

Landesgesundheitsamt

Landesgesundheitsamt | Postfach 10 29 42 | 70025 Stuttgart

An die Teilnehmer des 49. Ringversuchs Schimmelpilze, November 2025 Name: Dr. Guido Fischer Telefon: 0711/25859-307

Geschäftszeichen: Ref. 73 RV49_2025

(bei Antwort bitte angeben)

Datum: 04.11..2025

Bitte richten Sie Ihre Anfragen an:

Med-Chem@sm.bwl.de unter Angabe Ihrer

Teilnehmer-Nr.

49. Ringversuch - Identifizierung von Schimmelpilzen im Innenraum und in Lebensmitteln

Sehr geehrte Damen und Herren,

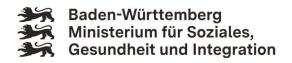
vielen Dank für Ihre Teilnahme am **49. Ringversuch** - *Identifizierung von Schimmelpilzen im Innenraum und in Lebensmitteln*. Der Ringversuch umfasst sechs Reinkulturen sowie eine Mischprobe, sofern Sie diese angefordert haben. Die teilnehmenden Labore müssen die Proben **innerhalb von 6 Wochen** bearbeiten und die Ergebnisse übermitteln. Teilen Sie uns bitte bis zum **19. Dezember 2025** mittels der Ihnen zugesandten Excel-Formatvorlage Ihre Ergebnisse mit (Adresse Med-Chem@sm.bwl.de). **Später eingehende Ergebnisse werden nicht mehr berücksichtigt.**

1. <u>Bearbeitung und Bewertung der Reinkulturen:</u>

Sie erhalten von jedem Stamm <u>eine</u> Kultur. Die Stämme **B** bis **F** wurden auf Malzextrakt-Agar (MEA) geimpft, der **Stamm A** wurde auf MEA mit 40% Saccharose inokuliert. Die Stämme müssen grundsätzlich auf **Art**-Ebene identifiziert werden; für **Stamm F** reicht es im vorliegenden Ringversuch aus, den Artkomplex anzugeben.

- Für jeden richtig identifizierten Stamm wird 1 Punkt vergeben.
- Wenn Sie mindestens **4 Stämme auf Artebene** richtig identifiziert haben, wird Ihnen die erfolgreiche Teilnahme durch ein **Zertifikat** bestätigt.
- Sofern Sie den Ringversuch <u>nicht</u> erfolgreich bestehen, erhalten Sie eine **Teilnahmebe**scheinigung.
- Eine <u>fehlerhafte Schreibung des Artnamens wird als Fehler gewertet!</u> Verwenden Sie die aktuell gültigen Artnamen (vgl. MYCOBANK).

Seite 1 von 9



Bitte verwenden Sie zur Identifizierung die jeweils aktuelle taxonomische Literatur (s. Anhang). **Wichtig**: Für alle 6 Stämme ist im 49. RV die Angabe von Gattungs- und Artnamen erforderlich!

2. Bearbeitung und Bewertung der Mischprobe:

Als Mischprobe ("Reale Probe") wurden die Schimmelpilzarten in ein mit Glycerin-NaCl-Wasser befülltes Mikroröhrchen dotiert. Die Probe soll - wie nachfolgend beschrieben - innerhalb von 3 Tagen <u>nach Erhalt</u> aufgearbeitet und eine qualitative sowie quantitative Auswertung durchgeführt werden. In der **Mischprobe** sind vier **Arten** enthalten, von denen eine Art auf Sektionsebene angegeben werden darf.

2.1 Aufarbeitung der Mischrobe

- o Die Mischprobe im Mikroröhrchen (mit ca. 1,3 ml Inhalt) vortexen
- Aus dieser Ausgangssuspension eine Verdünnung von 1:10 und 1:100 herstellen:
 0,5 ml der Mischprobe (Ausgangssuspension) + 4,5 ml 0,85% NaCl/Tween 80 = 1:10-Verdünnung
- o **0,5 ml** der **1:10**-Verdünnung **+ 4,5 ml** 0,85% NaCl/Tween 80 = **1:100**-Verdünnung
- o <u>Ausplattierung</u>: Von der **Ausgangssuspension** und den **Verdünnungen 1:10 und 1:100** werden jeweils 100 μ l auf 3 DG-18-Agar-Platten, und 3 MEA-Platten ausplattiert. Die Bebrütung dieser Platten erfolgt bei (25 \pm 3)°C.

