



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

AAC 2024-13

Oktober 2024



Der Beirat für Aquakultur (ACC) dankt der EU für ihre finanzielle Unterstützung





*Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und
Aufzuchtbetrieben
für Muscheln*

Inhalt

Inhalt.....	2
1. Hintergrund	3
2. Begründung	4
A. Risikomanagementplan für die Tiergesundheit	4
B. Tiergesundheit: Prävention, Kontrolle und Korrektur	5
C. Kontrolle der Wasserqualität	7
D. Seuchenfreiheitsstatus von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln.....	8
3. Empfehlungen	9
LITERATURVERZEICHNIS	10



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

1. Hintergrund

Die Muschelzucht, deren Haupterzeugnisse Miesmuscheln, Austern, Venusmuscheln und Herzmuscheln sind, ist ein wichtiger Wirtschaftszweig in Europa, in dem über 40.000 Menschen beschäftigt sind. Im Jahr 2020 produzierte dieser Sektor dank 6.183 Unternehmen 584,3 Tausend Tonnen Muscheln im Wert von 1.167,3 Millionen Euro¹. Es handelt sich um kleine Betriebe (90 % der Muschelzuchtbetriebe beschäftigten im Jahr 2020 weniger als 10 Personen) mit einer hohen Beschäftigungsquote, die eine wichtige Rolle im sozioökonomischen Gefüge der Küstengebiete spielen (STECF, 2023).

Leider ist die europäische Muschelindustrie mit immer wiederkehrenden Mortalitätsepisoden konfrontiert, die ihre Wirtschaft, ihre Entwicklung und ihr Überleben gefährden. Diese Episoden betreffen alle Wachstumsstadien, vom Laich bis hin zu Muscheln in kommerzieller Größe. In den 1970er-Jahren wurde der Sektor durch das fast völlige Verschwinden der flachen Auster *Ostrea edulis* aufgrund der Parasiten *Marteilia refringens* und *Bonamia ostreae* stark destabilisiert (Grizel, 1985). Auch die Produktion der portugiesischen Auster *Crassostrea angulata* ging in den 1960er- bis 1970er-Jahren aufgrund von iridovirusähnlichen Viren drastisch zurück. Ab 1992 wurden regelmäßige Mortalitätsepisoden bei Larven und Jungtieren von Pazifischen Hohlaustern, *Crassostrea gigas*, gemeldet, wobei das Ostreid-Herpesvirus Typ 1 (OsHV-1) in ganz Europa nachgewiesen wurde (Garcia, 2011; Morrissey, 2015; Renault, 2018). Im Jahr 2008 führte dann das Auftreten eines bestimmten Genotyps dieses Virus zu einem massiven Anstieg der Mortalität bei jungen Hohlaustern in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Europäischen Union (Soletchnik, 2009). Ebenso sind andere Muschelarten nicht verschont geblieben. So sind beispielsweise die Herzmuschelbestände in Galizien aufgrund des Auftretens von *Marteilia*-Parasiten seit 2008 deutlich zurückgegangen. Diese Krisen verdeutlichen die Anfälligkeit der Muschelzucht für Tierseuchen, aber auch die Notwendigkeit, dass sich die in diesem Sektor tätigen Fachkräfte anpassen, um das Überleben der Muschelzucht zu sichern.

Angesichts dieser Mortalitätsepisoden organisiert sich die europäische Muschelindustrie und zeigt verschiedene Anpassungsmöglichkeiten auf, die von der Aufzucht neuer Arten wie der Einführung der Pazifischen Auster *Crassostrea gigas* in den 1970er-Jahren, bis hin zu Änderungen der Zuchtmethoden und der Verwendung von Saataustern aus Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben reichen. Um die Schwierigkeiten beim Sammeln von natürlichem Laich aufgrund von Sterblichkeit und der Erschöpfung und/oder Überfischung der natürlichen Bänke zu kompensieren (Dubert, 2017), beziehen immer mehr Muschelzüchter Muscheln aus Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben, die in der Lage sind, Muscheln, insbesondere Hohlaustern, im Laichstadium zu liefern, um ihren Bestand zu ergänzen oder sogar zu ersetzen. Der Begriff „Laich“ bezieht sich auf das frühe Jugendstadium der Muschelentwicklung, von der Larve bis zu ihrer Anheftung an eine Oberfläche mit Metamorphose (Dubert, 2017). Bei im Meer gezüchteten Arten ist der Laich entweder wild oder aus der Zucht. Die Brutanlage beherbergt die Reproduktionsphase der Muscheln unter kontrollierten Bedingungen und verfügt über Räume für die Lagerung und Reifung der Brutbestände sowie für die Aufzucht von Larven und Jungtieren (VIVALDI, 2021) bis zu einer Größe von 1 mm. Die Aufzuchtanlage ist für die frühe Wachstumsphase der Muscheln gedacht, d. h. von der Larvenanheftung an. Die marktfähigen Saataustern sind 6 mm groß, wenn sie die Aufzuchtanlagen verlassen.

