

Konsultation: Entwurf zur 2. Änderung des Flächenentwicklungsplans 2025 (BSH, 19. Juni 2026) — Optionen N-10.1 / N-10.2 / SEN-1

Stellungnahme – AquaVentus Förderverein e.V.

20. Juli 2026

Der AquaVentus Förderverein bedankt sich für die Möglichkeit zur Stellungnahme im Rahmen der Konsultation zum 2. Änderungsentwurf des Flächenentwicklungsplans 2025. Als Interessenvertretung von Mitgliedsunternehmen entlang der gesamten Off-shore-Wasserstoff-Wertschöpfungskette ist uns dabei eine gesunde und wettbewerbsfähige Offshore-Wind-Industrie ebenso wichtig wie der langfristige Hochlauf der Off-shore-Wasserstoffproduktion — denn ohne wirtschaftlich tragfähige Windparks gibt es keinen erneuerbaren Strom für die Offshore-Elektrolyse. Kurzfristig lässt sich die Wirtschaftlichkeit der Windparks durch verbesserte Flächenzuschnitte mit daraus resultierenden geringeren Wake-Effekten sowie durch ein funktionierendes CfD-Regime steigern; diesen Bemühungen der Branche und der Regulierung gilt unsere volle Anerkennung.

Langfristig braucht es jedoch zusätzliche Einnahmequellen für Offshore-Wind-Entwickler, um die Wirtschaftlichkeit auch über den reinen Stromverkauf hinaus zu sichern — insbesondere durch die Möglichkeit, Windenergie in ertragsstarken, preisschwachen Stunden, statt abzuregeln in Wasserstoff zu speichern. Offshore-Elektrolyse ist damit kein Gegenentwurf zur Windindustrie, sondern ihr notwendiger zweiter Erlösstrang und komplementär. Wir bewerten die drei zur Konsultation gestellten Optionen daher aus der Perspektive der industriellen Skalierung von Offshore-Elektrolyse und der langfristigen Sicherung von SEN-1 als zentralem Demonstrations- und Skalierungsstandort.

Ergänzend zu dieser Einzelstellungnahme hat AquaVentus die gemeinsame Stellungnahme der SEN-1-Gruppe mitgezeichnet, die auf technischer und infrastruktureller Ebene ausführt, wie sich ein kombiniertes Anschlusskonzept für SEN-1 konkret umsetzen lässt (siehe hierzu unsere Erläuterung unter F3 und F4). Die vorliegende AquaVentus-Stellungnahme steht in Konsistenz zu dieser gemeinsamen Position und ergänzt sie um verbandspolitische Aspekte, insbesondere die generische WindSeeG-Forderung zur Sektorenkopplung auf Flächen (nicht nur in Bereichen) sowie den Ausblick auf Zone 4 und 5.

Der AquaVentus Förderverein lehnt Option 3 einstimmig ab. Eine angepasste Option 2 — mit voller Ausbauleistung von 2.000 MW auf N-10.1 und bis zu zwei 250-MW-Elektrolyseplattformen — sehen wir als beste Lösung. Eine Umsetzung über Option 1 wäre eine gleichwertige Alternative, sofern sie dieselbe Zielkonfiguration erreicht. Zentrale Verbandsforderung ist die Ermöglichung von bis zu zwei Demonstrationsprojekten à 250 MW auf SEN-1 und/oder umliegenden Flächen sowie kombinierter Anschlusskonzepte (Strom und Wasserstoff) — nicht nur in Bereichen, sondern auch auf Flächen.

F1: Sind die dargestellten Optionen grundsätzlich geeignet, die wirtschaftliche Attraktivität der Flächen N-10.1 und N-10.2 zu erhöhen?

Ja, grundsätzlich sind alle drei Optionen geeignet, die Attraktivität von N-10.1 und N-10.2 durch reduzierte Leistungsdichte zu erhöhen. AquaVentus weist jedoch darauf hin, dass die wirtschaftliche Attraktivität der Windflächen nicht isoliert von der Entwicklungsperspektive für SEN-1 bewertet werden darf. Eine Attraktivitätssteigerung von N-10.1/ N-10.2 auf Kosten der vollständigen oder weitgehenden Auflösung von SEN-1 verlagert lediglich ein Standortproblem, statt es zu lösen und gefährdet parallel den Aufbau der Offshore-Wasserstoffwirtschaft, für die im FEP bislang kein alternativer, gleichwertig weit entwickelter Standort existiert.

