Neue Entomologische Nachrichten **81**: 1-67, Marktleuthen (10.V.2023)

Hybriden mit palaearktischen Arten der Gattung *Brahmaea* Walker, 1855

(Lepidoptera, Brahmaeidae)

von

Reinhold Höge & Franz Renner

eingegangen am 19.I.2023

Zusammenfassung: Es werden die vom Erstautor gezüchteten Hybriden zwischen den Arten
- *Brahmaea certhia* (Fabricius, 1793)
- *Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883)
- *Brahmaea wallichii* (Grey, 1831)

beschrieben und abgebildet. Es wurde großer Wert auf die Darstellung der Variationsbreite der Hybriden gelegt, da deren Variabilität groß ist. Die Falter werden in natürlicher Größe auf Farbtafeln abgebildet.
Raupen von *B. certhia* (F.), *B. tancrei* Aust. sowie deren Hybriden werden abgebildet.
Über den Hybriden *B. wallichii* (Grey, 1831) mit *B. hearseyi* White, 1862 und *B. japonica* (Butler, 1873) mit *B. wallichii* (Grey, 1831) wird kurz berichtet und Hybridfalter werden auf den Farbtafeln 50-52 abgebildet.
Die Fertilität der erzielten Hybriden wird betrachtet.

Abstract: The hybrids reared from the first author from the species
- *Brahmaea certhia* (Fabricius, 1793)
- *Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883)
- *Brahmaea wallichii* (Grey, 1831)

are described and pictured. To demonstrate the variability of the hybrids many of them are figured on the plates in natural size. Larvae of *B. certhia* (F.), *B. tancrei* A. and the larvae of the hybrids are figured.
A short information is given for the hybrids *B. wallichii* (Grey, 1831) with *B. hearseyi* White, 1862 and *B. japonica* (Butler, 1873) with *B. wallichii* (Grey, 1831). These moths are pictured on plate 50-52.
The fertility of the hybrids are documented.

Vorwort: Im Jahre 2010 schlüpften von *B. certhia* (F.) und *B. tancrei* A. gleichzeitig Falter. Da in der Literatur über *Brahmaea*-Hybriden nichts bekannt ist, wurden Hybridationsversuche unternommen. Die Vorhaben verliefen positiv, die Aufzucht der Raupen gelang, es kamen Imagines zur Entwicklung. Die Versuche von Rückkreuzungen führten ebenso zum Erfolg. Dies ermutigte später, auch noch *B. wallichii* (Grey) für Hybridzuchtversuche einzusetzen. Die umfangreichen Zuchten beschäftigten den Erstautor über 10 Jahre. Die vorliegende Darstellung ist als eine Bestandsaufnahme über die Vielzahl der Hybridationsversuche zu sehen und soll natürlich auch als Anregung für weitere Zuchtversuche verstanden werden, die weitere Bausteine für darüber hinausgehende Studien liefern.
Der Wunsch, die Ergebnisse zu dokumentieren und möglichst viele Tiere abzubilden, wurde durch das große Entgegenkommen von Dr. Ulf Eitschberger ermöglicht, der dieser Publikation stets größtes Interesse entgegenbrachte.

Dank: Besonderer Dank gebührt Dr. Ulf Eitschberger, er stellte für die Arbeit Literatur zur Verfügung, gab Ratschläge für die Publikation und ermöglichte den Druck einer großen Anzahl Farbtafeln.
Gerhard Losbichler stellte *B. certhia* (F.) Zuchtmaterial zu Verfügung.
Rudolf Schwarz stellte Falter des Hybriden *B. wallichii* (Grey) mit *B. hearseyi* (White, 1862) für die Fotodokumentation zur Verfügung.
Julian Renner fotografierte die Raupen.
Robert Lemaitre, Alan Marson (†), Dr. Rainer Plontke, Roland Prange, Bernhard Stöckert (†) und Robert Zaun verdankt der Erstautor viele Hinweise und Anregungen für die Hybridenzucht.
Dr. Peter Küppers und Rolf Reinhardt danken wir für die Endkorrektur.

Artbegriff - Hybrid

Artdefinition: Unter Arten verstehen wir, definiert nach dem biologischen Artkonzept, eine Gemeinschaft, sich unter natürlichen Bedingungen miteinander fortpflanzender Lebewesen. Angehörige einer Art können unter natürlichen Bedingungen fruchtbare Nachkommen erzeugen.
Ernst Mayr (2001) definiert: „Arten sind Gruppen von sich miteinander kreuzenden natürlichen Populationen, die von anderen Gruppen reproduktiv isoliert sind."

Hybrid: Als Kreuzung wird in der Genetik die geschlechtliche Fortpflanzung u. a. zwischen Individuen aus zwei verschiedenen Arten (Spezies) bzw. Unterarten (Subspezies) verstanden. Die Abkömmlinge aus einer Kreuzung heißen Hybride.

Bezeichnung der Hybriden: In älteren Publikationen wurden für Hybriden Namen vergeben. Hybridnamen sind taxonomisch ohne Status und Bedeutung. In dieser Publikation werden keine Namen für Hybriden vergeben. Die korrekte Bezeichnung eines Hybriden wird erzeugt durch die Angabe der Elterntaxa in einer Formelschreibweise. So wird der Hybrid zwischen *B. tancrei* Aust. und *B. certhia* (F.) folgendermaßen korrekt bezeichnet:

B. tancrei x B. certhia

Der erste Name steht stets für das ♂, der dem „×" folgende Name stets für das ♀.

Abgeleitete Hybriden, d. h. Hybriden höherer Ordnung werden auch nach dieser Logik bezeichnet. So wird der Hybrid, erzeugt aus der Rückkreuzung des ♂ von *B. tancrei* x *B. certhia* und dem ♀ von *B. tancrei* mit der folgenden Schreibweise korrekt bezeichnet:

(B. tancrei x B. certhia) x B. tancrei

Fertilität der Hybriden: Die ♀♀ der Hybriden erwiesen sich stets als steril. Die Abdomina enthalten nur eine Flüssigkeit oder sehr schwach entwickelte Eier. Die ♂♂ erwiesen sich als mehr oder weniger fertil. Die Zuchtversuche hatten auch das Ziel, die Fertilität der Hybriden bei fortgesetzter Rückkreuzung zu untersuchen. In allen Fällen nimmt die Lebensfähigkeit bei fortgesetzter Rückkreuzung ab.

Bemerkungen über die vom Erstautor verwendeten Arten für die Hybridation

Taxonomie: Paukstadt & Paukstadt (2021) stellen in ihrer Checklist *B. tancrei* Austaut in Synonymie zu *B. lunulata carpenteri* Butler. Um den Anschluß zur bisherigen Literatur zu ermöglichen, wird in der vorliegenden Arbeit der bisher gebräuchliche Name *B. tancrei* Austaut verwendet.

Fundorte der für die Hybridationsversuche eingesetze Tiere:
- *Brahmaea certhia* (Fabricius, 1793); China, Zhangjiagang, Jiangsu Prov. Yangtze Fluß.
- *Brahmaea tancrei* Austaut, 1896; Mischung Süd Korea und Russland Far East.
- *Brahmaea wallichii* (J. E. Grey, 1831): Mischung Süd-China, Nördl. Thailand.