Die wichtigsten Arten, die in Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben in der Europäischen Union erzeugt werden, sind Hohl- und Flachaustern sowie Venusmuscheln. Etwa 40 kommerzielle Brutanlagen², vor allem in Frankreich (AGRESTE, 2022) und Spanien, sind an dieser Produktion beteiligt. Außerdem

¹ DCF- und FAO-Datenübermittlung der EU-Mitgliedstaaten, 2022

² Daten der AAC-Mitglieder, 2024



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

gibt es in verschiedenen europäischen Ländern ein Dutzend Brutanlagen, deren Ziel die Wiederherstellung natürlicher flacher Austernbänke ist. Brutanlagen umfassen in der Regel auch eine Aufzuchtphase. Es ist schwierig, das Angebot an Saataustern aus Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben in der europäischen Muschelindustrie abzuschätzen. Bei Austern in Frankreich beträgt der Anteil der Saataustern aus Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben an der Laichproduktion im Jahr 2022 jedoch mindestens 42 % (AGRESTE, 2022).

Um den Ansprüchen der Fachleute gerecht zu werden und Qualitätsprodukte anzubieten, die den verschiedenen Aspekten der Tiergesundheit Rechnung tragen, haben die Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe für Muscheln Programme zur genetischen Selektion entwickelt und Maßnahmen zum Tiergesundheitsmanagement ergriffen, um ihre Anlagen und ihre Produktion zu schützen.

Diese Empfehlung befasst sich mit der Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln und den Mitteln, die zur Gewährleistung von pathogenfreiem Laich eingesetzt werden.

2. Begründung

Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe für Muscheln produzieren Muscheln in hoher Dichte in einer kontrollierten Umgebung. Zu den Tätigkeiten der Brutanlagen gehören die Aufzucht und Reifung von Brutbeständen bis hin zur Fortpflanzung sowie die Produktion großer Mengen von Mikroalgen für die Ernährung aller Phasen des Produktionszyklus (Prado, 2010).

Diese frühen Stadien der Produktion sind empfindlich gegenüber Krankheitserregern und erfordern eine optimale Wasserqualität mit präzisen physikalisch-chemischen Bedingungen, um die Produktivität zu steigern. In diesem Zusammenhang ist die Anwendung von Biosicherheitsmaßnahmen von wesentlicher Bedeutung, um die Einschleppung von Krankheitserregern und ihre Verbreitung innerhalb und außerhalb der Zuchteinheit zu begrenzen und das Risiko einer Biokontamination von Mensch und Umwelt zu verhindern. Besondere Aufmerksamkeit wird auch dem Meerwasser gewidmet, dem gemeinsamen Bindeglied zwischen den verschiedenen Produktionskompartimenten (Dubert, 2017).

Zu diesen Maßnahmen, die in Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben leichter umzusetzen sind als in offenen und gemeinsam genutzten Muschelbänken, gehören:

- Die Suche nach Krankheitserregern bei Tieren, angepasst an die einzelnen Wachstums- und Produktionsstadien,
- Anpassung der Wasseraufbereitung an die verwendeten Mengen und die festgestellten Risiken für die Tiergesundheit,
- Und in Brutanlagen ist eine vollständige physische Trennung zwischen Zuchttieren und Laich erforderlich.

A. Risikomanagementplan für die Tiergesundheit

In ihrem Risikomanagementplan für die Tiergesundheit, der von den zuständigen Behörden durch die Erteilung einer Tiergesundheitslizenz validiert wird, beschreiben Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe die Maßnahmen, die zur Verhinderung oder Verringerung des Risikos der Einschleppung und Ausbreitung von Krankheiten in ihrer Einrichtung sowie des Risikos der Übertragung von Krankheiten aus ihrer Einrichtung in die Umwelt festgelegt wurden. Dieser Plan identifiziert und klassifiziert die



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

Krankheiten und Risiken, die mit den verschiedenen Tätigkeiten am Standort und der Verbringung von Muscheln verbunden sind, in drei Stufen:

1. Identifizierung der Hauptübertragungswege für Krankheiten/Parasiten innerhalb der Einrichtung,
2. Risikobewertung für jeden Übertragungsweg von Krankheiten/Parasiten,
3. Festlegung von Maßnahmen zur Minimierung des Risikos der Krankheitsübertragung.

