

# Anforderungsdokument



Bilanzierungs- und Abrechnungssystem

Projektleitung:



Vertraulichkeitsklasse:

Nur zum internen Gebrauch



1	Änderungsverzeichnis .....	4
2	Prüfverzeichnis .....	4
3	Mitwirkende im Projekt .....	5
4	Glossar .....	6
5	Einführung.....	9
5.1	Hintergrund.....	9
5.2	Zweck, Ziel und Geltungsbereich .....	10
6	Fachliche Anforderungen .....	14
6.1	Umsetzungsdauer und Zeitplan als Entwurf für das Bilanzierungs- und Abrechnungssystem .....	14
6.2	Funktionale Anforderungen für das Bilanzierungs- und Abrechnungssystem.....	15
6.2.1	Datenimport & Datenverwaltung.....	15
6.2.2	Bilanzierung Verarbeitungslogik.....	26
6.2.3	Finanzielles Anreizsystem – Helper/Causer-Systematik .....	42
6.2.4	Nachmonatlicher Ausgleichsmechanismus.....	46
6.2.5	Abrechnung.....	50
6.2.6	Clusterübergreifende bundesweite Umlage .....	60
6.2.7	Datenexport .....	61
6.2.8	Bonus-Malus System für WNB.....	62
6.2.9	Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) .....	63
6.3	Benutzer, Rollen und Berechtigungen .....	66
7	Nicht-Funktionale Anforderungen .....	67
7.1	Vorgaben zur Systemarchitektur .....	67
7.1.1	Rahmenbedingungen zur THE Cloudinfrastruktur .....	67
7.1.2	Staging Konzept .....	69
7.2	Rahmenvorgaben für Schnittstellen .....	70
7.2.1	Testbarkeit.....	71
7.3	Performance und Skalierbarkeit .....	72
7.4	Verfügbarkeit und Skalierbarkeit .....	75
7.4.1	Wiederanlaufprozesse .....	78
7.5	Informationssicherheit.....	79
7.6	Mindestanforderungen an technische Maßnahmen .....	80
7.7	Wartbarkeit und Portabilität .....	83
7.8	Datenschutz und Compliance.....	87

7.9 Vorgaben zur User-Experience.....91

## Tabellenverzeichnis

[Redacted table of contents for tables]

## Abbildungsverzeichnis

[Redacted table of contents for images]

## 1 Änderungsverzeichnis

---

Version	Datum	Änderung	Autor
0.01	02.07.2026	██████████	██████████

## 2 Prüfverzeichnis

---

Version	Datum	Rolle	Name	Freigabe
		██████████		

### 3 Mitwirkende im Projekt

#	Rolle/Abteilung	Name	Unternehmen	E-Mail
■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	[REDACTED]
■	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	■	[REDACTED]
■	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	■	[REDACTED]
■	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]	■	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	
■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	
■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	
■	[REDACTED]	[REDACTED]	■	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	■	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	■	

## 4 Glossar

Begriff	Erläuterung
AS	Abrechnungssystem
BK	<p>Bilanzkreis</p> <p>Die Zusammenfassung von Einspeise- und Ausspeisepunkten, die dem Zweck dient, Einspeisemengen und Ausspeisemengen zu saldieren und die Abwicklung von Handelstransaktionen zu ermöglichen.</p>
BKV	<p>Bilanzkreisverantwortlicher</p> <p>Marktrolle, die für die Führung und Ausgleich von Bilanzkreisen im Wasserstoffmarkt verantwortlich ist.</p>
BKSaldo vorläufig	Saldierung aller vorläufigen Ein- und Ausspeisemengen (Nominierungen VHP, sonstige Nominierungen und Messwerte) einer einzelnen Viertelstunde eines BK nach Ablauf des jeweiligen Bilanzierungszeitraums. Die Ermittlung erfolgt auf 15-minütiger Basis, die Werte können positiv oder negativ sein
BKSaldo endgültig	Saldierung aller endgültigen Ein- und Ausspeisemengen in kWh eines BK nach M+10WT. Die Werte können positiv oder negativ sein.
BKSaldo kumuliert	Der „BK Saldo kumuliert“ des aktuellen Bilanzierungszeitraums entspricht der Kumulation des „BK Saldo kumuliert“ des Vorzeitraums und des aktuellen „BK Saldo vorläufig“. Der „BK Saldo kumuliert vorläufig“ (nur zur jeweils vollen Stunde bewertungs- und abrechnungsrelevant im Rahmen des finanziellen Anreizsystems) eines BK. Die Ermittlung erfolgt auf 15-minütiger Basis, die Werte können positiv oder negativ sein.
BKSaldo prognostiziert	Saldierung der vorliegenden Mengenmeldungen, der bestätigten Nominierungen VHP und nominierungspflichtiger Punkte sowie und ggf. bereits vorliegender Messwerte der aktuellen Stunde. Die Ermittlung erfolgt auf 15-minütiger Basis, die Werte können positiv oder negativ sein.

BKSaldo kumuliert prognostiziert	Saldozeitreihe der prognostizierten Werte des BK unter Berücksichtigung des kumulierten Saldos des Vorzeitraums und des „BK Saldo Prognose“ des jeweiligen Bilanzierungszeitraums. Sollte kein „BKSaldo kumuliert“ des Vorzeitraums vorliegen, wird der „BK Saldo Prognose“ für diesen Zeitraum Berücksichtigung herangezogen. Die Ermittlung erfolgt auf 15-minütiger Basis für die laufende Stunde oder für die Folgestunden, die Werte können positiv oder negativ sein.
BS	Bilanzierungssystem
BNetzA	Bundesnetzagentur  Deutsche Bundesoberbehörde mit Sitz in Bonn (technische Zentrale in Mainz). Sie reguliert und überwacht wesentliche Infrastrukturen in den Bereichen Elektrizität & Gas, Telekommunikation & Post und Eisenbahninfrastruktur
CÜT	Clusterübergreifender Transport
Cluster	Teilnetz oder Bereich im Wasserstoff Kernnetz, eines oder mehrerer Wasserstoffnetzbetreiber innerhalb des deutschen Wasserstoff-Marktgebiets, das zeitlich begrenzt im Rahmen des Wasserstoff-Hochlaufs existiert und sich im Verlauf mit anderen Clustern zu einem strömungsmechanisch verbundenen Wasserstoffnetz verbindet.
Data Hub / Datendrehscheibe (DH)	Internetbasierte, zentrale Austauschplattform, über die die Informationsbereitstellung an die Marktbeteiligten erfolgt. Darüber hinaus soll eine Veröffentlichung von kundenspezifischen und kundenunspezifischen Daten auf dem Data Hub Portal erfolgen
D-1	Vortag des Liefertages
DMS	Dokumentenmanagementsystem
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung der EU, regelt den Schutz personenbezogener Daten.
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GNS	Gesamtnetzstatus, stellt die Summe der Positionen von vorläufig zugeordneten Mengen der einzelnen Bilanzkreise dar

GNS prognostiziert	Gesamtnetzstatus auf die jeweils volle Stunde prognostiziert, voraussichtlich bis zu 12h in die Zukunft
KT	Kalendertag 00:00 Uhr bis 24:00 Uhr, ein Tag umfasst 24h, 23/25 bei Zeitumstellung
KoV	Kooperationsvereinbarung
M+10WT	Frist: bedeutet 10 Werktage nach Ende des Liefermonats
Marktkommunikation	Austausch von Nachrichten und Daten zwischen Marktpartnern im Wasserstoffmarktgebiet.
Mengenanmeldung	Eine Mengenanmeldung ist eine Vorabmeldung eines Marktteilnehmers (voraussichtlich eines BKV) über die geplante H <sub>2</sub> -Ein- oder Ausspeisung an Netzpunkten, an denen „allokiert wie gemessen“ gilt.
Netzpunkt	Punkt im Wasserstoffnetz, z.B. Einspeise-, Ausspeise-, Speicher- oder Grenzübergangspunkt, der vermarktet wird. Codierung noch offen
Nominierung	Meldung von geplanten Transportmengen an bestimmten Netzpunkten durch berechtigte Marktteilnehmer.
PNS	Physischer Netzstatus
Saldierungsperiode	Abrechnungszeitraum, der eine Zeitstunde ( 60 Minuten) umfasst. Der kumulierte Bilanzkreissaldo, der sich am Ende einer Saldierungsperiode ergibt, ist Abrechnungsrelevant.
SfS	Stammdatenführendes System
Stammdaten	Grundlegende, dauerhafte Daten zu Marktakteuren, Netzpunkten, Clustern etc.
TK	Unternehmen, das Transportdienstleistungen im Wasserstoffnetz in Anspruch nimmt.
WaKandA	Festlegung der Bundesnetzagentur (BNetzA) mit dem Aktenzeichen BK7-24-01-015. Ergänzt die Vorgaben aus WasABi und regelt weitere Details zur Marktkommunikation und zum Zugang zum Wasserstoffmarkt.
WasABi	Festlegung der Bundesnetzagentur (BNetzA) mit dem Aktenzeichen BK7-24-01-014. Regelt die Anforderungen

	an den Datenaustausch und die Marktkommunikation im Wasserstoffmarkt, insbesondere für die Registrierung und Verwaltung von Marktteilnehmern.
WKNB	<p>Wasserstoff-Kernnetzbetreiber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserstofftransportnetzbetreiber oder Wasserstoffverteilternetzbetreiber, der Teil des Wasserstoff-Kernnetzes betreibt</li> <li>• Teilnehmer am intertemporalen Kostenallokationsmechanismus/Amortisationskonto</li> <li>• Adressat der Festlegung WANDA</li> </ul>
WMG	<p>Wasserstoff-Marktgebiet</p> <p>Ein Wasserstoff-Marktgebiet ist ein definierter Raum zur kaufmännischen Bilanzierung von Wasserstoff-Einspeisungen und -Auspeisungen in Bilanzkreisen, der zusätzlich durch einen virtuellen Handelspunkt für die Eigentumsübertragung ergänzt wird.</p>
WMGV	<p>Wasserstoffmarktgebietsverantwortlicher</p> <p>Organisation, die für das Marktgebiet im Wasserstoffmarkt zuständig ist, insbesondere für Bilanzkreismanagement und Datenbereitstellung.</p>
VHP	Virtueller Handelspunkt

## 5 Einführung

### 5.1 Hintergrund

Der Hochlauf des Wasserstoffmarkts in Deutschland ist ein zentrales Element der nationalen Wasserstoffstrategie und wird derzeit maßgeblich durch infrastrukturelle und regulatorische Maßnahmen wie die Festlegungen WaKandA („Wasserstoff Kapazitäten Grundmodell und Abwicklung des Netzzugangs“) und WasABi (Wasserstoff Ausgleichs- und Bilanzierungsgrundmodell) der Bundesnetzagentur (BNetzA) vorangetrieben. Das Ziel besteht darin, ein einheitliches, diskriminierungsfreies Marktgebiet für Wasserstoff in Deutschland zu schaffen.