Freilandhybriden: Wir wissen nicht, ob die Arten *B. tancrei* Aust., *B. certhia* (F.) und *B. wallichii* (Grey) sympatrisch und synchron vorkommen um evtl. Freilandhybriden bilden zu können.
Über Hybriden in der Natur ist uns nichts bekannt geworden, wobei Hybriden zwischen *B. tancrei* Aust. und *B. certhia* (F.) nicht einfach zu erkennen wären. Hybriden zwischen *B. hearseyi* (White) und *B. wallichii* (Grey) würden dagegen sicherlich sofort auffallen.

Biologie: Die Paarungen fanden unter Zuchtbedingungen meist in der Morgendämmerung statt und dauerten in der Regel bis zum Spätnachmittag. Die Eier werden innerhalb von ca. drei Tagen in kleinen Gruppen abgelegt; befruchtete Eier beginnen sich bald blau zu verfärben.
Unter Zuchtbedingungen verhielten sich die reinen Arten univoltin und die Falter schlüpften bis auf wenige Ausnahmen nach einer einmaligen Überwinterung, ein Überliegen kommt gelegentlich vor.

Liste der erzielten Hybriden

Arthybriden (primäre Hybriden):

B. tancrei x *B. certhia*
B. certhia x *B. tancrei*
B. tancrei x *B. wallichii*

Rückkreuzungen (sekundäre Hybriden):

(*B. tancrei* x *B. certhia*) x *B. tancrei*
(*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*
(*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*
(*B. tancrei* x *B. wallichii*) x *B. wallichii*

Hybriden höherer Ordnung:

((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*
((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*
((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. certhia*
(((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*
(((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. certhia*
((((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*

Nicht vom Seniorautor gezogene Hybriden:

B. japonica x *B. wallichii*
B. hearseyi x *B. wallichii*

Hybridenzucht: Die Zucht von Hybriden unterscheidet sich prinzipiell nicht von der Zucht reiner Arten. Hier wird nur auf Besonderheiten der Hybridenzucht eingegangen. Für allgemeine Hinweise zur Zucht wird auf die gängige Literatur verwiesen. Voraussetzung für eine Hybridenzucht ist ein Grundstock von gesundem, kräftigem Zuchtmaterial der zu kreuzenden Arten bzw. gesunde Hybridenpuppen im Falle einer beabsichtigten Rückkreuzung.

Paarung: Die Tiere, die für eine Kreuzung vorgesehen sind, müssen möglichst gleichzeitig schlüpfen. Die normalerweise später erscheinenden Arten sind durch frühzeitiges Warmstellen zu treiben, früher erscheinende Tiere sind durch Kühlstellung in der Entwicklung etwas abzubremsen. Wärme und Kälte darf nur behutsam zur Anwendung kommen, ein forciertes Treiben oder extremes Abbremsen der Entwicklung durch Kälte muß unbedingt unterbleiben. Die Schlüpfregulierung ist Erfahrungssache, durch genaue Beobachtungen und Aufzeichnungen aber leicht erlernbar.
Bei allen Hybridpaarungen handelt es sich um natürliche Paarungen, es wurden keine Handpaarungen versucht, auch wurden keine sogenannten „Lockweibchen" eingesetzt. Bei kühleren Temperaturen gelangen die Verbindungen am einfachsten. Bei sehr hohen Temperaturen werden kaum Paarungen eingegangen.

Futterpflanzen: Für alle Zuchtversuche wurde der wilde Liguster (*Ligustrum vulgare* L.) verwendet.

Zucht: Die Aufzucht der Hybridenraupen unterscheidet sich nicht von Zuchten reiner Arten. Es hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen, die frisch geschlüpften Räupchen in kleinen Plastikdosen oder Gläsern bei absoluter Dunkelheit zu halten. Die Räupchen gehen dann leichter an das Futter.
Bei der Raupenzucht hat jeder Züchter „seine" Verfahren und es führen die verschiedensten Zuchtverfahren zum Erfolg. Die Puppen wurden bei +8° bis +15° Celsius unter relativ trockenen Bedingungen in Plastikdosen überwintert.

Spezieller Teil der einzelnen Hybriden

Arthybriden

Brahmaea* hybr. *B. tancrei x B. certhia

Abbildungen: Zucht 1: Tafel 8; Zucht 2: Tafel 9; Zucht 3: Tafel 10; Zucht 4: Tafel 11; Zucht 6: Tafel 12

Paarungen: Es wurden 5 hybride Paarungen erzielt, die als Zucht 1, Zucht 2, Zucht 3, Zucht 4 und Zucht 6 bezeichnet werden.
Kopula, Eiablage und die Aufzucht der Raupen verhalten sich wie bei den Elternarten. Auffallend ist der große Gewichtsunterschied zwischen den ♂ und ♀ Puppen.

In der folgenden Tabelle wird die Schlüpfrate der Raupen und die Durchschnittsgewichte der Puppen der Hybriden und der reinen Arten dargestellt.

	Anzahl der	**Anzahl der**	**Durchschnittsgewicht in g n = Anzahl derPuppen nur Puppen der Zucht R. Höge**		**Gewichtsverhältnis ♀ zu ♂**
			♂	♀	
Zucht 1	127	124	4,9 n= 41	6,6 n = 45	1,39
Zucht 2	136	128	4,9 n =57	6,8 n = 34	1,39
Zucht 3	95	50	4,7 n = 19	6,9 n = 28	1,47
Zucht 4	104	98	4,7 n = 36	6,3 n = 31	1,34
Zucht 6	135	60	5,2 n = 23	7,3 n = 18	1,40
B. tancrei			3,8 n = 109	4,2 n = 90	1,09
B. certhia			5,7 n = 9	6,2 n = 12	1,08

Aus den ♀ Puppen entwickeln sich keine Imagines. Versuche mit Injektion von Ecdyson waren erfolglos. Die Puppen starben nach einigen Jahren ab.
Das Phänomen der extrem großen ♀ Puppen wird auch bei Schwärmer-Hybridzuchten beobachtet. Bei vielen dieser Hybridkombinationen kommen die ♀ Falter nicht zur Entwicklung und sterben nach Jahren ab. Eine Injektion mit Ecdyson hat aber oft eine Entwicklung der ♀ Tiere zur Folge.

Fertilität: Die ♂♂ sind fertil und wurden für Rückkreuzungen eingesetzt.

Rückkreuzungen:

Brahmaea hybr. (*B. tancrei* x *B. certhia*) x *B. tancrei*
Brahmaea hybr. *B. certhia x B. tancrei*

Abbildungen: Zucht 5: Tafel 13,14; Zucht 8: Tafel 15,16; Zucht 9: Tafel 17,18; Zucht 10: 19,20; Zucht 11: Tafel 21, 22.

Paarungen: Es wurden fünf hybride Paarungen erzielt, die als Zucht 5, Zucht 8, Zucht 9, Zucht 10 und Zucht 11 bezeichnet werden.
Kopula, Eiablage und die Aufzucht der Raupen verhalten sich wie bei den Elternarten. Bei den Puppengewichten fällt auf, daß alle ♂ Puppen signifikant schwerer als die ♀ Puppen sind. Bei den Elternarten *B. certhia* (F.) und *B. tancrei* Aust. sind stets die ♀ Puppen schwerer.

In der folgenden Tabelle wird die Schlüpfrate der Raupen, die Durchschnittsgewichte der Puppen Hybridpuppen und der reinen Arten dargestellt.