Es werden verschiedene Arten von Maßnahmen durchgeführt: physische Maßnahmen im Zusammenhang mit Infrastruktur und Ausrüstung, verfahrenstechnische Maßnahmen (Produktionsverfahren und Ausbildung) oder andere Unterstützungsmaßnahmen. So führen beispielsweise Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe für Muscheln aktuelle Aufzeichnungen über die Verbringungen, die Sterblichkeit und den Gesundheitszustand ihrer Bestände sowie über die Wasserqualität.

B. Tiergesundheit: Prävention, Kontrolle und Korrektur

Zunächst werden an die Produktionsstufe angepasste Präventivmaßnahmen ergriffen, wie die Reinigung und Quarantäne von Brutbeständen, die Biokompartimentierung und die regelmäßige Desinfektion der Ausrüstung. Gleichzeitig werden in den Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben Kontrollmaßnahmen durchgeführt. Die Fachleute planen entsprechend den untersuchenden Tiergesundheitsrisiken Probenahmestrategien und histologische, bakteriologische und virologische Analysen, überwachen den Gesundheitszustand und das Verhalten der Tiere (anormale Sterblichkeitsraten und Krankheitsanzeichen) und informieren unverzüglich die zuständigen Behörden, sobald sie den Verdacht auf eine aufgelistete Krankheit haben. Als letztes Mittel können Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe Korrekturmaßnahmen ergreifen, wie z. B. die Vernichtung von Partien, die mit Krankheitserregern kontaminiert oder von Sterblichkeit betroffen sind. Alle diese Schritte werden in den von den Unternehmen geführten Mortalitäts- und Gesundheitsregistern erfasst (SENC, 2019).

Routinemäßig werden bei Anzeichen von Krankheiten oder abnormaler Mortalität die im Tiergesundheitsrecht³ und im Gesundheitskodex für Wassertiere der Weltorganisation für Tiergesundheit⁴ aufgeführten Krankheitserreger je nach Tierart untersucht: *Mikrocytos mackini*, *Perkinsus marinus*, *Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, *Marteilia refringens*, *Perkinsus olseni*, *Xenohaliotis californiensis* und Abalone-Ganglioneuritis. Zusätzlich zu den meldepflichtigen Krankheitserregern wird das Auftreten anderer Krankheitserreger in den verschiedenen Produktionsstadien regelmäßig überwacht, wie z. B. das OsHV-1-Virus und Bakterien der Gattung *Vibrio*, die als wichtige Faktoren für die Mortalität in Brutanlagen anerkannt sind (Richards, 2015).

Im Falle von *Vibrio* beispielsweise konzentrieren sich die Brutanlagen auf die Verhinderung von Infektionen durch Präventivmaßnahmen wie die kurative Behandlung der ankommenden Brutbestände und ihre Trennung vom Laich mithilfe eines speziellen Wassersystems sowie die

³ [Règlement délégué \(UE\) 2018/1629 de la Commission du 25 juillet 2018 modifiant la liste de maladies figurant à l'annexe II du règlement \(UE\) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale \(« Législation sur la santé animale »\)](#)

⁴ [Code sanitaire pour les animaux aquatiques \(2017\) - organisation mondiale de la santé animale](#)



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

Identifizierung und Kontrolle potenzieller *Vibrio*-Quellen (z. B. Mikroalgenfutter und Meerwasser) (Coolsoul, 2020), da dieses Bakterium in der Meeresumwelt ständig präsent ist. Brutanlagen können im Falle einer weit verbreiteten Infektion auf Antibiotika zurückgreifen, die jedoch aufgrund ihrer potenziell negativen Auswirkungen auf die Umwelt und des Risikos einer langfristigen Resistenzentwicklung nur selten eingesetzt werden (Dubert, 2017). Außerdem verringern Antibiotika die bakterielle Vielfalt und den Wettbewerb zwischen den Arten, was die Entwicklung opportunistischer oder resistenter Bakterien begünstigen kann (Dubert, 2016). Derzeit werden einige Alternativen zu Antibiotika erforscht, wie der Einsatz von Phagen (Kim, 2020), um insbesondere die Kontamination von Algenkulturen zu verhindern (Le, 2020), und die Verwendung von Probiotika zur Erhöhung der Resistenz gegen *Vibrio* (Karim, 2013; Sohn, 2016).

Was OsHV-1 betrifft, so spielen tierzüchterische Praktiken in Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben eine wichtige Rolle bei der Begrenzung von „Pazifisches Austern-Mortalitäts-Syndrom“ (POMS). Sie reichen von der Anpassung der Besatzdichte an das Wachstumsstadium über die Verkürzung der Larvenphase und die Optimierung der Handhabung bis hin zur Kontrolle der Temperatur, die deutlich unter 16 °C gehalten wird, der Temperatur, bei der Mortalitätsereignisse ausgelöst werden können.