Im EnWG ist die Schaffung eines Wasserstoff-Kernnetzes geregelt. Das Wasserstoff-Kernnetz umfasst eine Leitungslänge von 9.040 km, wovon ein Großteil durch Umwidmung bestehender Erdgasleitungen entsteht. Die BNetzA hat die Grundlage für das Wasserstoff-Kernnetz im Oktober 2024 genehmigt.

Ziel der Festlegung WasABi ist es, ein einheitliches und rechtssicheres Regelwerk für den Bilanzausgleich im deutschen Wasserstoffnetz zu schaffen und damit den Markthochlauf von Wasserstoff zu unterstützen. Die Veröffentlichung der WasABi-Festlegung erfolgte am 05.11.25.

## 5.2 Zweck, Ziel und Geltungsbereich

Gemäß Tenorziffer 1 der WasABi-Festlegung der Bundesnetzagentur müssen die Wasserstofftransportnetzbetreiber einen Marktgebietsverantwortlichen benennen. Die Trading Hub Europe GmbH (THE) wurde am 08.12.2025 als Wasserstoff-Marktgebietsverantwortlichen (WMGV) benannt und wird somit die Aufgaben des MGV übernehmen. In der WasABi-Festlegung sind die wesentlichen Aufgaben des WMGV geregelt. Zu den wesentlichen Aufgaben zählen:

- Kundenregistrierung und Abschluss von Bilanzkreisen
- Datenvisualisierung im Data Hub Portal
- Datenempfang, Datenverarbeitung und Datenversand
- Wasserstoffbilanzierung (insbesondere aktueller Bilanzkreissaldo, aktueller Gesamtnetzstatus, Berechnung von Differenzmengen), Abrechnung (Einführung eines finanziellen Anreizsystems), Implementierung eines Bonus-Malus-Systems
- Bereitstellung und Betrieb eines VHP (inkl. clusterübergreifender Transport)
- Berechnung von Fahrplänen und Versand an die WKNB
- Fahrplanberechnung
- Ermittlung von Regelenergie
- Beschaffung von Regelenergie

Der Start des Wasserstoff-Marktgebiets (WMG) erfolgt zum 01.01.28.

Die nachfolgenden Kapitel beschreiben die funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen an ein Bilanzierungs- und Abrechnungssystem (BS) für das Wasserstoffmarktgebiet. Das BS soll als hochverfügbares System (24/7) im Sinne einer Zero Downtime ausgestaltet werden, wobei diese technische Zielsetzung unabhängig von jenen verbindlichen Verfügbarkeitsanforderungen gilt, aus deren Nichteinhaltung Rechtsansprüche abgeleitet werden können.

Das BS dient als verbindliche Grundlage für die Entwicklung, Implementierung und Integration eines IT-Systems, das die kontinuierliche Bilanzierung und Abrechnung transportierter und gehandelter Wasserstoffmengen sicherstellt.

Das genehmigte Start-Wasserstoffkernnetz umfasst voraussichtlich sechs Cluster. Von diesen sechs Clustern sind zwei Cluster miteinander verbunden. Im weiteren Zeitverlauf können neue Cluster und Clusterverbindungen entstehen. Es ist ebenfalls möglich, dass ein bestehendes Cluster in ein anderes bestehendes Cluster aufgeht.

Die Verbindung der einzelnen Cluster sowie das potenzielle Ziel-Kernnetz kann der folgenden Abbildung entnommen werden.

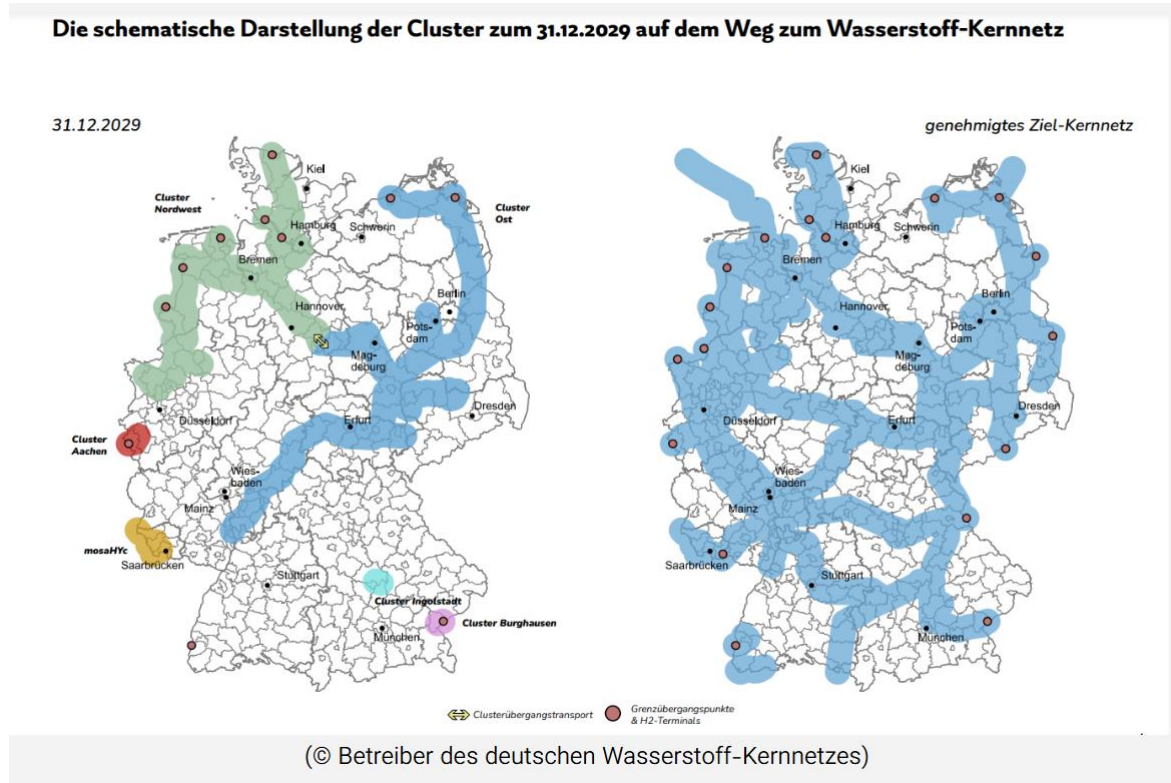


Abbildung 1 Karte Wasserstoff-Kernnetz, veröffentlicht am 22.10.2024 Quelle: Bundesnetzagentur (BNetzA)

Die Vorgaben in diesem Anforderungsdokument sind pro Cluster separat umzusetzen.

Eine verlässliche Prognose zum zukünftigen Nachrichten- bzw. Datenvolumen sowie zu dessen Entwicklung im Markthochlauf (z. B. Anlauf-, Hochlauf- oder Peak-/Stressszenarien) ist derzeit nicht möglich.

Für die ersten Jahre wird von etwa 50 Marktteilnehmern ausgegangen, zum Marktgebietsstart am 01.01.2028 rechnen wir mit weniger als 50 Marktteilnehmern.

Ziel des Bilanzierungssystems (BS) ist es, sämtliche von Transportkunden (TK) und Bilanzkreisverantwortlichen (BKV) nominierte, gemessene und prognostizierte Wasserstoffmengen vollständig, korrekt und zeitnah in den Bilanzkreisen des Wasserstoffmarktgebietsverantwortlichen abzubilden, darauf basierende Kennzahlen zu berechnen und diese Daten/Kennzahlen an Umsysteme zu verteilen. Das Abrechnungssystem (AS) baut auf den Ergebnissen der Bilanzierung auf und übernimmt die vollständige Erstellung und Abwicklung der Abrechnungen einschließlich der Belegerstellung (Fakturierung). Hierzu werden die im Bilanzierungsprozess ermittelten Mengen- und Bewertungsgrößen mit Preisinformationen und externen Datenquellen zusammengeführt und in abrechnungsfähige Belege, Buchungen und Auswertungen überführt.

Das System muss Daten unterschiedlicher Qualität wie Prognosen, Nominierungen, vorläufige/endgültige und korrigierte Allokationen und Herkunft automatisiert über noch zu definierende Schnittstellen und Formate importieren, verarbeiten, plausibilisieren sowie kontinuierlich, mindestens im 15-Minuten-Takt in die Bilanzierung einfließen lassen können. Dabei

ist sicherzustellen, dass komplexe Berechnungsläufe innerhalb von maximal 3 Minuten zu 100% abzuschließen sind. Details dazu, sofern schon im KoV Prozess ausgestaltet, finden sich in den einzelnen fachlichen Anforderungsbeschreibungen wider. Darüber hinaus soll das System die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Bilanzierungsprozesse, einschließlich einer strukturierten Dokumentation, sicherstellen. Die Vorhaltung der Stammdaten, wie z.B. Bilanzkreise, andere Bilanzierungsobjekte, Cluster, Clusterübergangspunkte und Netzpunkte (Liste nicht vollständig), erfolgt nicht im BS, sondern gebündelt in einem Stammdatenführenden System (SfS außerhalb des BS). Die Verbindung zwischen BS und SfS ist über eine noch zu definierende Schnittstelle sicherzustellen, ebenso noch zu definieren ist die Art und Weise und Häufigkeit der Aktualisierung der z.B. in einer Art Cache vorgehaltenen Stammdaten für relevante Prozesse im BS. Der Prozess ist noch zu gestalten.