	Anzahl der abgelegten Eier	Anzahl der geschlüpften Raupen	Durchschnittsgewicht in g n = Anzahl derPuppen		Gewichtsverhältnis ♀ zu ♂
			♂	♀	
Zucht 5	81	59	5,0 n= 23	4,0 n = 25	0,80
Zucht 8	114	60	4,9 n =20	4,2 n = 10	0,85
Zucht 9	138	130	5,3 n = 34	4,4 n = 30	0,83
Zucht 10	137	119	5,0 n = 44	4,3 n = 42	0,86
Zucht 11	75	52	5,1 n = 13	4,5 n = 17	0,88
B. tancrei			3,8 n = 109	4,2 n = 90	1,09
B. certhia			5,7 n = 9	6,2 n = 12	1.08

Die ♀♀ schlüpfen stets spontan, es gibt keine Diapause, die ♂ Puppen machen ausnahmslos eine einmalige Überwinterung.

Fertilität: Die ♂♂ sind fertil und wurden für Rückkreuzungen eingesetzt.

Rückkreuzungen:

Brahmaea hybr. (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*
Brahmaea hybr. (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*

Brahmaea* hybr. *B. tancrei* x *B. wallichii

Abbildungen: Tafel 47-49.

In den beiden Jahren 2017 und 2018 wurde die hybride Paarung 5 mal erreicht.
Die Befruchtungsrate ist gering, es wurden nur knapp 40 Puppen erzielt. Die Imagines der fünf Zuchten schlüpften recht unregelmäßig.
Die ♀♀ Puppen ergaben nach einmaliger Überwinterung den Falter, lediglich 1 Puppe überwinterte ein zweites Mal.
Die ♂♂ Puppen ergaben erst nach zweimaliger Überwinterung die Imagines, 2 Falter schlüpften erst nach einer dreimaligen Überwinterung und nach einer viermaligen Überwinterung schlüpfte noch ein Krüppelfalter.
Aus einer Zucht im Jahre 2017 schlüpften im Dezember trotz niedriger Temperatur im Überwinterungskäfig drei Falter, 2 ♂♂ und 1 ♀. Ähnliche ungewöhnliche Entwicklungs- bzw. Schlüpfzeiten wurden z. B. beim Hybrid *Aglia tau* (Linnaeus) x *Aglia japonica* (Leech) beobachtet – auch bei Hybridkombinationen mit Arten der Gattung *Saturnia* Schrank konnte dieser Effekt beobachtet werden.

Fertilität: Die ♂♂ sind fertil und wurden für Rückkreuzungen eingesetzt.

Rückkreuzungen:

Brahmaea hybr. (*B. tancrei* x *B. wallichii*) x *B. wallichii*

Rückkreuzungen (sekundäre Hybriden):

Bei den zahlreichen Rückkreuzungsversuchen tritt eine stark eingeschränkte Fertilität zu Tage. Die Eiablagen sind oft unvollständig, meist verfärbt sich nur ein kleiner Teil der Eier aus diesen schlüpfen aber stets nur wenige Räupchen. Die folgende Tabelle stellt eine Übersicht dar.

Rückkreuzung	Paarung.	Anzahl der abgelegten Eier	Anzahl der verfärbten Eier	Anzahl der geschlüpften Räupchen
(*certhia* x *tancrei*) **x** *tancrei*	1	71	28	9
	2	126	11	6
	3	116	46	18
	4	154	95	60
	5	52	2	0
	6	164	113	53
	7	95	88	57
	8	0	0	0
(*certhia* x *tancrei*) x *certhia*	1	144	25	6
	2	93	29	5
	3	50	29	11
	4	126	8	2
	5	92	41	11
	6	78	12	5
	7	134	8	0
	8	154	76	40
	9	111	48	4
	10	182	146	78
	11	138	29	6
(*tancrei* x *certhia*) x *tancrei*	1	81	0	0
	2	37	0	0
	3	73	0	0
	4	132	67	34

Brahmaea* hybr. (*B. tancrei* x *B. certhia*) x *B. tancrei

Abbildungen: Tafel 23

Die ♀♀ schlüpfen unregelmäßig von August bis Anfang Dezember ohne Diapause.
Die ♂♂ schlüpfen nach einmaliger Überwinterung.
Rückkreuzungen wurden nicht versucht.

Brahmaea* hybr. (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei

Abbildungen: Tafel 24 - 30

Die ♀♀ schlüpfen unregelmäßig aber ohne Diapause.
Die ♂♂ schlüpfen nach einmaliger Überwinterung; ein ♂ kam erst nach zweimaliger Überwinterung zur Entwicklung.

Fertilität: Die ♂♂ sind fertil und wurden für Rückkreuzungen eingesetzt.

Rückkreuzungen: *Brahmaea hybr.* ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *tancrei*

Brahmaea* hybr. (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia

Abbildungen: Tafel 31-35

Bei dieser Hybridkombination überwiegt die Anzahl der ♂ Puppen.
Die ♀♀ schlüpfen unregelmäßig, aber ohne Diapause. Die ♂♂ schlüpfen nach einmaliger Überwinterung; ein einzelnes ♂ kam erst nach zweimaliger Überwinterung zur Entwicklung.

Fertilität: Die ♂♂ sind fertil und wurden für Rückkreuzungen eingesetzt.

Rückkreuzungen: *Brahmaea hybr.* ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *tancrei*

Brahmaea* hybr. (*B. tancrei* x *B. wallichii*) x *B. wallichii

Abbildung: Tafel 49.

Diese Kombination ergab bei einer sehr schlechten Befruchtung nur drei Räupchen aus denen 2 ♂♂ Puppen erzielt wurden. Eine Puppe ergab einen Krüppelfalter, ein gut entwickeltes ♂ schlüpfte nach zweimaliger Puppenüberwinterung und ist auf Tafel 49 abgebildet.

Hybriden höherer Ordnung

Brahmaea* hybr. ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei

Abbildungen: Tafel 36.

Diese Kombination wurde 1 x erzielt. Aus 135 Eiern schlüpften 10 Raupen die fünf ♂♂ Puppen ergaben. Es wurden keine ♀♀ Puppen erzielt. Die Imagines schlüpften nach einer einmaligen Überwinterung

Brahmaea* hybr. ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei

Abbildungen: Tafel 37-38

Diese Kombination wurde 1 x erzielt. Aus 146 Eiern schlüpften 90 Raupen die 37 ♂♂ Puppen ergaben. Es wurden keine weiblichen Puppen erzielt. Ein Teil der Imagines schlüpfte ohne Überwinterung. Ein Teil ergab erst nach einer einmaligen Überwinterung die Falter.

Brahmaea* hybr. ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. certhia

Abbildungen: Tafel 39.

Diese Kombination wurde 1 x erzielt. Aus 56 Eiern schlüpften 4 Raupen die 4 männliche Puppen ergaben. Es wurden keine ♀ Puppen erzielt. 3 ♂♂ schlüpften ohne Überwinterung, 1 ♂ schlüpfte nach einer Subitanentwicklung.

***Brahmaea* hybr.** (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*

Abbildungen: Tafel 40-44.