F2: Sind die dargestellten Optionen geeignet, einen ausreichenden Ausbau der Offshore-Elektrolyse zu erreichen?

Aus Sicht von AquaVentus hängt die Eignung der Optionen für den Ausbau der Offshore-Elektrolyse unmittelbar vom Erhalt einer ausreichend großen SEN-1-Fläche ab:

- Option 1 erhält SEN-1 vollständig und ermöglicht damit perspektivisch zwei Demonstrationsprojekte à 250 MW auf SEN-1. Allerdings sieht Option 1 hierfür eine Reduktion der Ausbauleistung von N-10.1 vor, um auf NOR-10-1 Netzanbindungskapazität für SEN-1 freizuhalten. Diese Reduktion ist aus Kosteneffizienzgründen abzulehnen und auch nicht notwendig.
- Option 2 verkleinert SEN-1 in der ursprünglichen Fassung auf ca. 32 km². In angepasster Form — mit optimiertem Flächenzuschnitt, voller Ausbauleistung von N-10.1 (2.000 MW) und einer separaten Anbindung über kostengünstige 66-kV-Kabel an den NOR-10-1-Konverter (siehe F3) — kann Option 2 jedoch bis zu zwei 250-MW-Demonstrationsprojekte auf SEN-1 ermöglichen, ohne die Netzanbindungskapazität von N-10.1 zu schmälern, und ist aus AquaVentus-Sicht die bevorzugte Lösung. Entscheidend ist, dass die Fläche so zugeschnitten wird,

dass die Option für ein zweites 250-MW-Vorhaben technisch und räumlich gesichert bleibt.

- Option 3 eliminiert SEN-1 vollständig und macht Offshore-Elektrolyse in Zone 3 unmöglich. Eine Verlagerung nach Zone 4 kommt für die notwendige zeitnahe Demonstration der Sektorenkopplung zu spät und schneidet AquaVentus-Projekte von der bereits bestehenden Infrastrukturplanung (AquaDuctus-Anbindung, Konverterstation) ab.

AquaVentus-Position: AquaVentus fordert eine Flächenausgestaltung, die zwei Demonstrationsprojekte à 250 MW ermöglicht — oder zumindest die technische und räumliche Möglichkeit für einen zweiten 250-MW-Elektrolyseur ausdrücklich offenhält. Option 3 wird als nicht zielführend abgelehnt.

F3: Wie groß wäre die auf SEN-1 idealerweise zu installierende Windpark- und Elektrolyseleistung unter Berücksichtigung der jeweils möglichen Stromübertragungskapazität über NOR-10-1? Was wäre das ideale Verhältnis aus Windpark-, Elektrolyse- und Übertragungsleistung im Falle einer kombinierten Anbindung von SEN-1 aus betriebswirtschaftlicher Perspektive und Systemkostenperspektive? Bitte führen Sie zu Optionen 1 bis 3 aus und nennen Sie Vor- und Nachteile.

Aus betriebswirtschaftlicher und Systemkostenperspektive spricht sich AquaVentus für folgende Eckpunkte aus:

- Option 1 (angepasst): Windparkleistung SEN-1 bis 500 MW, Elektrolyseleistung 2 × 250 MW möglich, Stromanbindung über NOR-10-1, H₂-Anbindung AquaDuctus entsprechend skaliert.
- Option 2 (angepasst): Volle Ausbauleistung N-10.1 von 2.000 MW — eine Nicht-Nutzung des bereits für 2.000 MW ausgelegten NOR-10-1-Konverters mit lediglich 1.750 MW wäre volkswirtschaftlich unsinnig, da bereits bezahlte und kostentechnisch gewälzte Netzkapazität ungenutzt bliebe. Windparkleistung SEN-1/ Fläche N-10.1 bis zu 500 MW auf bis zu zwei Plattformen à 250 MW, Elektrolyseleistung entsprechend bis zu 2 × 250 MW, Stromanbindung je Plattform separat über ein 66-kV-Kabel an NOR-10-1 (ca. 80–100 MW je Plattform), H₂-Anbindung AquaDuctus entsprechend skaliert.

Vorteile Option 1: größte Skaleneffekte, höchste Flexibilität zwischen Wasserstofferzeugung und Stromexport, Raum für zwei parallele Demonstrationsvorhaben, maximale Lern- und Kostendegressionseffekte.