Tipp! Sehr stark sporulierende Arten (wie z.B. *Penicillium* spp.) bilden insbesondere dann viele Sekundärkolonien, wenn die Platten sehr stark bewegt, häufig gewendet oder "unsacht" auf der Laborbank abgelegt werden. Dies kann die Entwicklung und damit den Nachweis langsam wachsender Arten beeinträchtigen.

2.2 Auswertung der Mischrobe

Die Quantifizierung und Differenzierung der verschiedenen Arten erfolgt zwischen dem 2. und dem 10. Tag der Inkubation. Insbesondere die xerophilen Arten sollten am 8./9. Tag quantifiziert werden. **Tipp: Bei wenig pigmentierten oder schlechter sporulierenden Arten kann die Differenzierung nach 14 Tagen einfacher sein!**

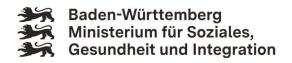
Nutzen Sie bitte für die Auswertung die Excel-Dokumentvorlage (2. Tabellenblatt "Mischprobe"!). Bitte hier keine Änderungen am Layout vornehmen, nur Namen und Zahlen einfügen!

Die Berechnung und Angabe der Ergebnisse erfolgt nach der DIN ISO 16000-17:2008 unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- (1.) Für die Auswertung werden <u>zunächst</u> die DG-18-Agarplatten herangezogen. Auf den Malzextrakt-Agarplatten werden nur diejenigen Schimmelpilzarten ausgewertet, die auf DG 18- Agar nicht sporulieren/fruktifizieren oder auf diesem Medium schlechter wachsen (z.B. *Chaetomium*, *Stachybotrys*, u.a.).
- (2.) Konzentrationsberechnungen der einzelnen Schimmelpilzarten sollten <u>sofern</u> <u>möglich (!)</u> von Platten mit weniger als 100 Kolonien und mindestens 10 der jeweils zu quantifizierenden Arten vorgenommen werden (vgl. dazu auch Absatz "Wichtige Anmerkungen zur Berechnung..." unten).
- (3.) Bei Verdünnungen in 1:10-Schritten sind meist nur Platten einer Verdünnungsstufe gut auswertbar; der optimale Bereich zur Auswertung liegt bei 20 bis 40 Kolonien je Platte.
- (4.) Sind die Ergebnisse der Auswertung nicht plausibel z. B. wenn eine Platte von schnellwachsenden Arten (z.B. *Chrysonilia*, *Trichoderma*, Zygomyceten) weitgehend zugewachsen ist werden diese Platten bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Bei der Angabe des Ergebnisses ist dies zu dokumentieren.
- (5.) Als Ergebnis wird die Konzentration der einzelnen Arten in KBE/ml angegeben. Dabei muss kenntlich gemacht werden, ob das jeweilige Ergebnis von DG-18 oder von Malzextrakt-Agar ermittelt wurde (Bitte die farbige Markierung der drei Zellen je Verdünnungsstufe in der Excel-Formatvorlage nicht vergessen!). Wichtig: Bitte nur KBEZahlen für ein Nährmedium je Art markieren, bei Doppelmarkierungen können die Daten vom System nicht eingelesen werden. Ihre Daten können dann für die Auswertung nicht berücksichtigt werden! Die jeweilige Konzentration wird durch den Mittelwert aus den drei parallel angesetzten Platten berechnet, wobei das Ergebnis 0 KBE auf einer Nährmedienplatte bei der Mittelwertbildung zu berücksichtigen ist (z. B. 20 KBE; 10 KBE; 0 KBE = 10 KBE). Die Gesamtkoloniezahl wird durch Addition der Konzentrationen der einzelnen Arten bzw. Gattungen erhalten.