Das BS stellt dem Data Hub Portal die notwendigen Daten über eine noch zu definierende Schnittstelle im aufbereiteten Zustand zur Verfügung. Die entsprechenden Daten werden dabei von einem weiteren IT-Dienstleister in das Data Hub Portal eingebettet. Im Data Hub Portal werden diese Daten lediglich visualisiert und das Data Hub Portal erstellt somit keine eigenen Berechnungen auf Basis der Daten/Kennzahlen, die das BS liefert.

Der WMGV hat nach Tenor Ziffer 1 der WasABi-Festlegung Kosten und Erlöse auf Marktpartner umzulegen, daher muss das Bilanzierungssystem auch eine Abrechnungskomponente aufweisen, das eine automatisierte schnelle Rechnungsstellung diverser Produkte ermöglicht. Das BS muss dazu die validierten, freigegebenen Mengen bereitstellen können. Dabei ist die Weitergabe von Buchungssätzen an die THE-Finanzbuchhaltung und von Rechnungsbelegen an das Dokumentenmanagementsystem der THE über noch zu definierende Schnittstellen ebenfalls ein Bestandteil des BS. Das BS soll alle Prozesse des WMGV end-to-end abbilden.

Die aus dem BS zu veröffentlichenden Kennzahlen, Daten und Werte sollen über noch eine zu definierende Schnittstelle und ein noch zu definierendes Format an den öffentlichen Bereich des Data Hub Portals übergeben werden.

Im Folgenden wird eine vereinfachte Gesamtübersicht auf die geplanten Wasserstoff-Systeme im WMG mit Fokus auf den Data Hub dargestellt. Das BS inkl. der Abrechnung ist im Bereich "WMGV-Systeme" verortet.

## Gesamtübersicht

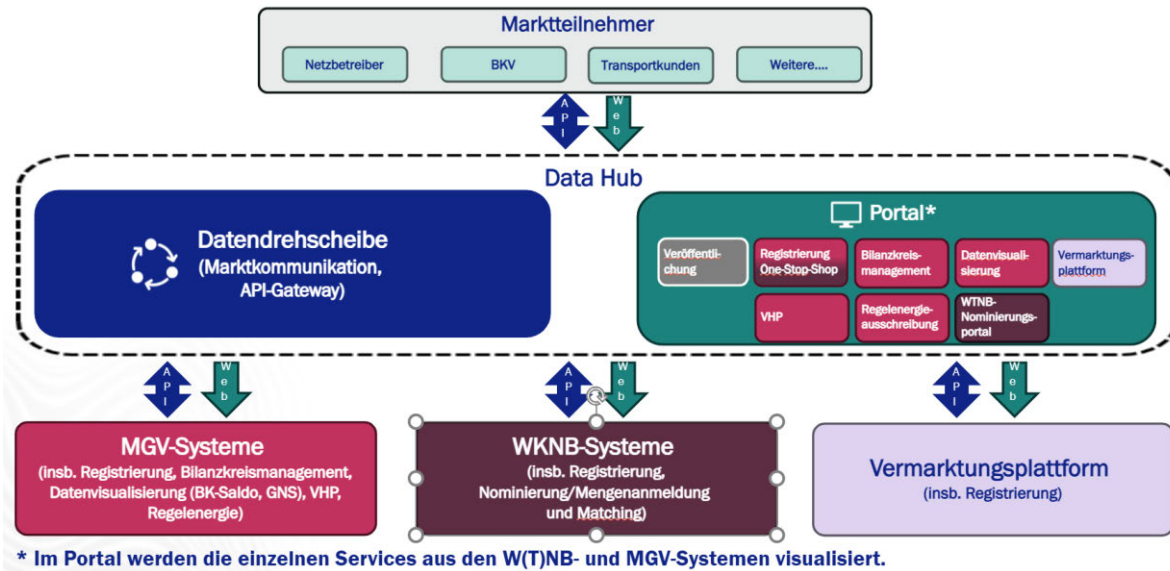
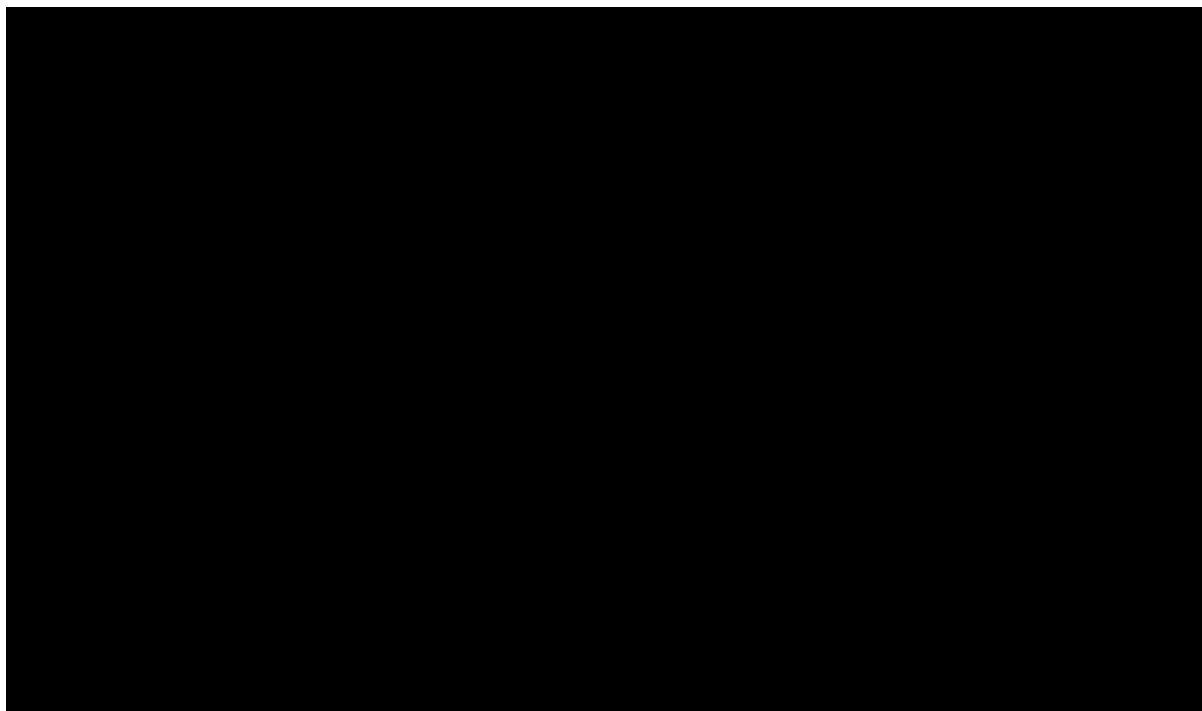


Abbildung 2 Gesamtübersicht der geplanten Wasserstoff-Systeme als Entwurf



## 6 Fachliche Anforderungen

### 6.1 Umsetzungsdauer und Zeitplan als Entwurf für das Bilanzierungs- und Abrechnungssystem

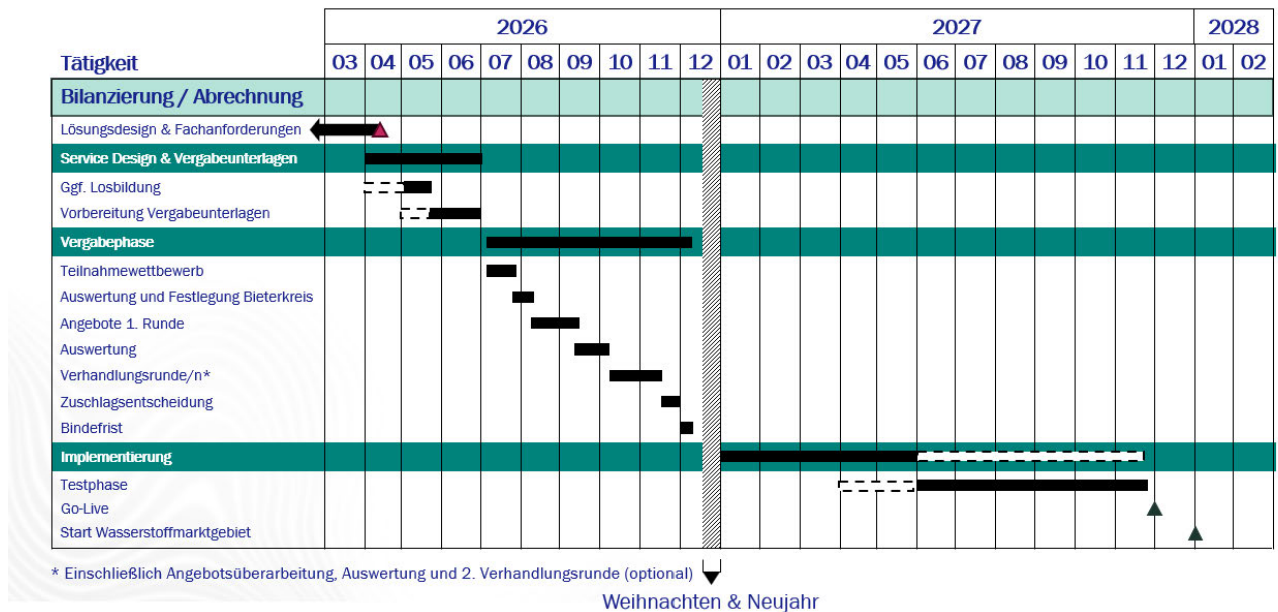


Abbildung 4 Entwurf für den Umsetzungszeitplan für das Bilanzierungs- und Abrechnungsmodul



	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
	[Redacted content]
[Redacted]	[Redacted content]
[Redacted]	[Redacted content]
[Redacted]	[Redacted content]
[Redacted]	[Redacted content]
[Redacted]	[Redacted content]
[Redacted]	[Redacted content]