Diese Kombination wurde 2 x erreicht.
Paarung 1: Aus 133 Eiern schlüpften 76 Raupen und es wurden 52 Puppen erzielt.
Die ♀♀ schlüpften ohne Überwinterung.
Die ♂♂ schlüpften nach einer einmaligen Überwinterung.
Paarung 2: Aus 145 Eiern schlüpften 136 Raupen und es wurden 100 Puppen erzielt.
Die ♀♀ schlüpften ohne Überwinterung.
Die ♂♂ schlüpften nach einer einmaligen Überwinterung.

Fertilität: Die ♂♂ sind fertil und wurden für Rückkreuzungen eingesetzt.

Rückkreuzungen: *Brahmaea* hybr. ((((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*

Brahmaea* hybr. (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. certhia

Abbildungen: Tafel 46.

Diese Kombination wurde 1 x erzielt. Aus 168 Eiern schlüpften 15 Raupen die 10 Puppen ergaben.
Die ♀♀ schlüpften ohne Diapause, die ♂♂ nach einer einmaligen Überwinterung.

Brahmaea* hybr. ((((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei

Abbildungen: Tafel 46.

Diese Kombination wurde 1 x erzielt. Aus 117 Eiern schlüpfte eine Raupen die eine ♂ Puppe ergab.
Der Falter schlüpfte nach einer einmaligen Überwinterung.

Anhang: Hybriden, nicht vom Erstautor gezogen

Brahmaea* hybr. *B. japonica* x *B. wallichii

Abbildungen: Tafel 50.

Renner erhielt 1990 einige Puppen des Hybriden von einem Züchter, dessen Name uns entfallen ist. Es kamen nur ♂♂ zur Entwicklung. Es gab keine Puppenüberwinterung, die Falter schlüpften sehr unregelmäßig bis Anfang Dezember 1990.

Brahmaea* hybr. *B. hearseyi* x *B. wallichii

Abbildungen: Tafel 51, 52.

Rudolf Schwarz (Gersthofen) gelang die hybride Paarung und stellte Falter für die Fotodokumentation zu Verfügung. Leider sind keine Fundortdaten der Elterntiere bekannt.

Technische Information zu den Farbtafeln: Die Fotografie der Imagines, Bildbearbeitung und Farbtafelgestaltung wurden vom Zweitautor ausgeführt.
Die Tiere wurden teilweise aus sehr großen Serien ausgewählt, mit dem Versuch, die zum Teil sehr große Variabilität der Falter darzustellen. Die abgebildeten Tiere stammen alle aus der Coll. R. Höge, Leutkirch.
Alle Tiere werden in natürlicher Größe dargestellt. Aus Platzgründen, aber auch aufgrund der besseren Vergleichsmöglichkeit, wird in der Regel jeweils nur die rechte Seite der Falter abgebildet.

Im Fall einer Abbildung der Unterseite befindet sich die Abbildung der Oberseite stets links daneben.
Die Tiere wurden fotografiert mit der Kamera Canon EOS60D und dem Makroobjektiv EF-S 60 mm. Die Beleuchtung erfolgte mit einem Ringblitz.

Literatur

Mayr, E. (2001): What Evolution is. - Basic Books, New York. DeutscheÜbersetzung: Das ist Evolution. - GEO, Bertelsmann

Ein äußerst umfangreiches und umfassendes Literaturverzeichnis über die Gattung *Brahmaea* wurde in der folgenden Arbeit von Paukstadt & Paukstadt (2021) publiziert:

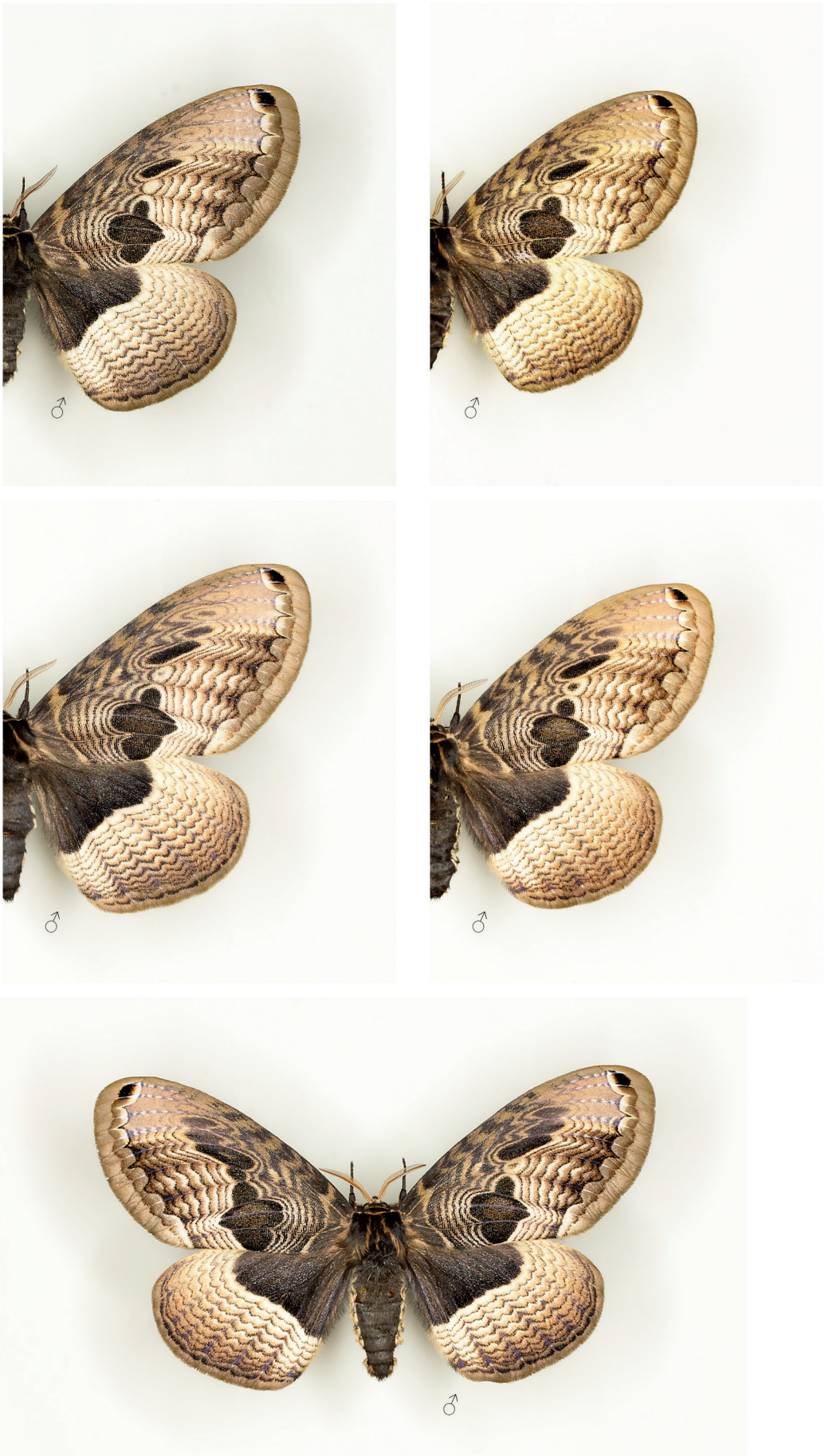
Paukstadt, U. & L. H. Paukstadt (2021): A Preliminary Annotated Checklist of the Brahmaeidae of the World - Part VI. Systematics and Literature (Lepidoptera: Brahmaeidae). - Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner, Eigenverlag, Wilhelmshaven.