Was die Analyse betrifft, so werden meldepflichtige Krankheitserreger, bei denen es sich im Wesentlichen um Parasiten handelt, histologisch untersucht. Obwohl es lange dauert, bis diese Technik Ergebnisse liefert (mindestens 2 Wochen), können mit ihr sowohl meldepflichtige als auch neu auftretende Parasiten nachgewiesen werden. Dennoch sind weitere Analysen erforderlich, um die Art zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurden PCR-basierte Diagnosetechniken entwickelt, um schnelle und gezielte Ergebnisse zu erzielen, die jedoch den Nachteil haben, dass sie nur den betreffenden Erreger erfassen und keine Informationen über den Infektionsstatus liefern. Auch der Nachweis von Krankheitserregern in Muscheln kann durch die Empfindlichkeit der Analysemethoden eingeschränkt sein. Um das Risiko der Übertragung und Ausbreitung von Krankheiten in Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben zu vermeiden, ist es daher unerlässlich, Krankheitserreger, die Muscheln befallen, schnell und genau zu diagnostizieren. Dies erfordert die Entwicklung geeigneter Analysemethoden und einen besseren Kenntnisstand über die Risiken des Auftretens von Krankheitserregern (im Sinne des Tiergesundheitsrechts) sowie über die Übertragung, Virulenz und Pathogenität bereits bekannter Populationen.

Die Analysestrategien unterscheiden sich zwischen Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben. In den Brutanlagen werden aufgrund der physischen Trennung der verschiedenen Wachstumsstadien und der Präventivmaßnahmen für Brutbestände und Mikroalgen zu Beginn und am Ende der Laichzeit Pathogenanalysen des Laichs durchgeführt. Je nach Ergebnis werden Korrekturmaßnahmen ergriffen, um die Ausbreitung festgestellter Krankheitserreger zu begrenzen. In Aufzuchtbetrieben werden angesichts der Dichte und Menge des verwendeten Wassers im Allgemeinen wöchentlich Analysen auf OsHV-1, *Vibrio aestuarianus* und die *Splendidus*-Gruppe durchgeführt. Sie müssen gewährleisten, dass keine OsHV-1-Viren nachgewiesen werden und die *Vibrio*-Bakterienbelastung gering ist. In allen Fällen werden systematisch Analysen durchgeführt, sobald Anzeichen von Krankheit und abnormaler Mortalität auftreten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Biosicherheit in der Tierhaltung im Wesentlichen durch Präventivmaßnahmen und Kontrollen gewährleistet wird, wobei tierzüchterische Praktiken angepasst werden. Es gibt jedoch noch einen weiteren wichtigen Faktor, um den Ausbruch und die Verbreitung von Krankheiten zu verhindern: die Wasseraufbereitung.



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

C. Kontrolle der Wasserqualität

Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe handhaben die verschiedenen Stadien des Produktionszyklus von Muscheln. Wie wir bereits gesehen haben, unterscheiden sie sich nicht nur in Bezug auf die Biosicherheitsmaßnahmen für Muscheln, sondern auch in Bezug auf die produzierten Mengen und die Wassermengen, die zur Versorgung der Tanks gepumpt werden. Tatsächlich werden Larven und kleiner Laich in überdachten Strukturen mit einer Wasserversorgung produziert, die einen niedrigen Wasserdurchfluss erfordert, während die Aufzucht des Laichs in nicht überdachten Strukturen mit hohem Wasserdurchfluss erfolgen kann.

Die Wasserqualität in der Brüterei wird in allen Kompartimenten überwacht, vom Brutraum bis zur Mikroaufzuchtanlage sowie in der Pumpstation. Jeder Arbeitsraum (Aufbewahrung der Brutbestände, Mikroalgenproduktion, Larvenaufzucht usw.) hat seinen eigenen Wasserkreislauf, der von derselben kontrollierten Wasserquelle gespeist wird. Potenzielle Risiken einer biologischen und chemischen Kontamination werden untersucht und die physikalisch-chemischen Kriterien werden überwacht und bei Bedarf geändert. Die Brutanlagen werden mit gepumptem oder rekonstituiertem Meerwasser versorgt. In Frankreich, im Polder de Bouin, pumpen die Brutanlagen Meerwasser aus Salzwasser-Aquiferen, was eine gute Wasserqualität garantiert, aber nicht die notwendigen Nährstoffe liefert.