Wichtige Anmerkung zur Berechnung und Angabe von Ergebnissen in der Praxis:

Die Berechnung von KBE-Konzentrationen aus Zahlen < 10 ist mit größeren Unsicherheiten behaftet. In diesen Fällen sollen die Ergebnisse als "halbquantitativ" kenntlich gemacht werden. Für die Bewertung der Ergebnisse in diesem Ringversuch werden die normativen Festlegungen (DIN ISO 16000-17) zu Grunde gelegt, damit die Auswertung des Ringversuchs möglichst gut objektivierbar ist. Da die Schwankungsbreite der Ergebnisse selbst im optimalen Auswertebereich bei 30 bis 50% liegt, muss auf eine strikte Anwendung der o.a. Kriterien geachtet werden.



<u>Aber</u>: Selbstverständlich kann es vorkommen, dass bei vier Arten in der Mischprobe nicht alle Arten im optimalen Auswertebereich liegen. Sofern man in der Praxis von den Vorgaben der o.a. normativen Vorgaben abweicht, muss dies lediglich fachlich begründet werden. (Natur ist manchmal schlecht zu normieren!).

3. Rückmeldungen der Ergebnisse

Nutzen Sie bitte für die elektronische Übermittlung die separat versandte Excel-Datei (**für Reinkultur und Mischprobe**). Verändern Sie <u>nicht</u> die vorgegebenen Texte/Elemente in der Dokumentvorlage (<u>Beispiel</u>: Bitte nicht das Blatt "Mischprobe" löschen, wenn man die Mischprobe <u>nicht</u> bearbeitet).

Reinkulturen:

Die Nährmedien haben einen entscheidenden Einfluss auf die morphologische Ausprägung einer Pilzkultur. Im Fall einer Fehlidentifizierung möchten wir Ihre Identifizierungsergebnisse nachvollziehen. Bitte geben Sie daher die Art des Nährmediums und den Hersteller an; außerdem nennen Sie <u>kurz</u> und <u>stichwortartig</u> die Kriterien für die Zuordnung eines Stammes zu einer Art (z. B. Bestimmungsschlüssel, biochemische Reaktionen, Wachstumsgeschwindigkeit).

Bewertungskriterien zur molekularen Diagnostik:

Sofern Sie eine molekulare Identifizierung vornehmen, geben Sie bitte in der Ergebnistabelle unter "Entscheidungsgrundlagen" folgendes an:

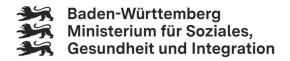
1. Zielsequenz (bzw. verwendeter Primer)

2. Accession No. in Genbank

Auf diese Weise kann das Identifizierungsergebnis auf Plausibilität geprüft werden.

Fehlen diese Angaben, kann das Ergebnis der molekularen Analyse nicht in die Bewertung mit einbezogen werden. Diese Teilnahmebedingungen wurden im Einvernehmen mit den Referenzlaboren festgelegt, weil die öffentlich verfügbaren Sequenz-Datenbanken nicht qualitätsgesichert sind, und in der Routine häufig Fehlidentifizierungen durch unkritische Sequenzvergleiche vorkommen.

<u>Tipp</u>: Überprüfen Sie die Gültigkeit des Pilznamens in *Mycobank*. In Abstimmung mit den Referenzlaboren wird *Mycobank* als maßgeblich betrachtet (https://www.mycobank.org/). Im *Index Fungorum* wurden in der Vergangenheit einige fehlerhafte Eintragungen festgestellt.



4. Beschwerden:

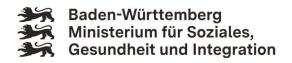
Bei Verdacht auf eine Kontamination der Reinkulturen, die man nie ganz ausschließen kann, teilen Sie dies bitte innerhalb einer Woche nach Eingang der Proben mit (Medchem@sm.bw.de). Bitte nutzen Sie für den Erstkontakt das angegebenen Funktionspostfach (bitte nicht an die personenbezogenen Postfächer senden und nicht telefonisch anfragen!). Sie erhalten dann umgehend neue Proben. Die Referenzlabore erhalten die Ringversuchsstämme parallel zum Ringversuch ein weiteres Mal, um diese auf Reinheit zu kontrollieren.

Einsprüche bezüglich der Auswertung des Ringversuchs richten Sie bitte nach Abschluss des Ringversuchs an den Ringversuchsleiter (Unterzeichner). Wir bemühen uns in Abstimmung mit der wissenschaftlichen Beraterin, Frau PD Dr. Baschien (DSMZ), und ggf. den Referenzlaboren um eine Klärung des Sachverhaltes.