Anforderung:	FA	2	Import der Grenzwerte und Flexibilitätszonen
Kernfunktion*	Import und Darstellung der Grenzwerte und Flexibilitätszonen		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

Anforderung:	FA	3	Import von Daten und Kennzahlen zur Abrechnung
Kernfunktion*	Import von Abrechnungsdaten		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

Anforderung:	FA	4	Prüfung der Importdaten
Kernfunktion*	Nachrichtenprüfung der Importdaten		

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Anforderung:	FA	5	Ersatzwertbildung bei fehlendem Messwert/Mengenanmeldung
Kernfunktion*	Ersatzwertbildung durch den WMGV bei fehlendem Messwert und/oder fehlender Mengenanmeldung.		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		



	[REDACTED]
	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

<b>Anforderung:</b>	FA	7	Aufteilung von VHP Renominierungen innerhalb der Saldierungsperiode unter der Berücksichtigung abgelaufener Viertelstundenwerte
<b>Kernfunktion*</b>	Aufteilung von VHP Renominierungen innerhalb der Saldierungsperiode		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

[Redacted content]

[Redacted content]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Anforderung:	FA	8	Dashboard Darstellung der Importdaten (Eingangsmonitor)
Kernfunktion*	Anwenderfreundliche, transparente Darstellung der importierten und nicht importierten Daten im WMGV System (Eingangsmonitor) visualisiert und exportierbar		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		















[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Anforderung:	FA 15	Berechnung BKSaldo vorläufig
Kernfunktion*	Bilanzierungssystem Kennzahlenberechnung	





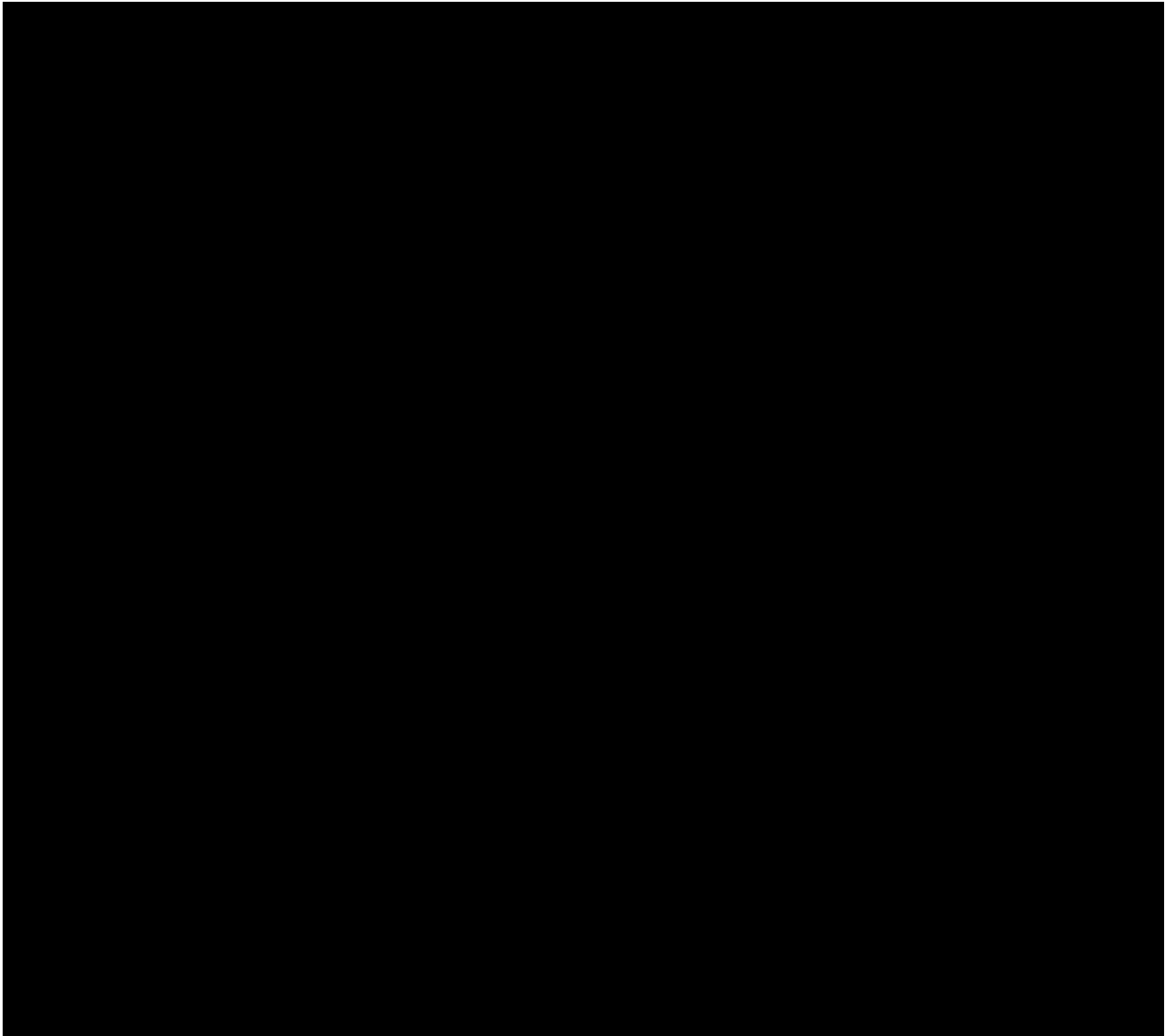




[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]



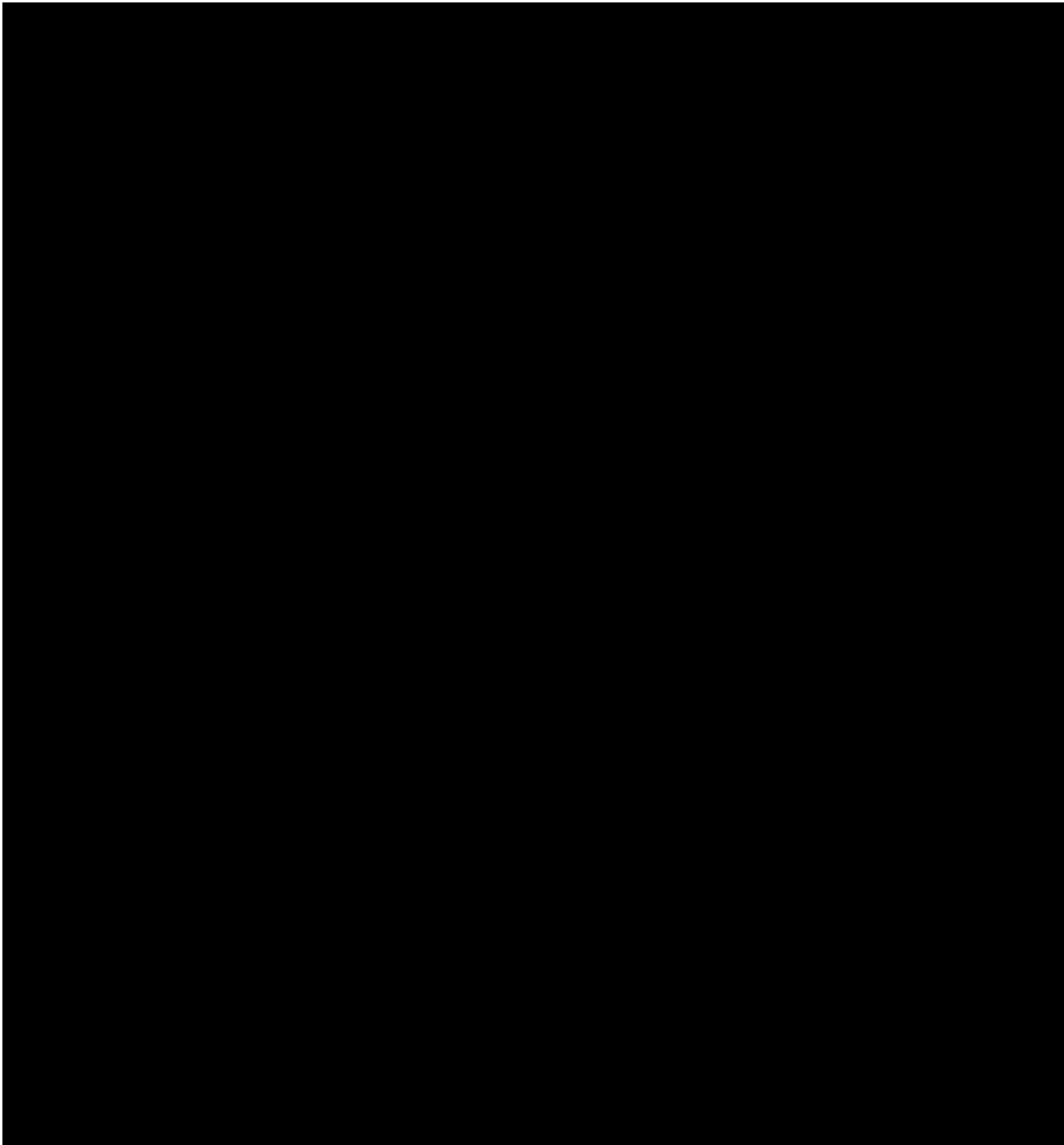
█	Summe ENTRY (kWh)	Summe EXIT (kWh)	BKSaldo vorläufig (kWh)	BKSaldo kumuliert (kWh)
█				█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█
█	█	█	█	█







	<p>[Redacted text block]</p>
	<p>[Redacted text block]</p>
	<p>[Redacted text block]</p>
	<p>[Redacted text block]</p>
	<p>[Redacted text block]</p>
	<p>[Redacted text block]</p>



### 6.2.3 Finanzielles Anreizsystem – Helper/Causer-Systematik

Anforderung:	FA 21	<i>Finanzielles Anreizsystem; Abgleich/Bewertung kumulierter GNS und BKSaldo</i>
Kernfunktion*	Bewertung der bilanziellen Abweichungen in den Bilanzkreisen (Helper/Causer)	