Anschriften der Verfasser:

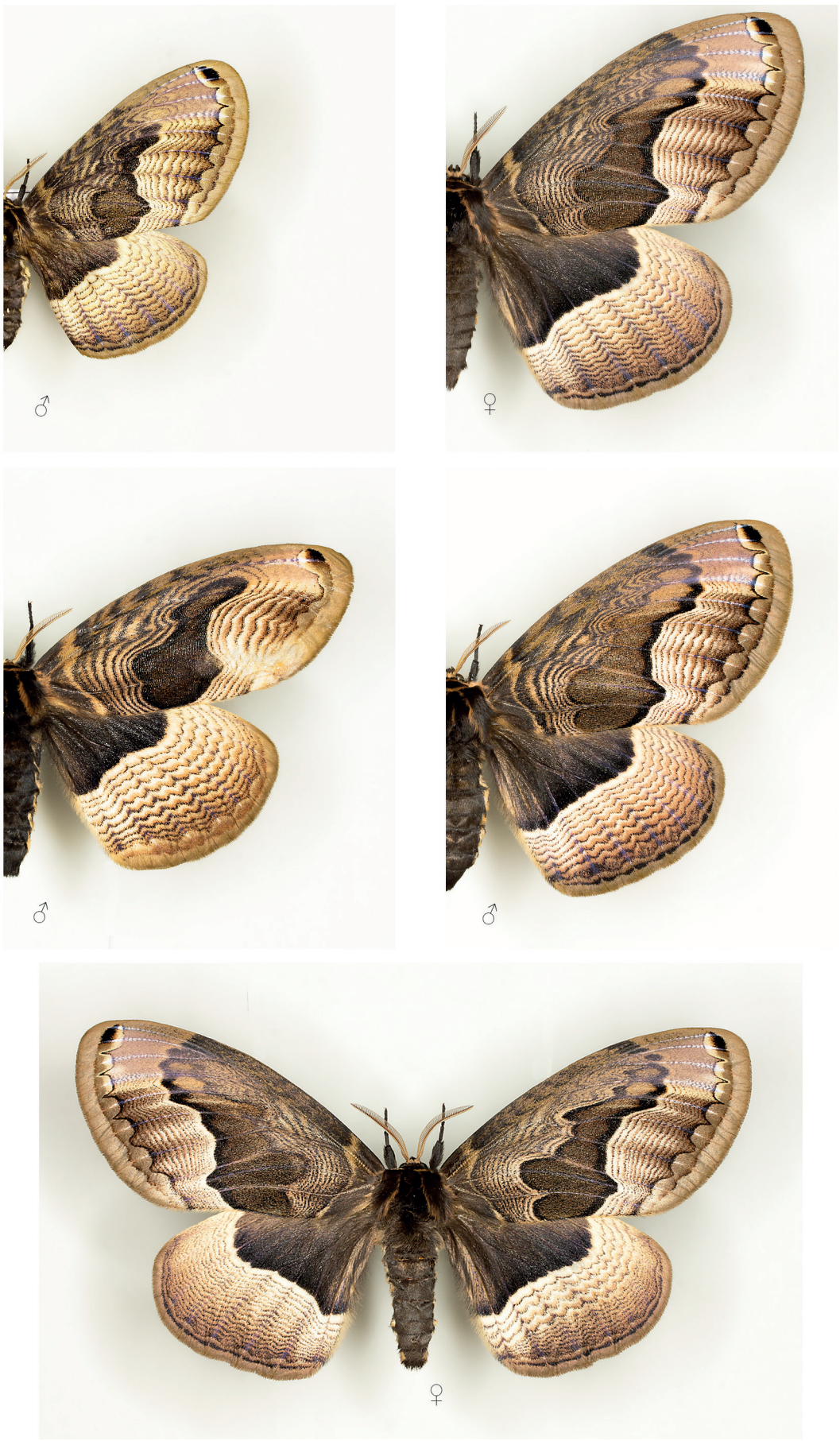
Reinhold Höge
Ostpreußische Straße 10
D-88299 Leutkirch
E-Mail: r.hoege@freenet.de

Franz Renner
Dahlienweg 4
D-89155 Erbach-Ringingen
E-Mail: Franz.Renner@gmx.de

Farbtafel 1*: Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883): Mischung Süd Korea und Russland Far East, Imagines mit charakteristischem Phaenotyp, Tiere der Zuchtjahre 2008-2012.



Farbtafel 2*: Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883): Mischung Süd Korea und Russland Far East. Aberrative Tiere der Zuchtjahre 2008-2012.