Die Qualität des gepumpten Meerwassers (Salzgehalt, Trübung usw.) kann je nach Standort der Brüterei und ihrer Wasserentnahme stark variieren. Daher verfügen Brutanlagen in der Regel über ein Absetzbecken, das regelmäßig von Ablagerungen und Algenblüten gereinigt wird. Das aus diesem Becken gepumpte Wasser wird gefiltert, erhitzt und anschließend durch ein UV-System sterilisiert. Die Wasseraufbereitung mit UV-Strahlung sorgt für eine nicht-selektive Verringerung der Belastung des behandelten Wassers mit Mikroorganismen (SENC, 2019) sowie für eine Verringerung der bakteriellen und viralen Belastung. Die in der Aquakultur am häufigsten verwendeten UV-Lampen sind Niederdrucklampen. Die abgegebene UV-Dosis ist abhängig von: der Art/Anzahl der Lampen, ihrem Alter, dem Wasserdurchfluss durch den Reaktor, der Qualität des zu desinfizierenden Wassers und insbesondere seiner Durchlässigkeit. Diese Technologie ist relativ einfach anzuwenden, aber ihre Wirksamkeit variiert je nach Art der zu beseitigenden Mikroorganismen. Eine Studie des Ifremer-Instituts testete die Auswirkungen von Niederdruck-UV-Systemen auf das OsHV-1-Virus und das Bakterium *V. aestuarianus* in nicht trübem Wasser: Eine Zieldosis von 40 mJ/cm² gewährleistet eine Inaktivierung der Viruslast um 5 bis 6 Log-Stufen, d. h. 99,999 % der ursprünglichen Last, und kein Bakterienwachstum nach der UV-Bestrahlung, ebenfalls mit einer Reduzierung um 6 Log-Stufen, d. h. 99,999 %⁵.

Gemäß ihrer Bedürfnisse arbeiten die Unternehmen ständig an der Verbesserung ihrer Wasseraufbereitungsprozesse, entweder intern oder im Rahmen von Kooperationsprojekten zwischen Wissenschaftlern und Fachkräften. Ein Beispiel ist das [SOAP-Projekt](#) (2020-2023, EMFF), bei dem unter anderem die Auswirkungen und die Leistungsfähigkeit von zwei gekoppelten Verfahren (Ultrafiltration und Adsorption an Aktivkohle) für die Desinfektion und chemische Dekontaminierung von Meerwasser vor Muschelzuchtbetrieben untersucht werden sollten. Andere neuere Initiativen zielen darauf ab, die Biosicherheit von Zuchtbetrieben und den Schutz der Tiere vom Larven- bis zum Erwachsenenstadium vor Krankheitserregern (Parasiten, Viren und Bakterien) und Algenblüten zu untersuchen, wie z. B. das Projekt BIOPAR (Frankreich, EMFAF), das die

⁵ Communication Ifremer lors du groupe focal CCA « biosécurité sanitaires des écloséries et nurseries conchylicoles » du 25/03/2024



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

Wirksamkeit von Wasseraufbereitungsverfahren zur Beseitigung von Muschelparasiten nachweisen wird.

Neben der Wasseraufbereitung beim Eintritt ist es wichtig, die Wassererneuerung in den verschiedenen Kompartimenten der Brüterei zu steuern, da Muscheln aufgrund ihrer Eigenschaft als Filtrierer als Bakterien- und Virenreservoir fungieren und Bakterien und Viren in das Meerwasser abgeben können (Prado et al., 2014a), auch wenn sie keine Anzeichen einer Krankheit zeigen. Die Vibriose in Brutanlagen kann daher durch eine Verringerung der bakteriellen Belastung des Wassers bekämpft werden, im Allgemeinen durch eine Erhöhung der Wasserwechselrate in den Becken, um Epidemien zu verhindern. So wird zum Beispiel das Wasser in den Larven- und Laichbehältern alle 2 Tage nach der Filtration und UV-Sterilisation erneuert.

In den Aufzuchtbetrieben ist die zu behandelnde Wasserdurchflussrate sehr hoch. Daher ist eine Wasseraufbereitung wie in einer Brüterei weder technisch noch wirtschaftlich machbar. Die Aufzuchtbetriebe arbeiten jedoch in einem geschlossenen Kreislauf, wobei das gepumpte Wasser ein Absetzbecken und einen Sandfilter mit teilweiser Wassererneuerung durchläuft. Um pathogenfreien Laich zu gewährleisten, werden in den Aufzuchtbetrieben vor dem Verkauf neben bakteriologischen und virologischen Kontrollen und der Vernichtung kontaminierter oder verendeter Tiere auch Maßnahmen zur Reinigung des Laichs getroffen. Diese Reinigungssysteme, die mit kleineren Wassermengen als die Aufzuchtbecken gespeist werden, sind mit denselben Wasseraufbereitungsverfahren ausgestattet wie die Brutanlagen. Die Unternehmen führen derzeit interne Experimente durch, um die Systemgröße zu optimieren und die Reinigungszeiten an die anfängliche bakterielle oder virale Belastung anzupassen, die sich in den Muscheln vor dem Eintauchen durch Analyse nachweisen lässt.