[Redacted content]



## 6.2.4 Nachmonatlicher Ausgleichsmechanismus

Der Ausgleichsmechanismus dient dazu, Differenzmengen aus der Abweichung zwischen vorläufigen (laufend übermittelte, noch nicht bereinigte) und endgültigen (bereinigte, ggf. brennwertkorrigierte) Messwerten sach- und verursachungsgerecht zu berücksichtigen—ohne die bereits ermittelte Bilanzkreissaldierung oder den bilanziellen Gesamtnetzstatus nachträglich zu ändern. Dies erfolgt als einseitige Nominierung in den Bilanzkreis des jeweils betroffenen BKV. Die im Kalendermonat festgestellten Differenzmengen werden richtungsgebunden auf die Ein- und

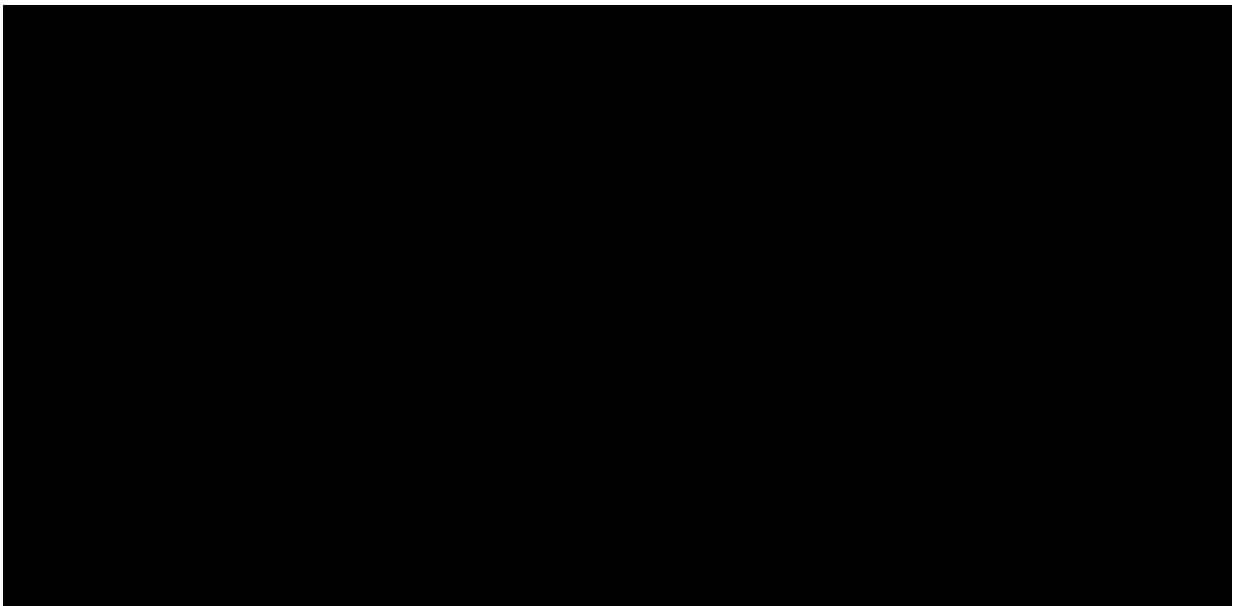


[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

<b>Anforderung:</b>	<b>FA 24</b>	<b>Ausgleichsmechanismus – Bandrückgabe der Differenzmenge</b>
<b>Kernfunktion*</b>	Standardmäßige Allokation der Differenzmengen als Band falls der BKV kein eigenes Profil wählt	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	

<b>Anforderung:</b>	<b>FA 25</b>	<b>Ausgleichsmechanismus – eigenes Profil zur Rückgabe der Differenzmengen</b>
<b>Kernfunktion*</b>	BKV bestimmt eigenes Profil für die Allokation der Differenzmengen	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]





Anforderung:	FA 26	Nachmonatliche Clearingmöglichkeit
Kernfunktion*	Wählen Sie ein Element aus.	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	

### 6.2.5 Abrechnung

Das zu entwickelnde Abrechnungssystem ist eine zentrale Komponente zur finanziellen Abwicklung verschiedener Marktprodukte. Es muss in der Lage sein, komplexe Datenströme aus dem Bilanzierungssystem sowie externen Umsystemen zu konsolidieren und in gesetzeskonforme Abrechnungsbelege zu überführen.

Das System muss auf ein hohes Belegvolumen ausgelegt sein ("Massengeschäft"), auch wenn anfänglich mit einer eher geringen Anzahl an Abrechnungen zu rechnen ist

Die zur Abrechnung erforderlichen Daten stammen sowohl aus dem Bilanzierungssystem selbst als auch aus Umsystemen. Dazu zählen z.B. noch zu definierende Mengentypen für die Abrechnung aus dem Bilanzierungssystem bzw. der Import von Börsendeals, Mengen- und Preisdaten aus Umsystemen, die im Bilanzierungssystem zu Abrechnungszwecken zu erfassen sind. Das Modul

bezieht alle relevanten Partner- und Vertragsinformationen aus Umsystemen. Es ist ggfs. ein dezidiertes Modul zur Preishinterlegung bereitzustellen. Hier müssen Entgelte (z.B. , EEX HYDRIX Index, Auf- und Zuschläge) zeitraumbezogen direkt gepflegt oder aus Umsystemen importiert werden können.

Das System muss eine flexible Anlage von Abrechnungsprodukten und Mengentypen ermöglichen. Die Abrechnungsprodukte sind clusterscharf abzubilden, die bei Zusammenlegung der Cluster in noch zu einer auszugestaltenden Weise zusammen geführt werden müssen.

Netzpunktscharfe Daten müssen zu Abrechnungszwecken Bilanzierungsobjektscharf aggregiert werden. Die Ausgestaltung der Abrechnungsprodukte ist noch nicht erfolgt und geschieht im Projektverlauf nach der Reihe und Bedarf.

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Anforderung:	FA 27	<i>Anforderungen an das Abrechnungsmodul inkl. Fakturierung zur Steuerung, Durchführung und Kontrolle der Abrechnungen</i>
Kernfunktion*	Anforderung an den Abrechnungsprozess	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>	







	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Anforderung:	FA	31	Regelenergieabrechnung Börsenprodukt PNS
Kernfunktion*	Abrechnung Regelenergie		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

Anforderung:	FA	32	Regelenergieabrechnung nicht börsliche Produkte
Kernfunktion*	Abrechnung Regelenergie(kein Börsenprodukt)		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

Anforderung:	FA	33	Regelenergieabrechnung Gebühren
Kernfunktion*	Abrechnung der sonstigen Kosten im Zusammenhang mit der Beschaffung von Regelenergie (Membership Fee, Gebühren, Lizenzen) Abrechnung Regelenergie		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

<b>Anforderung:</b>	<b>FA 34</b>	<b>Abrechnung Bonus-Malus System Datenqualität</b>
Kernfunktion*	Abrechnung der WBs nach dem Anreizsystem zur Qualitätsverbesserung	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	

<b>Anforderung:</b>	<b>FA 35</b>	<b>Abrechnung Helper-Causer Regelenergie musste beschafft werden</b>
---------------------	--------------	--

Kernfunktion*	5.6 Abrechnung Helper und Causer / Regelenergie musste beschafft werden
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

<b>Anforderung:</b>	<b>FA</b>	<b>36</b>	<b><i>Abrechnung Helper-Causer Regelenergie musste nicht beschafft werden</i></b>
Kernfunktion*	Abrechnung Helper und Causer / es musste keine Regelenergie beschafft werden		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]		

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

### 6.2.6 Clusterübergreifende bundesweite Umlage

Entstehen dem WMGV sonstige Kosten und Erlöse aus der Bilanzierungstätigkeit, die nicht verursachungsgerecht umgelegt werden können, insbesondere Kosten und Erlöse, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Regelenergie nach Tenorziffer 4 lit b) entstehen, die notwendig sein können, um kurzfristige Schwankungen in den Wasserstoffnetzen auszugleichen, sind diese bundesweit auf alle Wasserstoffversorgungsnetze umzulegen, da kein unmittelbarer Bezug zum bilanziellen Gesamtnetzstatus und Helper-Causer Mechanismus besteht, weil die BKV sich systemkonform verhalten haben, aber dennoch Regelenergie nach 4b beschafft werden musste. Der Wasserstoff-Marktgebietsverantwortliche veröffentlicht jährlich die planerischen sonstigen Kosten und Erlöse für das Folgejahr, die tatsächlichen sonstigen Kosten und Erlöse für das Jahr sowie den umzulegenden Betrag in €/kWh/h/a. Veröffentlichung mindestens einmal im Monat. Weitere Posten wären auch Zahlungsausfälle und Finanzierungskosten, die umgelegt werden könnten.

[REDACTED]

[REDACTED]

Anforderung:	FA	37	<i>Abrechnung der Umlage ( noch nicht definiert in welcher Form erforderlich)</i>
Kernfunktion*			Bundesweite Clusterübergreifende Umlage
[REDACTED]			[REDACTED]
[REDACTED]			[REDACTED]
[REDACTED]			[REDACTED]

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]

### 6.2.7 Datenexport

Die berechneten Größen (insbesondere Bilanzkreissaldo und Gesamtnetzstatus) und die Lastgangdaten werden an diverse Umsysteme und ggf. Marktpartner verteilt. Einen ersten Anhaltspunkt ergibt die Datenflusstabelle, welche zum Zeitpunkt der Ausschreibung noch nicht final ist und im KoV Ausgestaltungprozess weiter bearbeitet werden wird. Die berechneten Kennzahlen und Lastgangdaten sollen in einem Kundenportal dargestellt werden.