Nachteile Option 1: Attraktivitätssteigerung für N-10.1 nur über reduzierte Leistungsdichte erreichbar (keine Flächenvergrößerung zu Lasten SEN-1).

Vorteile Option 2 (angepasst): verbesserte Wirtschaftlichkeit N-10.1 durch größere Projektfläche bei voller Ausbauleistung von 2.000 MW (keine ungenutzte Netzkapazität); ermöglicht bei optimiertem Flächenzuschnitt und separater, kosteneffizienter 66-kV-Anbindung dieselbe Zielkonfiguration von bis zu zwei 250-MW-Demonstrationsprojekten wie Option 1, ohne die vollständige SEN-1-Fläche zu benötigen und ohne die Kapazität von N-10.1 zu schmälern.

Nachteile Option 2: Ohne Flächenoptimierung (siehe F4) auf ein Demonstrationsvorhaben beschränkt; Realisierung der zweiten Plattform setzt eine entsprechende Flächenanpassung voraus.

Option 3 bietet keine Grundlage für eine belastbare Antwort auf die betriebswirtschaftliche Fragestellung, da keine Elektrolyseleistung mehr existiert.

Ein zentraler Grundsatz, unabhängig von der gewählten Option: Eine Obergrenze für das Verhältnis Windpark- zu Elektrolyseleistung ist sinnvoll und regulatorisch vertretbar; eine Untergrenze ist hingegen nicht erforderlich und sollte dem Markt bzw. der betriebswirtschaftlichen Entscheidung des Projektentwicklers überlassen werden.

Technische Machbarkeit: Für die Anbindung der Elektrolyseplattformen ist keine vollständige, parallele Netzanbindung erforderlich, sondern lediglich eine begrenzte elektrische Absicherung für den Mindestbetrieb in windschwachen Zeiten. Hierfür genügt ein vergleichsweise kostengünstiges 66-kV-Kabel mit einer Übertragungskapazität von rund 80 bis 100 MW je Elektrolyseurplattform, das an bereits vorhandene Reserveanschlussbuchsen am NOR-10-1-Konverter angeschlossen werden kann. Auch wenn der Konverter bereits bestellt ist und sich im Bau befindet, sind hierfür keine Anpassungen am bestehenden Konverterdesign notwendig — die Anbindung von SEN-1 ist damit ohne zusätzliches technisches Risiko für die Realisierung von N-10.1 möglich. Gerade weil diese kosteneffiziente Anbindungsoption an die bereits im Bau befindliche Konverterstation NOR-10-1 gebunden ist, sollte SEN-1 an seinem bisherigen Standort erhalten bleiben — eine Verlagerung würde diesen Kostenvorteil zunichtemachen. Die detaillierte technische Ausgestaltung ist in der gemeinsamen Stellungnahme der SEN-1-Gruppe dargestellt, die AquaVentus mitgezeichnet hat.

F4: Welche der dargestellten Optionen bietet aus Ihrer Sicht die insgesamt größten Vorteile und sollte daher umgesetzt werden? Aus welchen Gründen?

Aus AquaVentus-Sicht fehlt in den drei dargestellten Optionen eine naheliegende Konfiguration: die Errichtung einer zweiten 250-MW-Elektrolyseurplattform auf der Fläche N-10.1 selbst — technisch und räumlich ein Hybrid aus der Elektrolyseleistung

von Option 1 (2 × 250 MW) und dem Flächenzuschnitt von Option 2. Eine solche Konfiguration würde die Skalierungslogik von Option 1 (zwei parallele 250-MW-Demonstrations-vorhaben) mit der von Option 2 bereits vorgesehenen Flächenerweiterung von N-10.1 verbinden, ohne dass hierfür der vollständige Erhalt der SEN-1-Fläche notwendig wäre. Diese Möglichkeit wird durch keine der drei vorgelegten Optionen abgebildet, da Sektorenkopplung nach geltendem WindSeeG ausschließlich in Bereichen (wie SEN-1), nicht jedoch auf Flächen wie N-10.1 zulässig ist (siehe hierzu unsere grundsätzliche Forderung unter F5). AquaVentus regt an, diese hybride Konfiguration als vierte, im Ergebnis möglicherweise vorzugswürdige Variante in die weitere Prüfung einzubeziehen. Auch die SEN-1-Gruppe verweist in ihrer Stellungnahme darauf, dass eine zweite Plattform perspektivisch auch auf N-10.1 oder benachbarten Flächen umgesetzt werden könnte — dies deckt sich mit dem hier skizzierten Hybrid-Ansatz.