D. Seuchenfreiheitsstatus von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

Dank aller unten aufgeführten Elemente kann eine Brüterei oder Aufzuchtanlage gemäß Artikel 37 der Verordnung (EU) 2016/429⁶ die Anerkennung des Status „seuchenfrei“ für meldepflichtige Krankheiten als Kompartiment beantragen. Um dies zu erreichen, muss die Einrichtung unter anderem folgende Punkte nachweisen:

- Nachweis, dass die Einschleppung der aufgelisteten Krankheit(en), die Gegenstand des Antrags sind, in die Einrichtung nicht möglich ist,
- Über ein einheitliches, gemeinsames Biosicherheitsmanagement verfügen, um das Nichtvorhandensein der aufgelisteten Krankheit(en) zu gewährleisten,
- Bei der für Tierverbringungen zuständigen Behörde eine Tiergesundheitslizenz einholen.

Sobald dieser Status genehmigt ist, muss die Einrichtung ihn aufrechterhalten, indem sie die nachstehenden Punkte beachtet und ein Überwachungsprogramm umsetzt, das dem Krankheitsprofil und den Risikofaktoren entspricht.

Dieser Status garantiert die Abwesenheit von Krankheitserregern innerhalb der Einrichtung und erleichtert somit die Verbringung und den Transfer von Tieren aus der Einrichtung in eine andere Einrichtung, ein anderes Gebiet oder ein anderes Land. Die Europäische Kommission listet auf [ihrer](#)

⁶ [Verordnung \(EU\) 2016/429 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 zu Tierseuchen und zur Änderung und Aufhebung einiger Rechtsakte im Bereich der Tiergesundheit \(„Tiergesundheitsrecht“\)](#)



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben für Muscheln

[Website](#) die Gebiete, Zonen oder Kompartimente auf, denen der Seuchenfreiheitsstatus zuerkannt wurde.

Der Erwerb des Freiheitsstatus ist jedoch nicht an die neu entwickelten Praktiken angepasst, wie z. B. die Gewinnung von tolerantem/resistentem und pathogenfreiem Laich von Eltern aus einem infizierten Gebiet. So hat eine neuere Studie (Kamermaans, 2023) gezeigt, dass die Bruterzeugung von *Bonamia*-freien und potenziell *Bonamia*-toleranten/-resistenten Flachausterlarven und -laich von Elterntieren möglich ist, die in einem *Bonamia*-infizierten Gebiet gesammelt wurden. Mithilfe einer zerstörungsfreien Selektionsmethode wurden nur *Bonamia*-freie Brutbestände für die Reproduktion ausgewählt. Die Vorschriften schließen jedoch eine Brüterei vom *Bonamia*-freien Status aus, wenn die Brutbestände nicht aus einer *Bonamia*-freien Zone stammen.

3. Empfehlungen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe so konzipiert sind, dass sie hohe Biosicherheitsstandards erfüllen, um die europäische Muschelindustrie mit hochwertigem Muschellaich zu versorgen und gleichzeitig die genetische Vielfalt der Arten zu erhalten. Um die Biosicherheitsleistung von Brutanlagen und Aufzuchtbetrieben zu erkennen und kontinuierlich zu verbessern, empfiehlt der Beirat für Aquakultur folgende Maßnahmen:

An die Europäische Kommission:

- Überarbeitung der Kriterien für die Festlegung des Seuchenfreiheitsstatus für Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe und Berücksichtigung von Neuerungen wie die Gewinnung von krankheitstoleranten/resistenten und seuchenfreien Larven und Laich durch die zerstörungsfreie Auswahl von pathogenfreien Brutbeständen aus einer nicht pathogenfreien Zone in Absprache mit den zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten und den Vertretern der europäischen Muschelindustrie,
- In Absprache mit Wissenschaftlern und Vertretern der europäischen Muschelindustrie Entwicklung eines Zertifikats/Siegels, das die Erzeugung von Laich, der frei von einem oder mehreren Krankheitserregern ist, durch die betreffende Brüterei und/oder Aufzuchtanlage auszeichnet. Dies erfordert insbesondere:
 - o Unterstützung von Projekten der angewandten Forschung, die von Wissenschaftlern und Muschelzuchtbetrieben durchgeführt werden und die sich mit der Biosicherheit der Muschelzucht in kontrollierter Umgebung durch Wasseraufbereitung befassen, in Anerkennung der nachgewiesenen Wirksamkeit bei den untersuchten Krankheitserregern,
 - o Entwicklung schneller, leistungsfähiger Analysemethoden mit erhöhter Empfindlichkeit zum Nachweis der betreffenden Krankheitserreger in den frühesten Stadien der Produktion.