Anforderung:	FA	38	Datenexport aus dem Bilanzierungssystem
Kernfunktion*	Datenversand von Daten und berechneten Kennzahlen an Umsysteme, Grundlage bildet die im Rahmen des KoV Prozesses noch weiter auszugestaltende Datenflusstabelle		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]		

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

### 6.2.8 Bonus-Malus System für WNB

Das Bonus-Malus System für Datenqualität dient der Verbesserung der Erhebungs- und Übermittlungsqualität von Messwerten. Dieses System wird bei signifikanten Abweichungen gegenüber der durchschnittlichen Fehlerrate bei der Messwertübermittlung angewendet. Es umfasst die Bestimmung einer geeigneten Methodik, von Grenzwerten für die Übermittlungsqualität und einer finanziellen Bonus-Malus-Regelung. Die Abstimmung der Ausgestaltung erfolgt mit allen betroffenen Marktbeteiligten im Rahmen des KoV Erstellungsprozesses.

Anforderung:	FA	39	Bonus-Malus System Datenqualität (Zeitpunkt der Einführung unklar)
Kernfunktion*	Anreizsystem zur Qualitätsverbesserung		
[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	<p>[REDACTED]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	<p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

### 6.2.9 Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI)

Anforderung:	FA	40	KI gestützte Testprozesse
Kernfunktion*	Einsatz von KI		
[REDACTED]	<p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>		
[REDACTED]	<p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		





### 6.3 Benutzer, Rollen und Berechtigungen

Das System muss ein rollenbasiertes Berechtigungskonzept unterstützen. Die Berechtigungen für Lesen, Anlegen, Ändern und Löschen von Daten werden anhand der dem Benutzer zugewiesenen Rolle gesteuert.

Funktion / Objekt	Administrator	Fachanwender
Datensatz anzeigen		
Datensatz erstellen		
Datensatz bearbeiten		
Datensatz löschen		
Benutzer verwalten		
Rollen verwalten		
Berichte anzeigen		
Berichte erstellen		

Tabelle 5 Rollen und Berechtigungen

## 7 Nicht-Funktionale Anforderungen

---

Für die Umsetzung der fachlichen Funktionalitäten müssen, die Nicht-Funktionalen Anforderungen eingehalten werden, um einen stabilen und effizienten Betrieb zu gewährleisten. Dabei werden die folgenden Kategorien betrachtet:

1. Architektonische Rahmenbedingungen
2. Performance und Skalierbarkeit
3. Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit
4. Informationssicherheit
5. Wartbarkeit und Portabilität
6. Datenschutz und Compliance
7. Vorgaben zur User-Experience

### 7.1 Vorgaben zur Systemarchitektur

In diesem Kapitel werden die architektonischen Rahmenbedingungen definiert, die als grundlegende Leitlinien für den Betrieb der WMGV-Systeme dienen. Sie legen fest, nach welchen Prinzipien die Systemarchitektur auszurichten ist und bilden damit die verbindliche Grundlage für Konzeption, Entwicklung und Integration der jeweiligen Komponenten.

Darüber hinaus beschreibt das Kapitel den übergeordneten technischen und betrieblichen Rahmen, innerhalb dessen die Systeme bereitgestellt und betrieben werden. Diese Vorgaben stellen sicher, dass alle Lösungen konsistent, interoperabel und nachhaltig in die Gesamtlandschaft des MGW-Wasserstoff (THE) eingebettet werden können.

#### 7.1.1 Rahmenbedingungen zur THE Cloudinfrastruktur

##### Wichtiger Hinweis:

Die folgenden Rahmenbedingungen sind eine erste, übergeordnete Darstellung. Detaillierte technische und organisatorische Informationen werden im Falle einer **Aufforderung zur Angebotsabgabe bzw. nach Unterzeichnung eines NDA** bereitgestellt.

##### a. Allgemeines

##### Multi-Cloud

Die THE betreibt eine hybride Multi-Cloud-Umgebung, die sich derzeit aus den bekannten Hyperscalern (AWS, AZURE) sowie einem On-Premise-Rechenzentrum zusammensetzt. Eine Erweiterung um eine europäische souveräne Cloud-Variante ist vorgesehen.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

### Vendor Lock-in

Der Einsatz proprietärer Produkte oder Dienste eines Cloud-Anbieters, die einen Wechsel zu anderen Anbietern technisch, wirtschaftlich oder organisatorisch erschweren oder verhindern, ist zu vermeiden. Stattdessen sind offene Standards zu bevorzugen.

### Infrastructure as Code (IaC)

Um den Multi-Cloud-Ansatz der THE aufrechtzuerhalten und eine größtmögliche Portabilität sicherzustellen, ist der Einsatz von IaC-Methoden bevorzugt vorzusehen.

### Kubernetes

Der Einsatz von Kubernetes zur Serviceerbringung wird bevorzugt und unterstützt die Ziele und die Vision der THE-Multi-Cloud. Darüber hinaus erleichtert Kubernetes die spätere Einbindung einer souveränen Cloud aufgrund der breiten Anbieterunterstützung für EU-konforme Setups.

## 7.1.2 Staging Konzept

Das Staging-Konzept beschreibt, wie die verschiedenen Umgebungen (Produktion, Akzeptanz, Test) in der Cloud organisiert und voneinander abgegrenzt werden.

Anforderung:	NFA	1.	Stages
Prämissen	-		
Beschreibung	<p>Die Anwendung muss über ein klar getrenntes Stagingkonzept verfügen, das mindestens drei Umgebungen ermöglicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsumgebung (PROD)</li> <li>• Integrationsumgebung (INT)</li> <li>• Testumgebung (TEST)</li> </ul> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		

Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle drei Umgebungen sind technisch getrennt</li> <li>• Deployments erfolgen ausschließlich sequentiell von TEST über INT nach PROD und sind auditierbar</li> <li>• [REDACTED]</li> </ul>
Anhängigkeiten	[REDACTED]
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

## 7.2 Rahmenvorgaben für Schnittstellen

Aufgrund der komplexen Systemlandschaft des MGW-Wasserstoff spielen Schnittstellen eine zentrale Rolle für den zuverlässigen Austausch von Daten. Um sowohl die interne Kommunikation zwischen den beteiligten Fachanwendungen als auch die externe Anbindung an den zentralen Data Hub sicher, transparent und effizient zu gestalten, ist ein gut funktionierendes und abgestimmtes Schnittstellenmanagement von zentraler Bedeutung, wobei die ein geeigneter Technologiestack dafür unabkömmlich ist.

Anforderung:	NFA	2.	Datenübertragung
Prämissen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Anforderung gilt als Definition für den Rahmen des Technologiestacks. [REDACTED]</li> </ul>	
Beschreibung		<p>Die MGW-Systeme müssen einen zuverlässigen und sicheren Datenaustausch sowohl untereinander als auch mit dem zentralen Data Hub gewährleisten. Die Übermittlung erfolgt in standardisierten Formaten wie XML und JSON, um eine durchgängig konsistente und systemübergreifend kompatible Verarbeitung der Daten sicherzustellen.</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>	
Akzeptanzkriterie		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	• [REDACTED]
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

### 7.2.1 Testbarkeit

Sämtliche Anwendung des Wasserstoff MGV sollen bereits in ihrer technischen Ausprägung verschiedene Testarten unterstützen. Dazu gehören Unit-, Integrations-, System- sowie End-to-End-Tests. Durch die klare Abgrenzung der Teststufen wird sichergestellt, dass Funktionen sowohl isoliert als auch im Zusammenspiel mit anderen Komponenten sowie im Gesamtsystem überprüfbar sind.

Anforderung:	NFA	3.	Testbarkeit
Prämissen			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein eines Stagingkonzepts - NFA 1</li> </ul>
Beschreibung			Die Systeme sollen so gestaltet werden, dass ihre Funktionen, Oberflächen und Datenflüsse eindeutig und zuverlässig überprüfbar sind. Die untenstehenden Akzeptanzkriterien sollen berücksichtigt werden.
Akzeptanzkriterien			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software wird nach dem Prinzip Design for Testability entwickelt</li> <li>• Unterstützung automatisierte Testbarkeit</li> <li>• Automatisierbare Schnittstellen &amp; Observability</li> <li>• Qualitätsnachweise automatisiert über eine Pipeline nachweisbar (z.B. über CI/CD-Pipeline)</li> <li>• Feature Toggles &amp; Konfigurierbarkeit</li> <li>• Fehlerdiagnose &amp; Debugging einfach möglich</li> <li>• Gewährleistung von Rückwärtskompatibilität für Tests</li> <li>• Stageübergreifende Übertragung von Stammdaten (auch Teilübertragungen) inkl. eines Prozesses zur Anonymisierung (personenbezogener) Daten</li> <li>• Möglichkeit zum kontinuierlichen (Parallelbelieferung) und spezifizierten Import von (Test)-Bewegungsdaten</li> </ul>
Abhängigkeiten			-
Priorität			Muss
Quelle			-
Status			Final

Anforderung:	NFA	4.	GUI - Testautomation
Prämissen	-		
Beschreibung	Die Oberflächen müssen eine Testautomation unterstützen. Zur einfachen Identifikation der Oberflächen-Elemente sind einheitlich bspw. Test-IDs zu vergeben.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	-		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

### 7.3 Performance und Skalierbarkeit

Dieses Kapitel beschreibt die Anforderungen für die Performance und Skalierbarkeit. Es ist zu beachten, dass sich der Wasserstoffmarkt noch im Aufbau befindet und wesentliche Rahmenbedingungen wie ein konkret zu erwartendes Mengengerüst erst im Verlauf des Projektes abschätzbar sind. Daher wird bei den nachfolgenden Anforderungen ein besonderer Fokus auf die Skalierbarkeit gelegt. Die Architektur der Services muss von Anfang an so geplant werden, dass die geforderten Kennzahlen mit dem Hochlauf eingehalten werden können. Weiterhin sind die Kennzahlen als Mindestanforderung zu verstehen. Höherwertige Lösungen können immer angeboten werden.

#### Hinweis:

Die in diesem Anforderungsdokument definierten Kriterien beziehen sich vorrangig auf die technische Umsetzung der beschriebenen Funktionen und Systemmerkmale. Organisatorische, betriebliche und servicebezogene Verpflichtungen des Auftragnehmers sind in ihrer Gesamtheit im Service Level Agreement (SLA) festgelegt.