Wir wünschen Ihnen gutes Gelingen und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Dr. Guido Fischer



Anhang: Literatur zur Identifizierung von Schimmelpilzen (Ergänzungen beachten!):

Grundlegende Bestimmungsliteratur (gattungsübergreifend):

- The Genera of Hyphomycetes, CBS Biodiversity Series, K. Seifert, G. Morgan-Jones, W. Gams, B. Kendrick, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre Ultrecht, The Netherlands 2011, ISBN 978-90-70351-85-4
- Food- and Indoor Fungi, CBS Laboratory Manual Series 2010, R.A. Samson, J. Houbraken, U. Thrane, J.C. Frisvad & B. Andersen, CBS KNAW Fungal Biodiversity Centre Utrecht, The Netherlands, ISBN 978-90-70351-82-3; ISSN 1879-6877
- Compendium of Soil Fungi (Domsch, Gams & Anderson) 2nd Edition, IHW-Verlag und Verlagsbuchhandlung, München ISBN 978-3-930167-69-2, http://www.ihwverlag.de/frameset/pilzbuchset.html
- Atlas of clinical fungi, 4. Edition, G.S. de Hoog et al., 2020, ISBN 978-94-93226-12-8
- Dematiaceous Hyphomycetes, M.B.Ellis, CAB Publishing, CAB international Wallingford, Oxon OX10
 8 DE, UK, ISBN 0 85198 027 9 oder ISBN 0 85198 618 8 (soft cover) 1971
- More Dematiaceous Hyphomycetes, M.B.Ellis, CAB Publishing, CAB international Wallingford, Oxon OX10 8 DE, UK,, ISBN 0 85198 365 0, 1976
- The Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture, J.A. von Arx, Lubrecht & Cramer, ISBN 3-7682-0693-9, A.R. Gantner Verlag K.G., FL-9490 Vaduz, 1981
- Cephalosporium-artige Schimmelpilze (Hyphomyceten), Walter Gams, Baarn/Niederlande, Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 1971, ISBN 3-437-30117-9

Monographien einzelner Pilzgruppen:

Centraalbureau voor Schimmelcultures:

- Ergänzt: Phylogeny of xerophilic aspergilli (subgenus Aspergillus) and taxonomic revision of section Restricti. F. Sklenar, Z. Jurjevic, P. Zalar et al. Studies in Mycology 88: 161-236 (2017).
- Cephalotrichum and related synnematous fungi with notes on species from the built environment.
 J.H.C. Woudenberg, M. Sandoval-Denis, J. Houbraken, K.A. Seifert, and R.A. Samson; Studies in Mycology 88: 137–159 (2017).
- Scopulariopsis and scopulariopsis-like species from indoor environments. J.H.C. Woudenberg, M. Meijer, J. Houbraken, and R.A. Samson; Studies in Mycology 88: 1–35 (2017).
- Species diversity in Aspergillus, Penicillium and Talaromyces. R.A. Samson, C.M. Visagie, and J. Houbraken (editors), CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, The Netherlands, Studies in Mycology 78, 2014, ISSN 0166-0616
- The genus *Cladosporium* K. Bensch, U. Braun, J.Z. Groenewald, and P.W. Crous, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, The Netherlands, **Studies in Mycology 72**, **2012** ISBN 978-90-70351-xx-x Phylogenetic and taxonomic studies on the genera *Penicillium* and *Talaromyces*, R.A. Samson, J. Houbraken editors, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, The Netherlands, **Studies in Mycology 70**, **2011** ISBN 978-90-70351-87-8
- Taxonomic studies on the genus Aspergillus, R.A. Samson, J. Varga, and J.C. Frsivad, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, The Netherlands, Studies in Mycology 69, 2011 ISBN 978-90-70351-86-1