Unterstützung von Arbeiten zur Stärkung der Immunität bei Muscheln, deren erste Ergebnisse für Brutanlagen und Aufzuchtbetriebe interessant sind, sowie von Arbeiten im Zusammenhang mit der genetischen Selektion.



Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und
Aufzuchtbetrieben
für Muscheln

LITERATURVERZEICHNIS

AGRESTE, 2022 - Ministère de l'agriculture et de la Souveraineté alimentaire, AGRESTE (mars 2024). Enquête aquaculture 2022. Disponible ici : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/SynAbo24428/detail/>

Colsloul, 2020 - Colsloul B, Fabra M, Cowing D, Hauton C, Pogoda B, Sanderson W, Strand Å, Thompson K, Raimund Weber R, Preston J. 2020. Biosecurity guidelines for European native oyster hatcheries [Leitlinien für die Biosicherheit in europäischen Austernbrutanlagen]. in: P. zu Ermgassen, C. Gamble, A. Debney, B. Colsloul, M. Fabra, W. Sanderson, Å. Strand, J. Preston (Hg.), European guidelines on biosecurity in native oyster restoration [Europäische Leitlinien zur Biosicherheit bei der Wiederherstellung einheimischer Austern], The Zoological Society of London, UK

Dubert, 2016 - Dubert, J., Osorio, C. R., Prado, S., und Barja, J. L. (2016c). Persistence of antibiotic resistant *Vibrio* spp. in shellfish hatchery environment [Persistenz von antibiotikaresistenten *Vibrio* spp. in der Umgebung von Muschelbrutanlagen]. *Microb. Ecol.* 72, 851–860. doi: 10.1007/s00248-015-0705-5

Dubert, 2017 - Dubert et al. (2017). New Insights into Pathogenic *Vibrios* Affecting Bivalves in Hatcheries: Present and Future Prospects [Neue Einblicke in pathogene *Vibrios*, die Muscheln in Brutanlagen befallen: Gegenwärtige und zukünftige Aussichten]

Garcia, 2011 - Garcia C et al. (2011) Ostreid herpesvirus 1 detection and relationship with *Crassostrea gigas* spat mortality in France between 1998 and 2006 [Nachweis des Ostreiden-Herpesvirus 1 und Zusammenhang mit der Mortalität von *Crassostrea gigas* Laich in Frankreich zwischen 1998 und 2006]. *Vet Res* 42:73

Grisel, 1985 - Grisel H (1985) Etude des recentes epizooties de l'huitre plate *Ostrea Edulis* Linne et de leur impact sur l'ostreiculture bretonne. Montpellier

Guillard, 1959 - Guillard, R. R. L. (1959). Further evidence of the destruction of bivalve larvae by bacteria [Weitere Nachweise für die Zerstörung von Muschellarven durch Bakterien]. *Biol. Bull.* 117, 258–266. doi: 10.2307/1538905

Kamermans, 2023 - Kamermans P, Blanco A, Dalen Pv, Engelsma M, Bakker N, Jacobs P, Dubbeldam M, Sambade IM, Vera M, Martinez P. 2023. *Bonamia*-free flat oyster (*Ostrea edulis* L.) seed for restoration projects: non-destructive screening of broodstock, hatchery production and test for *Bonamia*-tolerance [Bonamia-freies Saatgut der flachen Auster (*Ostrea edulis* L.) für Wiederherstellungsprojekte: zerstörungsfreies Screening von Brutbeständen, Bruterzeugung und Test auf *Bonamia*-Toleranz]. *Aquat. Living Resour.* 36:11

Karim, 2020 - Karim M, Zhao W, Rowley D, Nelson D, Gomez-Chiarri M. 2013. Probiotic strains for shellfish aquaculture: protection of eastern oyster, *Crassostrea virginica*, larvae and juveniles against bacterial challenge [Probiotische Stämme für die Muschel-Aquakultur: Schutz der Amerikanischen Auster (*Crassostrea virginica*), Larven und Jungtiere vor bakteriellen Herausforderungen]. *J Shellfish Res* 32: 401–408, 408