Anforderung:	NFA	5.	Performance – Antwortzeiten / Latenz - GUI
Prämissen	-		

Beschreibung	Die grafischen Oberflächen der Module für Bilanzierung und Abrechnung müssen flüssig bedienbar sein.
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Anhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Gültigkeit für Lose	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	6.	Antwortzeiten - API
Prämissen	-		
Beschreibung	APIs müssen unter normaler und hoher Last schnell reagieren.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Anhängigkeiten	-		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	7.	Skalierbarkeit- Auto-Scaling
Prämissen			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zur Verfügung stehende Infrastruktur (Cloudumgebung) unterstützt die Anforderungen zu Skalierbarkeit</li> </ul>
Beschreibung	Die MGV Systeme müssen flexibel skalierbar sein, um wachsende Datenmengen und steigende Nutzerzahlen ohne tiefgreifende Architekturänderungen zu unterstützen. Die Skalierung hat automatisiert, kontrolliert und möglichst ohne Betriebsunterbrechungen zu erfolgen.		

Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	8.	Performance – Ressourcenverbrauch / Effizienz
Prämissen	-		
Beschreibung	Die MGV Systeme müssen die Cloudressourcen (CPU, RAM, Storage, Netzwerk) effizient nutzen und unterstützen dabei, diese wirtschaftlich zu skalieren.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	-		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	9.	Performance – Datenvolumen- und Wachstumsfähigkeit
--------------	-----	----	--

Prämissen	-
Beschreibung	Die MGV Systeme müssen die langfristige Speicherung und Verarbeitung wachsender Datenmengen ohne Leistungseinbußen ermöglichen.
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
ypriorität	Muss
Quelle	-
Status	Fianl

Anforderung:	NFA	10. Performance – Asynchrone Verarbeitung
Prämissen	-	
Beschreibung		Die MGV Systeme müssen fähig sein, auch aufwendige Prozesse in asynchron Cloud-Queues laufen zu lassen.
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> </ul>	
Abhängigkeiten		
Priorität	Muss	
Quelle	-	
Status	Final	

## 7.4 Verfügbarkeit und Skalierbarkeit

Dieses Kapitel definiert die Anforderungen an Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit für das Bilanzierungs- und Abrechnungssystem. Ein hoch stabiler und fehlertoleranter Betrieb ist essenziell für die regulatorischen Prozesse im Marktgebiet.

Die Anforderungen ergeben sich aus den technischen, betrieblichen und sicherheitsrelevanten Rahmenbedingungen und sollen sicherstellen, dass alle Komponenten jederzeit zuverlässig und ohne ungeplante Unterbrechungen funktionieren. Gleichzeitig müssen sie flexibel an zukünftige technologische Entwicklungen angepasst werden können.

Die MGV-Systeme sollen auch bei Fehlern einzelner Komponenten, während Wartungen oder bei unvorhergesehenen Störungen stabil bleiben. Durch geeignete Überwachung, automatische Fehlererkennung und robuste Wiederherstellungsverfahren ist ein dauerhaft zuverlässiger Betrieb sicherzustellen.

Anforderung:	NFA	11.	Verfügbarkeit - Availability
Prämissen	-		
Beschreibung	Die MGV Systeme müssen darauf ausgerichtet sein, dauerhaft die Verfügbarkeit der funktionalen Anforderungen sicherzustellen.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	12.	Verfügbarkeit - Geregeltes Fehlverhalten
--------------	-----	-----	--

Prämissen	-
Beschreibung	Die Applikationen inklusive aller Komponenten des Wasserstoff MGV müssen fehlertolerant und redundant ausgelegt sein. Ein Ausfall einzelner Module oder von Infrastrukturteile darf die Gesamtverfügbarkeit der Gesamten Applikation nicht beeinflussen.  Weiterhin muss die Datenkonsistenz auch im Fehlerfall gewährleistet sein.
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	13.	Verfügbarkeit - Monitoring und Alerting
Prämissen	-		
Beschreibung	Die Applikationen des Wasserstoff-MGV müssen über eine durchgängige Überwachung relevanter Metriken, Logs und Traces verfügen, um Auffälligkeiten hinsichtlich der Verfügbarkeit frühzeitig zu identifizieren. Zudem ist sicherzustellen, dass die Überwachung eine effiziente Ursachenanalyse ermöglicht und damit einen stabilen und zuverlässigen Betrieb unterstützt.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

### 7.4.1 Wiederanlaufprozesse

Ein strukturiertes und verlässlich funktionierendes Wiederanlaufverfahren stellt den kontrollierten Neustart der Services sicher. Auch wenn zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht alle Wiederanlaufprozesse aus fachlicher Sicht geklärt sind, können einige grundlegende technische Anforderungen zum Systemverhalten definiert werden.

Anforderung:	NFA	14.	Wiederaufnahme
Prämissen	-		
Beschreibung	Das System muss nach einem geplanten oder ungeplanten Ausfall automatisch und ohne manuelles Eingreifen sämtliche Verbindungen zu seinen angebotenen Umsystemen wiederherstellen. Dies umfasst das Erkennen der verlorenen Verbindungen, das selbstständige Reinitialisieren der Kommunikationskanäle sowie die erfolgreiche Wiederaufnahme von Prozessen und des Nachrichtenaustausches.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		

Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	15.	Datenintegrität und Systemkonsistenz
Prämissen	-		
Beschreibung	Auch im Fehlerfall müssen Datenintegrität und Systemkonsistenz jederzeit erhalten bleiben. Fehlerhafte Transaktionen oder Teilprozesse sollen automatisch erkannt und sicher zurückgerollt oder isoliert werden, damit keine fehlerhaften oder unvollständigen Daten entstehen.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	-		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

## 7.5 Informationssicherheit

Die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen an die Informationssicherheit definieren Mindestanforderungen.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, bei Planung, Umsetzung und Betrieb des entsprechenden Funktionsmoduls des MGVs den jeweils aktuellen Stand der Technik einzuhalten und moderne, am Markt etablierte sowie bewährte Technologien und Verfahren einzusetzen, die geeignet sind, einen sicheren, stabilen und resilienten Betrieb zu gewährleisten.

Die Zertifizierung nach ISO/IEC 27001:2022 wird als Mindeststandard für ein angemessenes, risikobasiertes Sicherheitsniveau verstanden. Sie entbindet den Auftragnehmer nicht von der Verpflichtung, weitergehende Maßnahmen umzusetzen, sofern diese nach dem Stand der Technik erforderlich sind.

Technologisch veraltete oder erkennbar nicht mehr zeitgemäße Lösungen sind nicht geeignet, auch wenn sie formal die Mindestanforderungen erfüllen.

## 7.6 Mindestanforderungen an technische Maßnahmen

Anforderung:	NFA	16.	Identitäts- und Zugriffsschutz
Prämissen	-		
Beschreibung	<p>Die MGV-Systeme müssen über ein umfassendes Identitäts- und Zugriffsschutzkonzept verfügen, das sicherstellt, dass nur autorisierte Nutzerinnen und Nutzer auf sensible Funktionen und Daten zugreifen können. [REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	[REDACTED]		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	17.	Verschlüsselung
--------------	-----	-----	-----------------

Prämissen	-
Beschreibung	Verschlüsselung bildet eine zentrale Grundlage für den Schutz sensibler Daten, indem sie Informationen in eine für Unbefugte unlesbare Form überführt. Dadurch wird sichergestellt, dass Daten sowohl bei der Übertragung als auch bei der Speicherung vor unautorisiertem Zugriff geschützt sind. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	18.	Monitoring und Protokollierung
Prämissen	-		
Beschreibung			Monitoring und Protokollierung ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung von Systemen, um sicherheitsrelevante Ereignisse und Abweichungen frühzeitig zu erkennen. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Akzeptanzkriterien			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED] [REDACTED]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>█ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	19.	Schwachstellen und Patchmanagement
Prämissen	-		
Beschreibung	Alle Module müssen für die untenstehenden Akzeptanzkriterien zum Thema Schwachstellen und Patchmanagement ausgelegt sein:		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>█ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>█ [REDACTED]</li> </ul>		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	20.	Weitere Technische Maßnahmen zur Informationssicherheit
Prämissen	-		
Beschreibung	Für Sicherstellung der Informationssicherheit, sind weitere technische Maßnahmen (z.B. Malware-Erkennung im Rahmen von Dokumentenuploads) und Konzepte in den Bilanzierungs- und Abrechnungsmodulen zu Implementieren. Diese dürfen die funktionellen Anforderungen nicht wesentlich beeinflussen.		

Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

## 7.7 Wartbarkeit und Portabilität


Dieses Kapitel beschreibt Anforderungen für die Wartbarkeit und Portabilität. Es soll sichergestellt werden, dass die Module effizient gewartet, flexibel weiterentwickelt und ohne großen Aufwand in unterschiedliche technische Umgebungen überführt werden können. Im Mittelpunkt steht eine Architektur, die klare Strukturen, transparente Prozesse und standardisierte Schnittstellen bereitstellt, um langfristige Stabilität und einfache Anpassungen zu ermöglichen. Darüber hinaus sollen die definierten Vorgaben eine hohe Plattformunabhängigkeit gewährleisten, sodass die Lösung nicht an spezifische Technologien oder Anbieter gebunden ist und somit zukunftssicher betrieben werden kann.


