **DARF NICHT (verboten)**

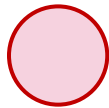


Eine bilaterale betriebliche Störungsmeldung an jeden einzelnen Marktteilnehmer ist für die in dieser Guideline geregelten Prozesse nicht vorgesehen.



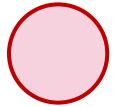
## **MUSS (erforderlich)**

Der *Data Hub* muss einen zentralen Mechanismus zur Erfassung, Aktualisierung und Bereitstellung von Informationen über Wartungsfenster, Störungen und sonstige betriebliche Einschränkungen bereitstellen.

# Störungen, Support und Betriebsstatus

-  **MUSS (erforderlich)**  
Berechtigte Marktteilnehmer müssen den aktuellen Betriebsstatus betroffener Marktteilnehmer, Prozesse oder API-Webdienste in geeigneter Weise einsehen können.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Für betriebliche Rückfragen und Störungsmeldungen müssen geeignete Kontakt- und Supportwege bereitgestellt werden.
-  **SOLLTE**  
Die Störungsbearbeitung sollte so ausgestaltet sein, dass eine möglichst zeitnahe Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs unterstützt wird.

# Störungen, Support und Betriebsstatus

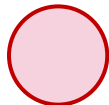
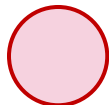
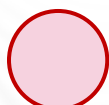



## **MUSS (erforderlich)**

**Der zentrale Statusmechanismus muss mindestens folgende Informationen enthalten:**

- den betroffenen Marktteilnehmer oder Dienst,
- den betroffenen Prozess oder API-Webdienst,
- den aktuellen Betriebszustand,
- den Beginn der Einschränkung,
- soweit möglich das voraussichtliche Ende der Einschränkung,
- eine fachlich und technisch geeignete Kurzbeschreibung der Ursache oder Auswirkung,
- gegebenenfalls einen Verweis auf bestehende Wartungs- oder Störungsmeldungen.

# Sicherheitsanforderungen im Betrieb

-  **MUSS (erforderlich)**  
Der Betrieb der API-Webdienste muss den Schutz der Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität der Kommunikation gewährleisten.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Hierzu sind angemessene technische und organisatorische Maßnahmen zum Schutz vor unberechtigtem Zugriff, Manipulation, missbräuchlicher Nutzung und Ausfall betriebsrelevanter Komponenten vorzusehen.
-  **MUSS (erforderlich)**  
Sicherheitsrelevante Ereignisse und Schwachstellen müssen unverzüglich bewertet, gemeldet und im erforderlichen Umfang behandelt werden.
-  **SOLLTE**  
Sicherheitsmaßnahmen sollten regelmäßig überprüft und an den Stand der Technik sowie an die betriebliche Risikolage angepasst werden.

Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit



**TRADING  
HUB  
EUROPE**  
keep in balance

**Standort Düsseldorf**

EUREF-Campus 1  
40472 Düsseldorf  
+49 211 542 000 - 0  
info@tradinghub.eu

**Standort Berlin**

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2  
10178 Berlin  
+49 30 364 289 - 0  
info@tradinghub.eu