Flächenoptimierung unter Option 2: Nach heutigem Zuschnitt stehen unter Option 2 über die Flächen N-10.1, N-10.2 und SEN-1 hinweg in Summe nur rund 256 km² Fläche zur Energieerzeugung zur Verfügung, gegenüber 278 km² unter Option 1 — eine Differenz von rund 22 km², die im aktuellen Vorschlag ungenutzt bliebe. Wird dieser Flächenverlust durch eine Optimierung des Zuschnitts vermieden und der SEN-1-Fläche zugeschlagen, ließe sich dort statt eines einzelnen 250-MW-Demonstrationsprojekts ein zweites realisieren. Die hierfür konkret vorgeschlagene Flächenanpassung — u. a. eine nordwest-südöstliche Ausrichtung von SEN-1, die eine Trassenführung ohne Querung von N-10.1 ermöglicht.

F5: Sehen Sie weitere, hier nicht dargestellte Auswirkungen der Optionen, etwa auf andere Flächen oder andere Nutzungen, die in der Änderung berücksichtigt werden müssten?

Zentrale Forderung — Sektorenkopplung auch auf Flächen, nicht nur in Bereichen: Nach geltendem WindSeeG ist Offshore-Sektorenkopplung (kombinierte Strom- und Wasserstoffproduktion) ausschließlich in Bereichen (wie SEN-1) zulässig, nicht jedoch auf regulären Flächen wie N-10.1. Diese Unterscheidung ist aus Sicht von AquaVentus ein erhebliches strukturelles Hindernis für den Hochlauf der Offshore-Wasserstoffwirtschaft — unabhängig davon, welche der drei Optionen letztlich umgesetzt wird:

- Sollte im Rahmen von Option 3 die gesamte SEN-1-Fläche in N-10.1 aufgehen, entfielen damit automatisch die Möglichkeit der Sektorenkopplung auf dieser Fläche — unabhängig von den dort tatsächlich vorhandenen technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen (Nähe zu AquaDuctus, Konverterstation).

- AquaVentus fordert daher eine Änderung des WindSeeG, die kombinierte Anschlusskonzepte (Strom und Wasserstoff) explizit auch auf Flächen ermöglicht — nicht nur in Bereichen. Dies betrifft konkret Fläche N-10.1, sollte aber nicht auf diesen Einzelfall beschränkt bleiben.
- Diese Forderung ist von grundsätzlicher Bedeutung auch für die Flächenentwicklung in Zone 4 und Zone 5 der AWZ: Auch dort sind bislang keine Flächen (nur potenziell künftige Bereiche) für Offshore-Sektorenkopplung vorgesehen. Ohne eine WindSeeG-Änderung, die Sektorenkopplung generisch auf Flächen zulässt, wiederholt sich die heutige Standortproblematik bei jeder künftigen FEP-Fortschreibung für die äußeren Zonen.

Ausgeglichene Leistungsdichte über N-10.1, N-10.2 und SEN-1 hinweg: Bei der Optimierung der Flächen sollte nicht isoliert auf N-10.1 und SEN-1 geschaut werden — auch N-10.2 verfügt bereits heute über eine geringere Leistungsdichte und kann als weiterer Stellhebel zur Attraktivitätssteigerung herangezogen werden. Eine Konzentration der Optimierung ausschließlich auf N-10.1 zulasten von SEN-1 greift zu kurz, wenn gleichzeitig ungenutztes Potenzial in N-10.2 besteht. AquaVentus regt daher an, bei allen drei Optionen zu prüfen, inwieweit eine ausgeglichene Leistungsdichte über N-10.1, N-10.2 (Flächen) und SEN-1 (Bereich) hinweg zur Attraktivitätssteigerung beitragen kann, statt die notwendige Leistungsdichte-Reduktion einseitig zulasten von SEN-1 vorzunehmen. Eine solche flächenübergreifend ausgewogene Betrachtung könnte helfen, sowohl die wirtschaftliche Attraktivität von N-10.1/ N-10.2 zu erhöhen als auch den Flächenbestand von SEN-1 in größerem Umfang zu erhalten.