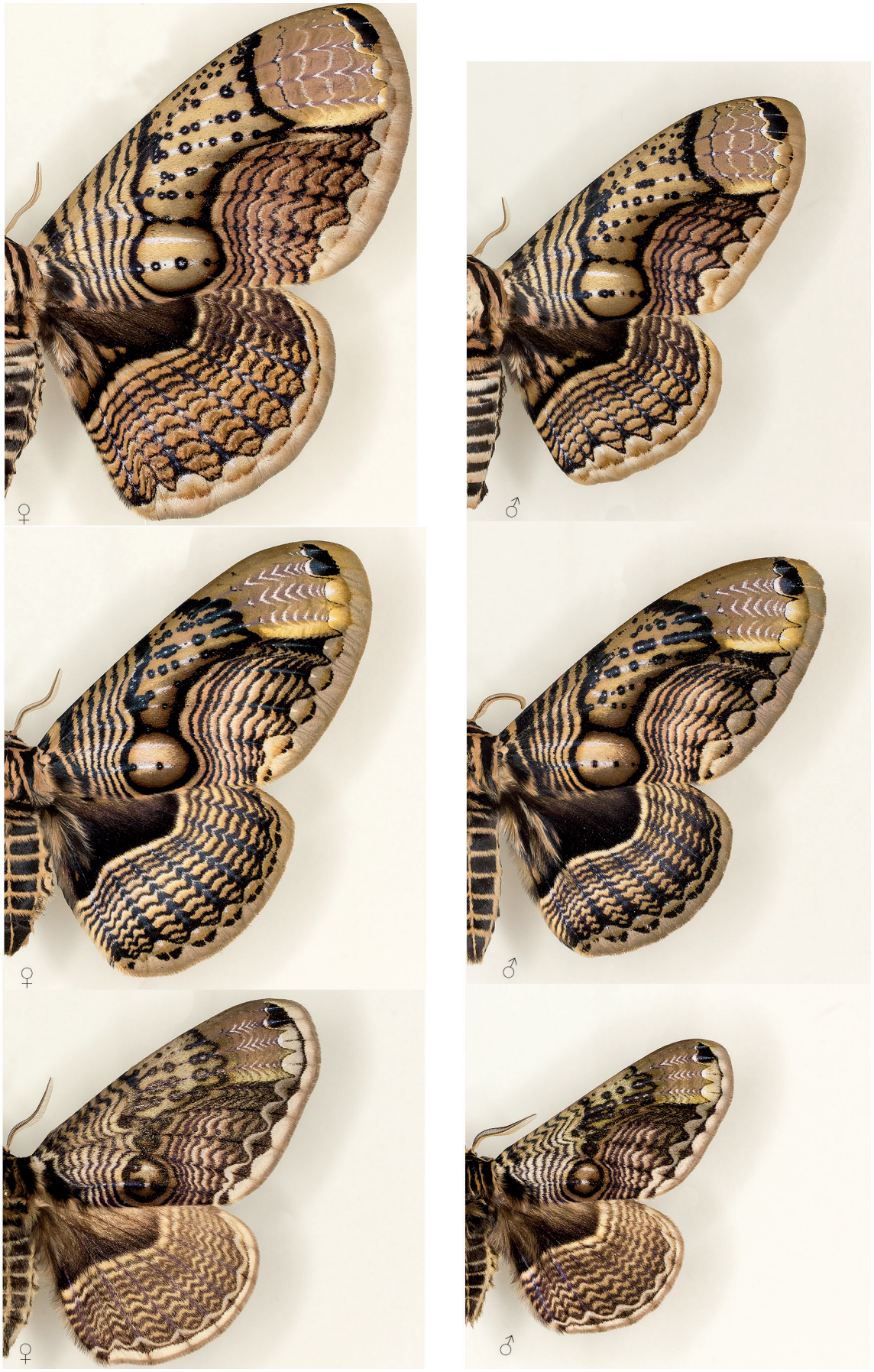


Farbtafel 3*: Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883): Mischung Süd Korea und Russland Far East. Aberrative Tiere der Zuchtjahre 2008-2012.

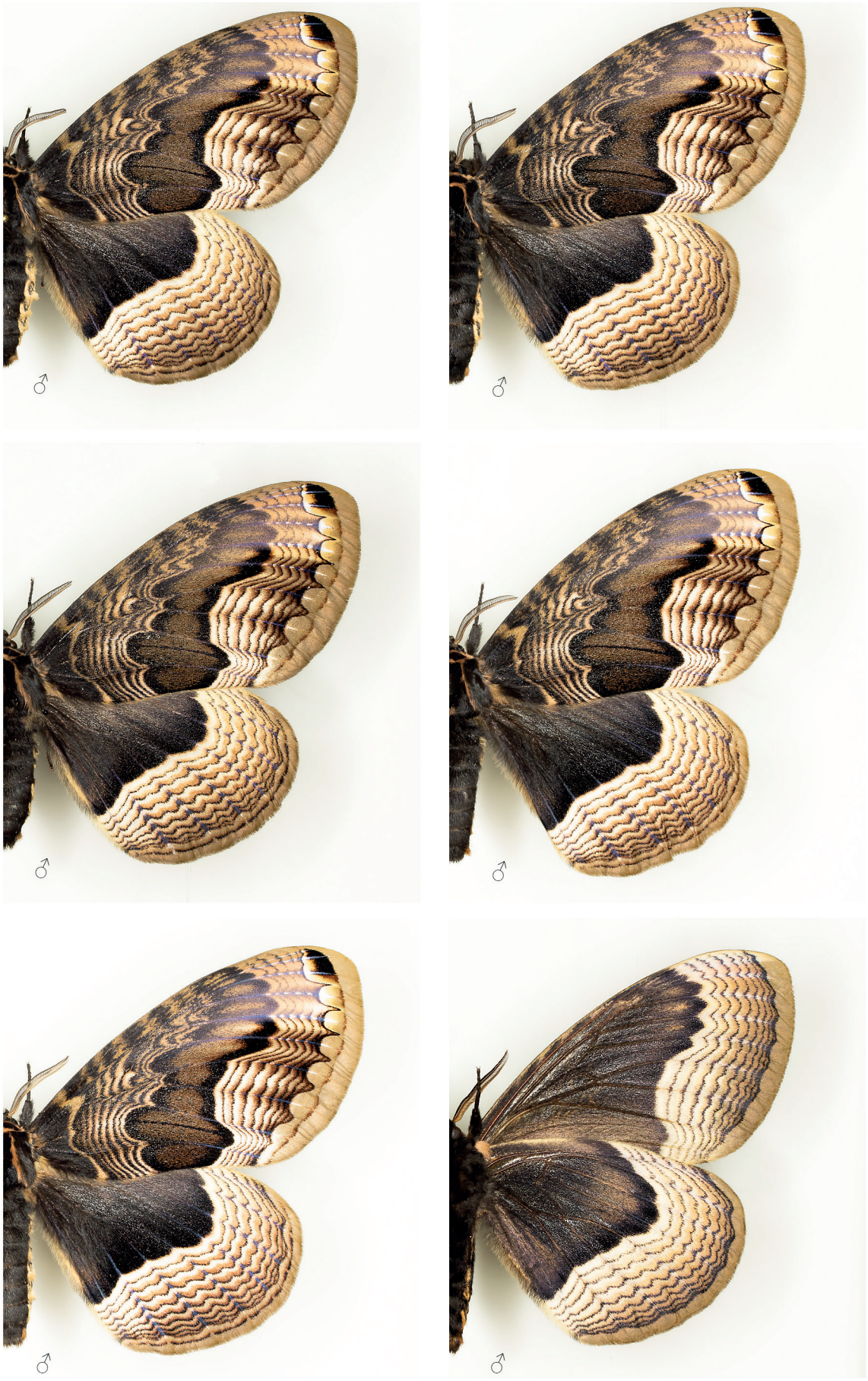
Farbtafel 4*: Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883): Mischung Süd Korea und Russland Far East. Aberrative Tiere der Zuchtjahre 2008-2012.

Farbtafel 5*: Brahmaea certhia* (Fabricius, 1793); China, Zhangjiagang, Jiangsu Prov. Yangtze Fluß; Imagines mit charakteristischem Phaenotyp, Tiere der Zuchtjahre 2010-2015.