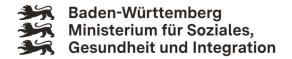
- Aspergillus systematics in the genomic era, Robert A. Samson and Janos Vargas, CBS Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, The Netherlands, Studies in Mycology Nr. 59 (2007) ISBN/EAN: 978-90-70351-69-4
- Penicillium subgenus Penicillium: new taxonomic schemes, mycotoxins and other extrolites, R.A. Samson and J.C. Frisvad, 2004, Centraalbureau voor Schimmelcultures Utrecht, P.O. Box 85167, 3508 AD Utrecht, Studies in Mycology 49, ISBN 90-70351-53-6.
- Hypocrea/Trichoderma (Ascomycota, Hypocreales, Hypocreaceae): species with green ascospores;
 Priscila Chaverri and Gary J. Samuels, Studies in Mycology Nr. 49 (2003), Centraalbureau voor Schimmelcultures Utrecht, ISBN:90-70351-51-X.
- A revision of Chrysosporium and allied genera, C.A.N. van Oorschot, Studies in Mycology 20, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, 1980.
- A compilation of the Aspergillii described since 1965, R.A. Samson, Centraalbureau voor Schimmel-cultures, Utrecht, **Studies in Mycology 18**, **1979**.
- On certain species of *Mucor* with a key to all accepted species and On the genera *Rhizomucor* and *Parasitella*, **Studies in Mycology 17**, M.A.A. Schipper, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, **1978**.
- Paecilomyces and some allied hyphomycetes, Studies in Mycology Nr. 6, R.A. Samson, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, 1974.

Andere Herausgeber/Autoren:

- Identification of common *Aspergillus* species. M.A. Klich, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, **2002**, ISBN 90-70351-46-3
- A Laboratory Guide to Common Penicillium Species, John Pitt, Food Science Australia, ISBN: 0 643
 04837 5 oder direkt zu bestellen über email: John.Pitt@foodscience.afisc.csiro.au
- The Deuteromycetes, Mitosporic Fungi, Classification and Generic Keys. 2000, E.Kiffer and M. Morelet, Science Publishers Inc., P.O.Box 699, Enfield, NH 03748, ISBN 1-57808-068-1
- The Genus Aspergillus, Raper&Fennell **1977**, ISBN 0-88275-109-3
- The Genus *Penicillium*, Pitt,J.I.,1979 Academic Press, ISBN 0-12-557750-7
- Fusarium species, an illustrated manual for identification, Nelson, P.E. Tousson, T.A.&Marasas 1983, Pennsylvania state Univ. Press, Univ. Park, London

Normative Grundlagen:

- DIN ISO 16000-17:2008: Innenraumluftverunreinigungen Teil 17: Nachweis und Z\u00e4hlung von Schimmelpilzen – Kultivierungsverfahren
- Zurückgezogen: Richtlinie VDI 4300 Blatt 10 (2008): Messen von Innenraumluftverunreinigungen
 Messstrategie bei der Untersuchung von Schimmelpilzen im Innenraum (zurückgezogen!)



Anhang: Bisher im RV versandte Spezies in blau (Nr. des RV); Namensänderungen in grün (Version 10/2025).

Acrostalagmus luteoalbus (24, 45) **Akanthomyces** lecanii (18, 38, 43)

Alternaria tenuissima (20)

Aspergillus calidoustus (22, 28, 33, 38, 46)

Aspergillus carbonarius (24)

Aspergillus chevalieri (Eurotium chevalieri) (23)

Aspergillus creber* (20, 29) Aspergillus clavatus(34)

Aspergillus glaucus (E. herbariorum) (21, 25)

Aspergillus flavus (45) Aspergillus fumigatus (3, 10) Aspergillus japonicus (32) Aspergillus jensenii (M 33) *

Aspergillus montevidensis (2, 9, 35, 43)

Aspergillus nidulans (Emericella nidulans) (1, 11, 22, 36)

Aspergillus niger (8)

Aspergillus penicillioides (1, 9, 29) Aspergillus pseudoglaucus (44, 47) Aspergillus restrictus (4, 8, 11, 15, 42) Aspergillus sydowii (5, 13, 14, 19, 30, 41, 48)

Aspergillus tamarii (11,37) Aspergillus terreus (7, 31, 34)

Aspergillus ustus (4)

*Aspergillus versicolor Sektion (2, 11, 20, 39) Aspergillus westerdijkiae (25, 31, 40, 47) Aureobasidium pullulans (2, 7,12, 23, 27) Aureobasidium **melanogenum** (35, 41)