Kim, 2020 - Kim HJ, Giri SS, Kim SG, Kim SW, Kwon J, Lee SB, Park SC. 2020. Isolation and characterization of two bacteriophages and their preventive effects against pathogenic *Vibrio coralliilyticus* causing mortality of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) larvae [Isolierung und Charakterisierung von zwei Bakteriophagen und ihre präventive Wirkung gegen den pathogenen *Vibrio coralliilyticus*, der das Absterben von Larven der Pazifischen Auster (*Crassostrea gigas*) verursacht]. *Microorganisms* 8: 926



*Empfehlung für die Biosicherheit von Brutanlagen und
Aufzuchtbetrieben
für Muscheln*

Le, 2020 - Le TS, Southgate PC, O'Connor W, Abramov T, Shelley DV, Vu S, Kurtböke Dİ. 2020. Use of bacteriophages to control *Vibrio* contamination of microalgae used as a food source for oyster larvae during hatchery culture [Einsatz von Bakteriophagen zur Kontrolle der *Vibrio*-Kontamination von Mikroalgen, die als Nahrungsquelle für Austernlarven während der Brutkultur verwendet werden]. *Curr Microbiol* 77: 1811–1820

Morrissey, 2015 – Morrissey T et al. (2015) An investigation of ostreid herpes virus microvariants found in *Crassostrea gigas* oyster producing bays in Ireland [Eine Untersuchung von Mikrovarianten des Ostreiden-Herpesvirus, die in Irland in Buchten mit Austernzucht der *Crassostrea gigas* gefunden wurden]. *Aquaculture* 442: 86–92

Prado, 2010 - Prado, S., Romalde, J. L., and Barja, J. L. (2010). Review of probiotics for use in bivalve hatcheries [Prüfung von Probiotika zur Verwendung in Muschelbrutanlagen]. *Vet. Microbiol.* 145, 187–197. doi: 10.1016/j.vetmic.2010.08.021

Prado, 2014 - Prado, S., Dubert, J., da Costa, F., Martínez-Patiño, D., und Barja, J. L. (2014a). Vibrios in hatchery cultures of the razor clam, *Solen marginatus* (Pulteney) [Vibrios in Brutkulturen der Großen Messermuschel, *Solen marginatus* (Pulteney)]. *J. Fish. Dis.* 37, 209–217. doi: 10.1111/jfd.12098

Richards, 2015 - Richards GP, Watson MA, Needleman DS, Church KM, Häse CC (2015), Mortalities of eastern and Pacific oyster larvae caused by the pathogens *Vibrio coralliilyticus* and *Vibrio tubiashii* [Mortalität bei Amerikanischen und Pazifischen Austernlarven, verursacht durch die Krankheitserreger *Vibrio coralliilyticus* und *Vibrio tubiashii*]. *Appl Environ Microbiol* 81: 292–297

Renault, 2018 - Renault T (2018) Répartition géographique du virus OsHV-1

Sohn S, Lundgren KM, Tammi K, Karim M, Smolowitz R, Nelson DR, Rowley DC, Gómez-Chiarri M. 2016. Probiotic strains for disease management in hatchery larviculture of the eastern oyster *Crassostrea virginica* [Probiotische Stämme für das Krankheitsmanagement in der Brutaufzucht der Amerikanischen Auster *Crassostrea virginica*]. *J Shellfish Res* 35: 307–317

SENC, 2019 - Syndicat des Ecloseries et Nurseries de Coquillages (2019). Guide des Bonnes pratiques Sanitaires Ecloserie et Micronurserie

Soletchnik, 2009 - Soletchnik P (2009) Mortalités exceptionnelles d'huîtres creuses dans les Pertuis Charentais. Synthèse des résultats 2008- 2009

STECF, 2023 - Wissenschafts-, Technik- und Wirtschaftsausschuss für die Fischerei (STECF), Economic report on the EU aquaculture [Wirtschaftsbericht zum Aquakultursektor der EU] (STECF-22-17). Nielsen, R., Virtanen, J. und Guillen, J. (Herausgeber). Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, 2023, doi:10.2760/51391, JRC132648

VIVALDI, 2021 - Arzul I., Furones D., Cheslett D., Gennari L., Delangle E., Enez F., Lupo C., Mortensen S., Pernet F. et Peeler E. (2021) Manuel de gestion des maladies des mollusques bivalves et de biosécurité - Projet H2020 VIVALDI - p.44



Beirat für Aquakultur (AAC)

Rue Montoyer 31, 1000 Brüssel, Belgien

Tel.: +32 (0) 2 720 00 73

E-Mail: secretariat@aac-europe.org

www.aac-europe.org