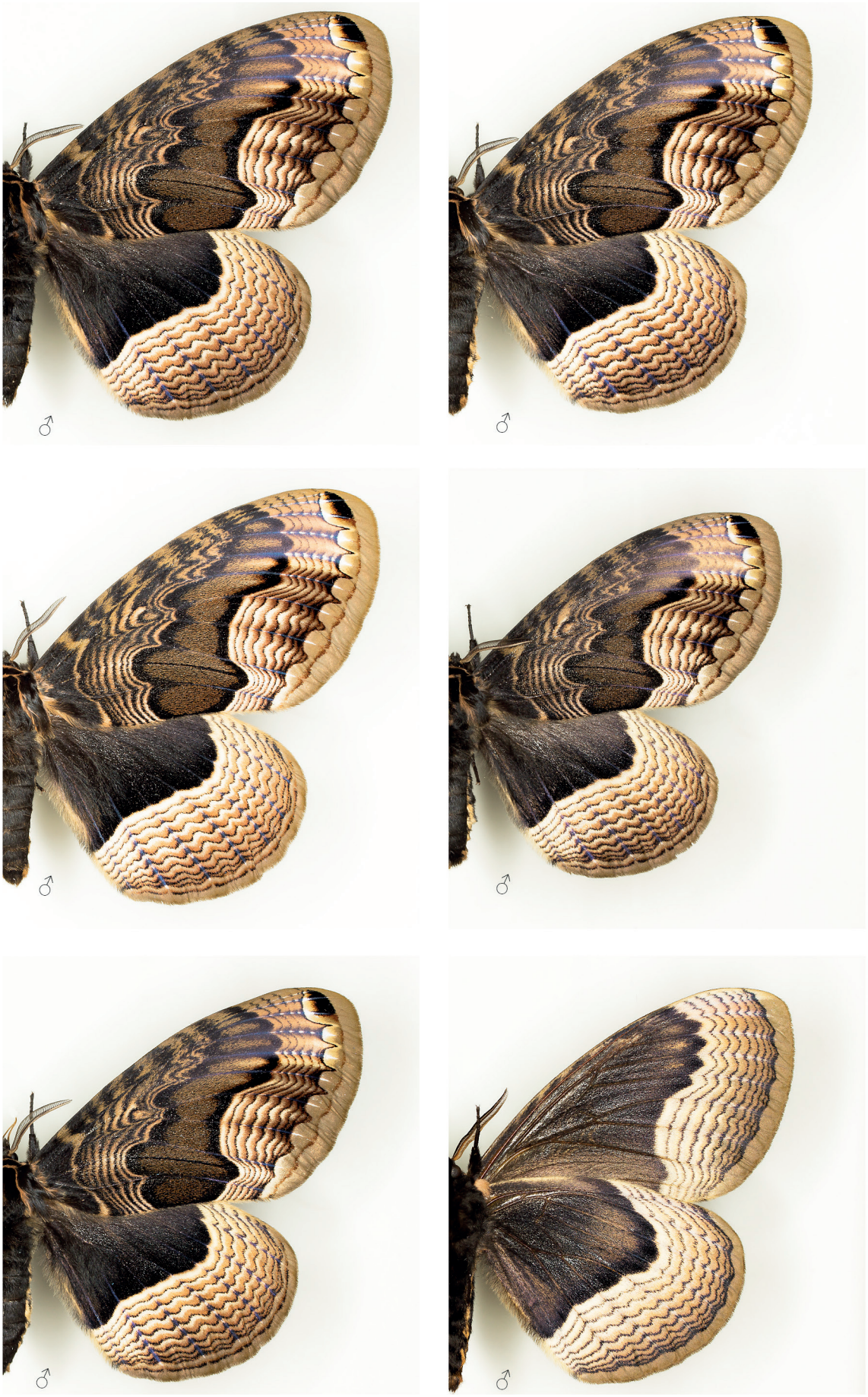
Farbtafel 6*: Brahmaea certhia* (Fabricius, 1793); China, Zhangjiagang, Jiangsu Prov. Yangtze Fluß; Aberrative Tiere der Zuchtjahre 2010-015. Diese extreme Form der aberrativen Falter trat nur bei einer Zucht auf. Bei Nachzuchten trat diese Form nicht mehr auf!



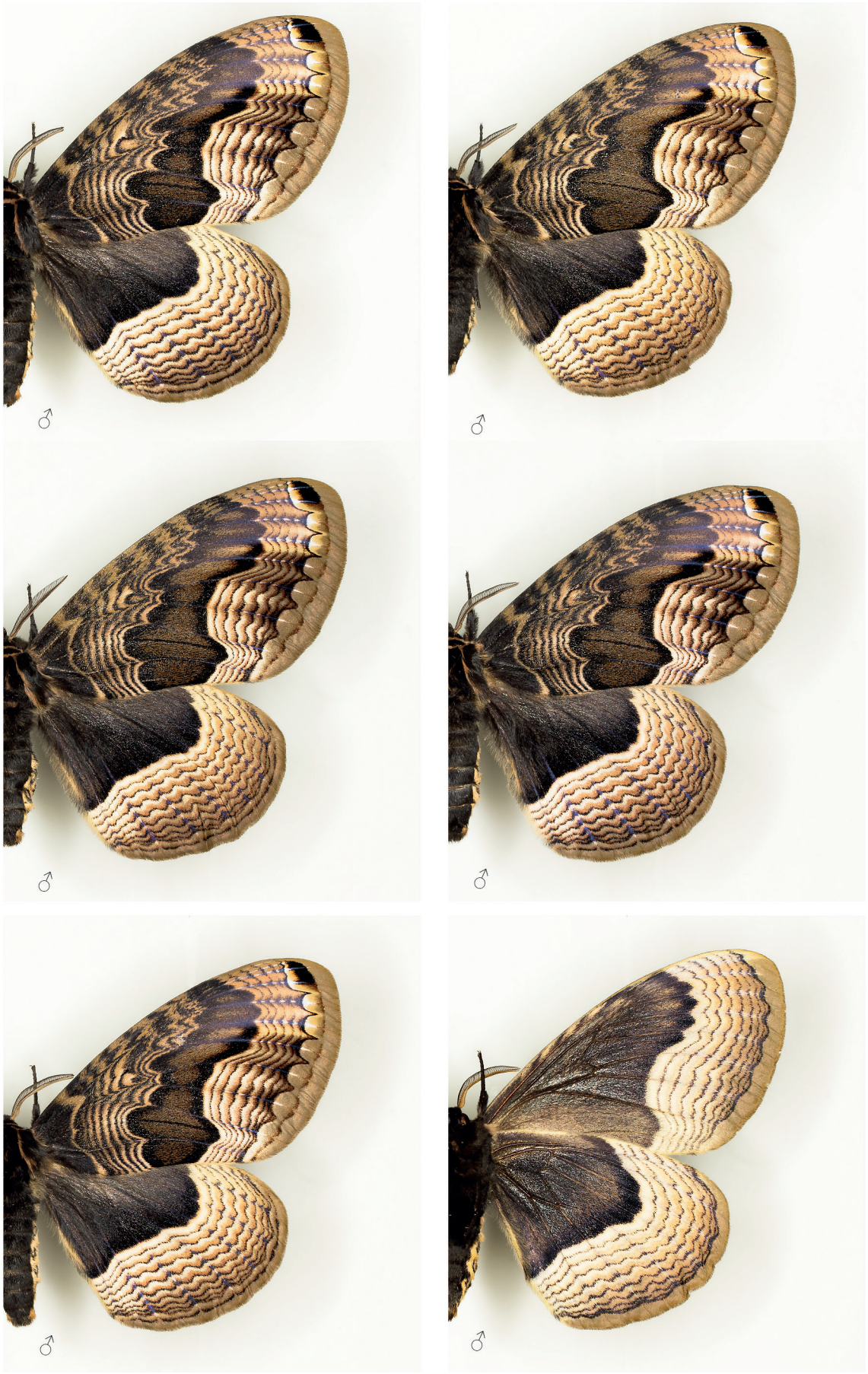
Farbtafel 7: 1. Reihe: *Brahmaea hearseyi* White, 1862; China, West-Hunan, Nanhushan 1600 m, 10.VIII. – 25.VIII.2007, e. o., Coll. F. Renner
2. Reihe: *Brahmaea wallichii* (Grey, 1831); China, Prov. Yunnan, 15.IX.2012, e. o., Coll. F. Renner
3. Reihe: *Brahmaea japonica* (Butler, 1873); Japan, Nagano pref. Azumi vill. 1600 m Shirakaba Pass, e. o., 25.IV – 10.V.2006, Coll. F. Renner