Beauveria bassiana (33, 40) Botrytis cinerea (7, 34, 44) Botryosporium sp.(23)

Paecilomyces niveus (Byssochlamys nivea 29, 30)

Paecilomyces variotii (B. spectabilis) (6,12,18,46) Cadophora fastigiata (= Phialophora fast.) (7)

Candida albicans (38)

Cephalotrichum microsporus / C. gorgonifer (34, 46)

Chaetomium elatum (38, 39, 48) Chaetomium globosum (3, 10, 13, 40, 47)

Chromelosporium sp. (30) Chrysosporium sp.

Cladosporium cladosporioides (3) Cladosporium herbarum (16, 35)

Cladosporium pseudocladosporioides (44) Cladosporium sphaerospermum (5, 13, 24, 32, 39)

Curvularia geniculata Curvularia lunata (23, 31) Clonostachys rosea (23)

Didymella glomerata (4, 14, 43, 48)

Fortsetzung s. nächste Seite!

Memnoniella echinata (26, 43)

Microascus paisii (21, 36, 39, 43, 48)

Monascus ruber (31)
Mucor circinelloides (41)

Mucor hiemalis (17)

Mucor plumbeus (7,13, 22, 27,37) Mucor racemosus (2,19,33) Mycotypha macrospora (30) Ochroconis musae (37) Oidiodendron griseum (17,37)

Parengyodontium album (22, 29, 39)
Penicillium brevicompactum (24, 27,38)
Penicillium camemberti (22, 36)

Penicillium chrysogenum, P. rubens (22, 36, 41, 46)

Penicillium citrinum (21)

Penicillium citreonigrum (29, 43)

Penicillium commune (14), P. biforme (32) Penicillium corylophilum (8, 21, 45, 48)

Penicillium crustosum (19)

Penicillium digitatum (1, 2, 5, 12, 18) Penicillium expansum (4, 13, 15) Penicillium glabrum (6, 10, 46)

Penicillium griseofulvum (18, 26,37,38, 42, 47)

Penicillium hirsutum (20)
Penicillium italicum (27, 33)
Penicillium nalgiovense (25)
Penicillium olsonii (4, 9, 23)
Penicillium roqueforti (8, 22)
Penicillium solitum (27, 31)
Phialophora europaea (24, 28, 40)

Pseudogymnoascus pannorum (5, 12, 16, 25, 34, 37M, 44)

Purpureocillium lilacinum (29, 42)

Rhizomucor miehei (34)

Rhizopus arrhizus (Syn. R. oryzae) (45) Rhizopus stolonifer (1, 10, 26, 31, 44, 47)

Sarocladium kiliense (36) Sarocladium strictum (27, 36)

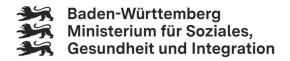
Scopulariopsis asperula (Syn. S. fusca) (45) Scopulariopsis brevicaulis (1, 10, 28, 33, 42, 47)

Scopulariopsis candida (20)
Simplicillium lamellicola (41)
Sporobolomyces salmonicolor (31)
Syncephalastrum racemosum (3,15,32)
Talaromyces funiculosus (18, 25, 32, 38)
Talaromyces islandicus (38, 46)

Talaromyces purpur(e)ogenus (3, 15, 35, 44)

Talaromyces piceus (26)

Talaromyces rugulosus (7, 15, 37, 40)



Didymella macrostoma

Geotrichum candidum (20, 25, 42)

Epicoccum nigrum / E. italicum (26, 40)

Fusarium solani Sektion, Neocosmospora solani (38)

Fusarium sporotrichioides (30)

Gliomastix murorum (3, 15, 38)

Lecanicillium psalliotae (Verticillium psalliotae) (29)

Lichtheimia corymbifera (6, 21, 35, 42)

Talaromyces wortmannii (35, 39)

Trichoderma viride Section (36, 41, 48)

Trichoderma longibrachiatum Section (14, 30)

Trichothecium roseum (33, 45)

Tritirachium oryzae (37)

Wallemia sebi (21,37)

Zygorrhynchus moelleri (24, 28)