Weitere Aspekte:

- Innovations- und Skalierungseffekte: Der Verlust oder die starke Verkleinerung von SEN-1 schränkt die Übertragung von Demonstrationserkenntnissen (u. a. aus benachbarten Projekten) in industrielle Skalierungsschritte ein.
- Auslastung der Konverterstation und Netzinfrastruktur: Eine nur teilweise ausgelastete Konverterstation ist unwirtschaftlich, da volkswirtschaftlich sehr kostspielig; die Flächenausgestaltung sollte eine optimale Auslastung durch Überbauung (wie im März 2025 vom BSH angeregt) und die flexible Nutzung freier Anschlusskapazitäten ermöglichen. Hierzu bietet die Offshore-Elektrolyse besonders auf SEN-1 mit den umliegenden Konverterstationen besondere Potentiale.
- Energie-Resilienz: SEN-1 ermöglicht die Ergänzung von Offshore-Windstrom durch Offshore-Wasserstoff und stärkt damit die Diversifikation und Resilienz des deutschen Energiesystems.

F6: Zu den Optionen 2 und 3: Der Bereich, in dem die Fläche N-10.1 um Teile des aktuellen SEN-1 erweitert wird, wird vor einer Ausschreibung der Fläche nicht zentral voruntersucht, insbesondere erfolgte in dem Bereich keine Untersuchung des Baugrunds. Die geologischen Erkundung muss somit durch den Vorhabensträger eigenständig ergänzt werden. BSH geht davon aus, dass das Vorhaben auf der vergrößerten Fläche N-10.1 trotzdem im Rahmen der Fristen des WindSeeG für das Plangenehmigungsverfahren sowie rechtzeitig bis zur festgelegten Inbetriebnahme umgesetzt werden kann. Gibt es diesbezüglich zwingende Gründe, die berücksichtigt werden müssten, sodass ggf. für den in den aktuellen SEN-1 hinein erweiterten Bereich abweichende zeitliche Festlegungen für die Inbetriebnahme getroffen werden müssten?

AquaVentus sieht grundsätzlich nachvollziehbare Gründe für eine erhöhte zeitliche Flexibilität in den Bereichen, die zusätzlich aus der bisherigen SEN-1-Fläche in N-10.1 einbezogen werden. Die fehlende zentrale Voruntersuchung (insbesondere Baugrund) erhöht das Projektrisiko und die Planungsunsicherheit gegenüber vollständig voruntersuchten Flächen; abhängig von den Ergebnissen nachträglicher geotechnischer Untersuchungen können Anpassungen bei Fundamentdesign, Anlagenlayout und Kabeltrassenführung erforderlich werden.

AquaVentus schlägt vor, für die zusätzlich einbezogenen Teilbereiche eine angemessene regulatorische Flexibilität bei den Inbetriebnahmetermeninen vorzusehen, ohne dass dies zu einem grundsätzlichen Verzicht auf die Einbeziehung von SEN-1-Flächenanteilen führt oder eine optimale Kombinatorik zur Erprobung der Offshore-Sektorenkopplung erschwert. Die langfristigen Vorteile für den Hochlauf der Offshore-Wasserstoffwirtschaft überwiegen den zusätzlichen Untersuchungsaufwand deutlich.

Zusammenfassung der AquaVentus-Kernforderungen

- Option 3 wird abgelehnt — vollständiger Wegfall von SEN-1 ist mit dem Ziel des Offshore-Wasserstoff-Hochlaufs nicht vereinbar.
- Eine angepasste Option 2 — mit N-10.1 bei voller Ausbauleistung von 2.000 MW und bis zu zwei 250-MW-Elektrolyseplattformen auf SEN-1/ Fläche N-10.1 mit kosteneffizienter 66-kV-Anbindung — wird als beste Lösung unterstützt.
- Option 1 (großflächiger Erhalt von SEN-1) stellt eine gleichwertige Alternative dar, sofern sie dieselbe Zielkonfiguration von bis zu zwei 250-MW-Demonstrationsprojekten erreicht.
- Zielgröße sind 2 × 250 MW Elektrolyseleistung, unabhängig von der gewählten Option.

- WindSeeG-Änderung: Sektorenkopplung auch auf Flächen ermöglichen — nicht nur in Bereichen. Dies betrifft konkret Fläche N-10.1 sowie perspektivisch alle Flächen in Zone 4 und Zone 5 der deutschen AWZ.

Kontakt:

verein@aquaventus.org