Anforderung:	NFA	21.	Wartbarkeit
Prämissen	-		
Beschreibung	Die Applikation muss so konzipiert sein, dass er leicht wartbar und erweiterbar ist. Die einzelnen Services sollen unabhängig voneinander angepasst, getestet und ausgerollt werden können, ohne den Gesamtsystembetrieb zu beeinträchtigen. Die Lösung sollte Containerisierung (z. B. Docker) und Orchestrierung (z. B. Kubernetes) unterstützen, um eine flexible Skalierung und einfache Wartung zu ermöglichen.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services können unabhängig voneinander aktualisiert und deployed werden.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Erweiterbarkeit und Austauschbarkeit von Komponenten sowie minimale Abhängigkeit zwischen einzelnen Services</li> <li>• Automatisierte Unit Tests sind für jeden Service vorhanden und fehlerfrei</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Anhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	22.	Plattformunabhängigkeit
Prämissen	-		
Beschreibung	<p>Die Lösung soll so gestaltet sein, dass sie ohne größeren Aufwand auf verschiedenen Plattformen betrieben werden kann. Dies umfasst den Einsatz portabler Technologien und eine Architektur, die nicht an spezifische Infrastruktur gebunden ist.</p> <p>Ziel ist es den Betrieb auf einer souveränen europäischen Cloud zu ermöglichen.</p>		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung mehrerer Zielumgebungen insbesondere europäischer souveräner Clouds. (siehe Kapitel 3.1.1)</li> <li>• Keine hardgecodeten Infrastrukturabhängigkeiten</li> <li>• Konfiguration über flexible, umgebungsbasierte Parameter</li> <li>• Containerisierter oder portabler Applikationsstack</li> </ul>		
Anhängigkeiten	-		

Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	23.	Wartung
Prämissen	-		
Beschreibung	Wartungs- und Betriebsprozesse sollen durch Automatisierung reproduzierbar, effizient und fehlerarm sein. Automatisierung erleichtert zudem das Deployment in unterschiedlichen europäischen Cloud-Regionen und ermöglicht eine konsistente Betriebsweise ohne manuelle Abhängigkeiten.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung von CI/CD und Infrastructure-as-Code</li> <li>• Automatische Tests für Qualität und Integrität</li> <li>• Standardisierte Rollback- und Updateprozesse</li> </ul>		
Anhängigkeiten			
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	24.	Standardisierte Schnittstellen und interoperable Technologien
Prämissen	-		
Beschreibung	Die Anwendungen müssen auf offenen Standards und interoperablen Technologien basieren, um eine reibungslose Portierung in  Cloud-Umgebungen zu ermöglichen. Proprietäre oder an einen bestimmten Anbieter gebundene Technologien sollen vermieden werden, um eine langfristige technologische Unabhängigkeit zu gewährleisten.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung offener API-Standards (z. B. REST, OAuth, OpenAPI)</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine harte Kopplung an proprietäre Dienste außerhalb europäischer Clouds</li> </ul> <p>■ [REDACTED]</p>
Anhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	25.	Codequalität
Prämissen	-		
Beschreibung	Der Quellcode muss klar strukturiert, wartbar und nach gängigen Best Practices entwickelt werden. Dabei sollen etablierte Coding Standards, automatisierte Prüfmechanismen und regelmäßige Code Reviews die Qualität sicherstellen. Ziel ist ein konsistenter, sicherer und leicht erweiterbarer Code, der langfristig zuverlässige Weiterentwicklung ermöglicht.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einhaltung definierter Coding Standards und statischer Code Analysen</li> <li>Durchführung regelmäßiger Code Reviews</li> </ul> <p>■ [REDACTED]</p>		
Anhängigkeiten	-		
Priorität	Muss		
Quelle	-		
Status	Final		

Anforderung:	NFA	26.	Dokumentation und Nachvollziehbarkeit
Prämissen	-		
Beschreibung	Alle Architektur, Betriebs und Deploymentprozesse müssen vollständig dokumentiert sein, damit Wartung und Weiterentwicklung unabhängig vom Einsatzort insbesondere auch in europäischen CloudInfrastrukturen		

	transparent und reproduzierbar möglich sind. Die Dokumentation unterstützt so einen konsistenten Betrieb über verschiedene Anbieter und Umgebungen hinweg.
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>
Anhängigkeiten	■ [REDACTED]
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

## 7.8 Datenschutz und Compliance

Der verantwortungsvolle Umgang mit personenbezogenen Daten sowie die konsequente Einhaltung gesetzlicher und regulatorischer Vorgaben sind ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklung und des Betriebs des geplanten Systems für das Wasserstoffmarktgebiet. Dieses Kapitel beschreibt die Anforderungen an Datenschutz und Compliance, welche sicherstellen, dass alle Datenverarbeitungsprozesse im Einklang mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), relevanten Richtlinien sowie internen Unternehmensstandards stehen. Ziel ist es, Risiken zu reduzieren, Transparenz zu schaffen und eine rechtssichere sowie vertrauenswürdige Verarbeitung von Informationen zu gewährleisten. Die definierten Anforderungen bilden damit einen verbindlichen Rahmen für Konzeption, Umsetzung und Betrieb der Lösung.

Anforderung:	NFA	27.	Datenschutz
Prämissen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgaben zum Rollen- und Rechtekonzept sowie zur Informationssicherheit sind definiert.</li> <li>• Die Zertifizierung nach DIN 27001 liegt vor.</li> </ul>		
Beschreibung	Die IT-Dienstleister der THE müssen in ihren Anwendungen gesetzlichen Anforderungen der DSGVO umsetzen. Dazu gehören technische und organisatorische Maßnahmen ( Art. 32 Absatz 1 DSGVO), um u. a. die		

	Grundsätze für die Verarbeitung von personenbezogenen Daten (Art. 5 DSGVO) sicherzustellen. Die Lösung muss sicherstellen, dass Daten nur zweckgebunden verarbeitet werden, Zugriffe kontrolliert und protokolliert sind sowie Betroffenenrechte (Auskunft, Löschung, Berichtigung) vollständig unterstützt werden. Verschlüsselung, Datensparsamkeit und definierte Löschrufen sind verpflichtend umzusetzen.
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugriff nur für autorisierte Nutzer. (siehe Rollen- Rechte- Konzept)</li> <li>• Verschlüsselung von Daten bei Speicherung und Übertragung (siehe auch Anforderungen in der Informationssicherheit).</li> <li>• Protokollierung aller relevanten Aktionen (Login, Datenzugriff, Änderungen).</li> <li>• Funktionen zur Auskunft, Löschung und Datenexport gemäß DSGVO (siehe Betroffenenrechte Art. 12 ff DSGVO) verfügbar.</li> <li>• Automatisierte Löschrufen für personenbezogene Daten konfigurierbar.</li> <li>• Nachweis der DSGVO-Konformität durch Audit-Dokumentation.</li> <li>• Abschluss Vertrag zur Auftragsdatenverarbeitung (Art. 28 DSGVO)</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	28.	Datenqualität und Nachvollziehbarkeit
Prämissen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgaben zum Rollen- und Rechtekonzept sowie zur Informationssicherheit sind definiert</li> </ul>		
Beschreibung	Die Systeme müssen durchgängig hohe Datenqualität sicherstellen und alle Datenänderungen nachvollziehbar dokumentieren. Herkunft, Verarbeitungsschritte und Verantwortlichkeiten müssen jederzeit eindeutig prüfbar sein.		

Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	29.	Lösch- und Aufbewahrungskonzepte
Prämissen	-		
Beschreibung	<p>Es müssen definierte Prozesse zur fristgerechten Löschung und Archivierung von Daten integriert werden. Dies stellt sicher, dass Daten nur so lange gespeichert werden, wie es rechtlich und fachlich erforderlich ist.</p> <p><u>Personenbezogene Daten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemäß DSGVO – NFA 30</li> </ul> <p>[REDACTED]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul> <p>[REDACTED]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Quelle	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	30.	Fachliches Logging und Monitoring
Prämissen	-		
Beschreibung	<p>Für Bilanzierung und Abrechnung muss ein zentrales Logging und Monitoring-Konzept implementiert werden, das sämtliche sicherheitsrelevanten Ereignisse, Performancedaten, Systemverfügbarkeiten sowie Nutzer und Prozessaktivitäten erfasst. Alle erzeugten Logdaten müssen strukturiert, manipulationssicher und revisionskonform gespeichert und zentral verwaltet werden. (siehe auch <b>NFA 32</b>)</p> <p>Die Aufbereitung der Logdaten muss so erfolgen, dass diese ohne zusätzliche Transformationsschritte in geeigneten Dashboards (z.B. für Betrieb, Sicherheit oder fachliche Auswertungen) visualisiert und ausgewertet werden können.</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>█ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten	-
Priorität	Muss
Module	-
Status	Final

Anforderung:	NFA	31.	Datenhoheit und Zugriffsmöglichkeit auf Daten
Prämissen			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Applikationen werden auf einem von der THE zur Verfügung gestellten Tenant betrieben. [REDACTED]</li> </ul>
Beschreibung			<p>Die Datenhoheit liegt vollständig beim Auftraggeber THE. Er besitzt die Datenhoheit über alle verarbeiteten oder erzeugten [REDACTED] [REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p>
Akzeptanzkriterien			<ul style="list-style-type: none"> <li>█ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED]</li> <li>█ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED] █ [REDACTED]</li> <li>[REDACTED]</li> </ul>
Abhängigkeiten			
Priorität			Muss
Quelle			
Status			Entwurf

## 7.9 Vorgaben zur User-Experience

Die Relevanz der User Experience (UX) in den MGV-Systemen variiert je nach Fachanforderung. Bei marktseitig sichtbaren Funktionen ist UX wichtiger als in rein internen Anwendungen. Die Gestaltung richtet sich an den Bedürfnissen verschiedener Nutzergruppen aus und stellt sicher, dass Aufgaben schnell, sicher und fehlerfrei erledigt werden können. Im Fokus stehen

Benutzerfreundlichkeit, Prozessklarheit und eine nahtlose Interaktion mit Daten und Funktionen. Ziel ist ein nutzerorientiertes Erlebnis, das den Arbeitsalltag erleichtert und die Akzeptanz der Anwendung erhöht.

Anforderung:	NFA	32.	Benutzeroberfläche und Corporate Identity
Prämissen	-		
Beschreibung	Das Modul für Bilanzierung und Abrechnung soll eine einheitliche, konsistente und intuitiv bedienbare Benutzeroberflächen bieten.		
Akzeptanzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> <li>■ [REDACTED]</li> </ul>		
Abhängigkeiten	-		
Priorität	Soll		
Quelle	-		
Status	Final		