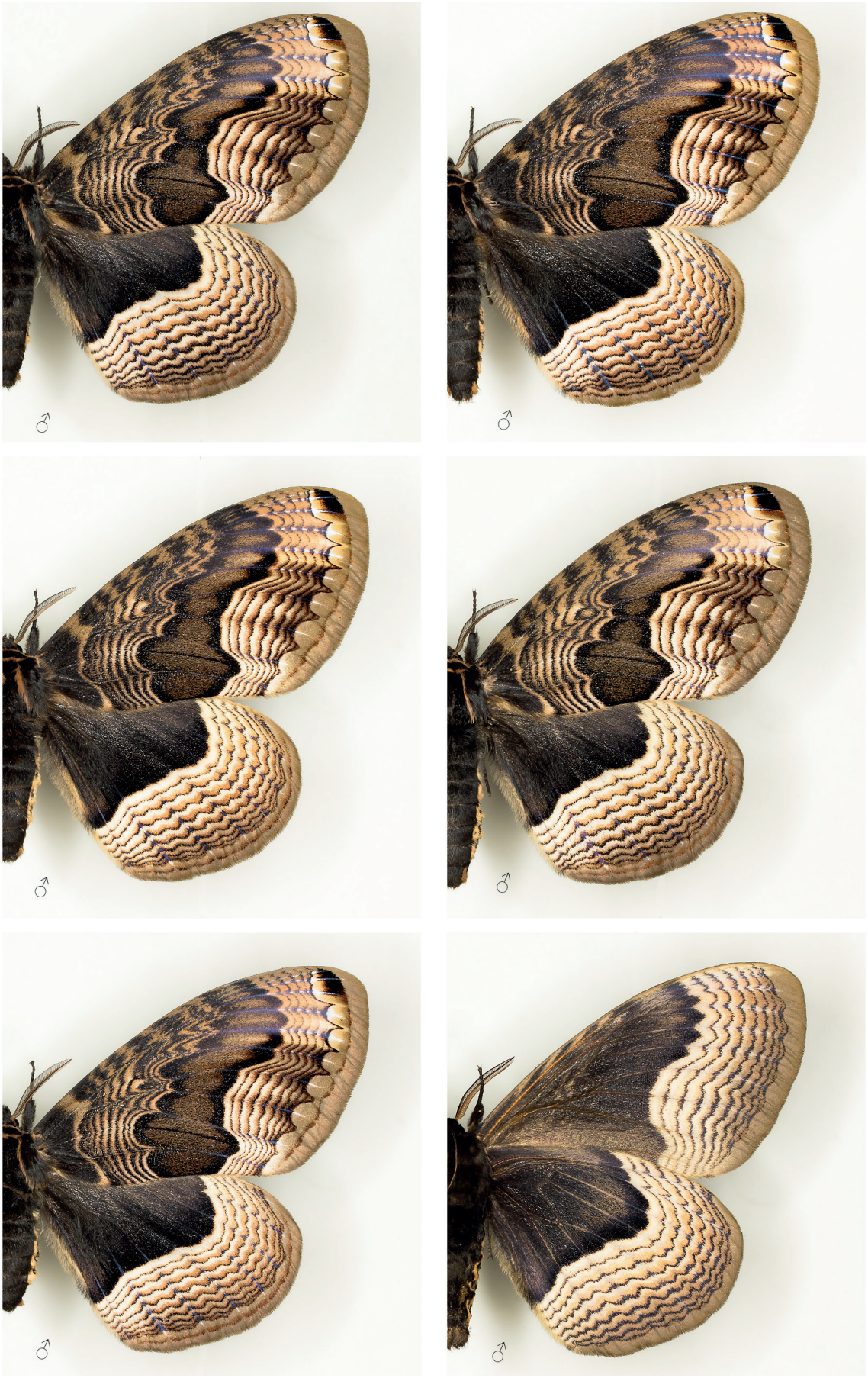
Farbtafel 8: *B. tancrei* x *B. certhia* Zucht 1: 3.V.-11.V.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



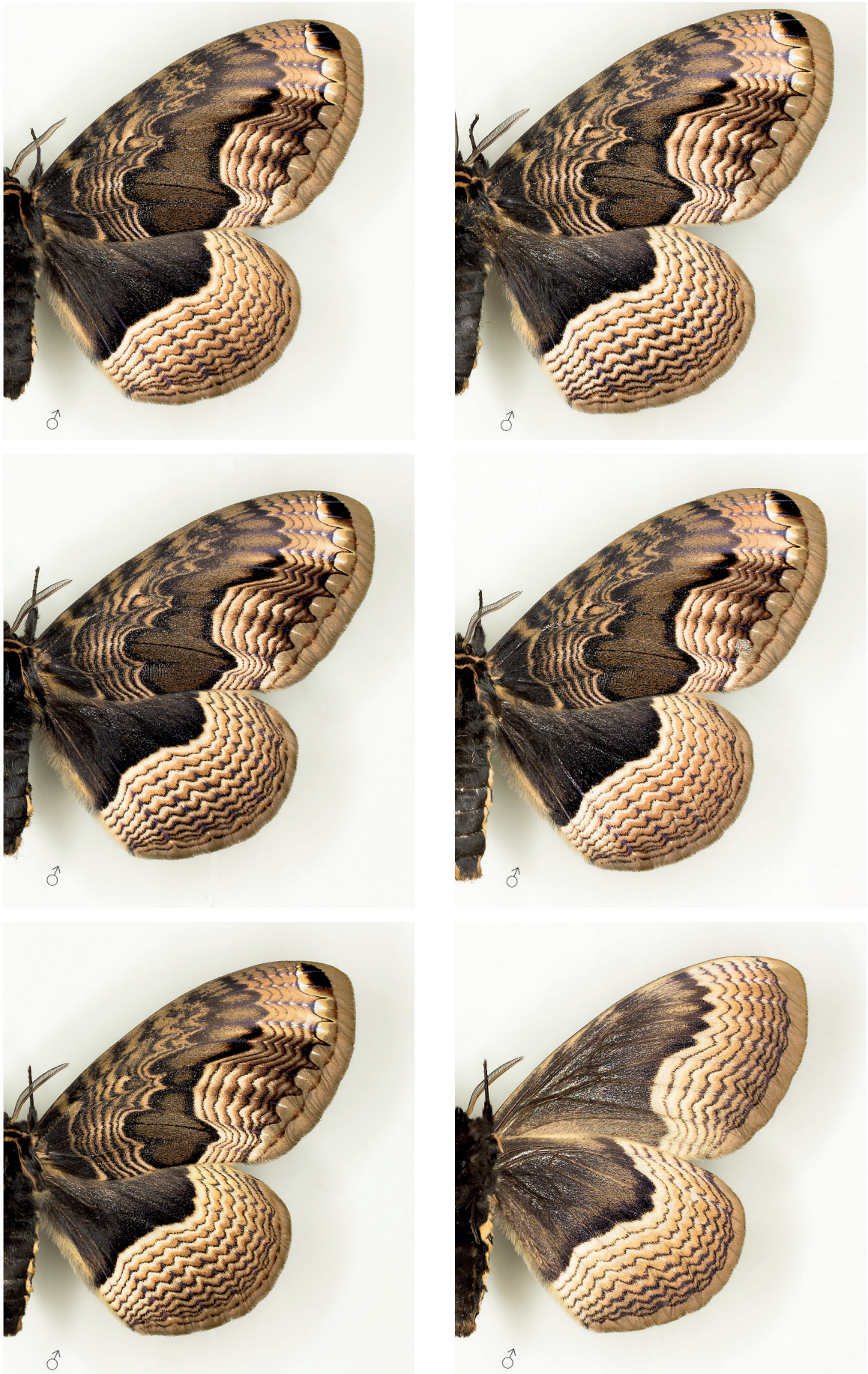
Farbtafel 9: *B. tancrei* x *B. certhia* Zucht 2: 6.V.-2.VI.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



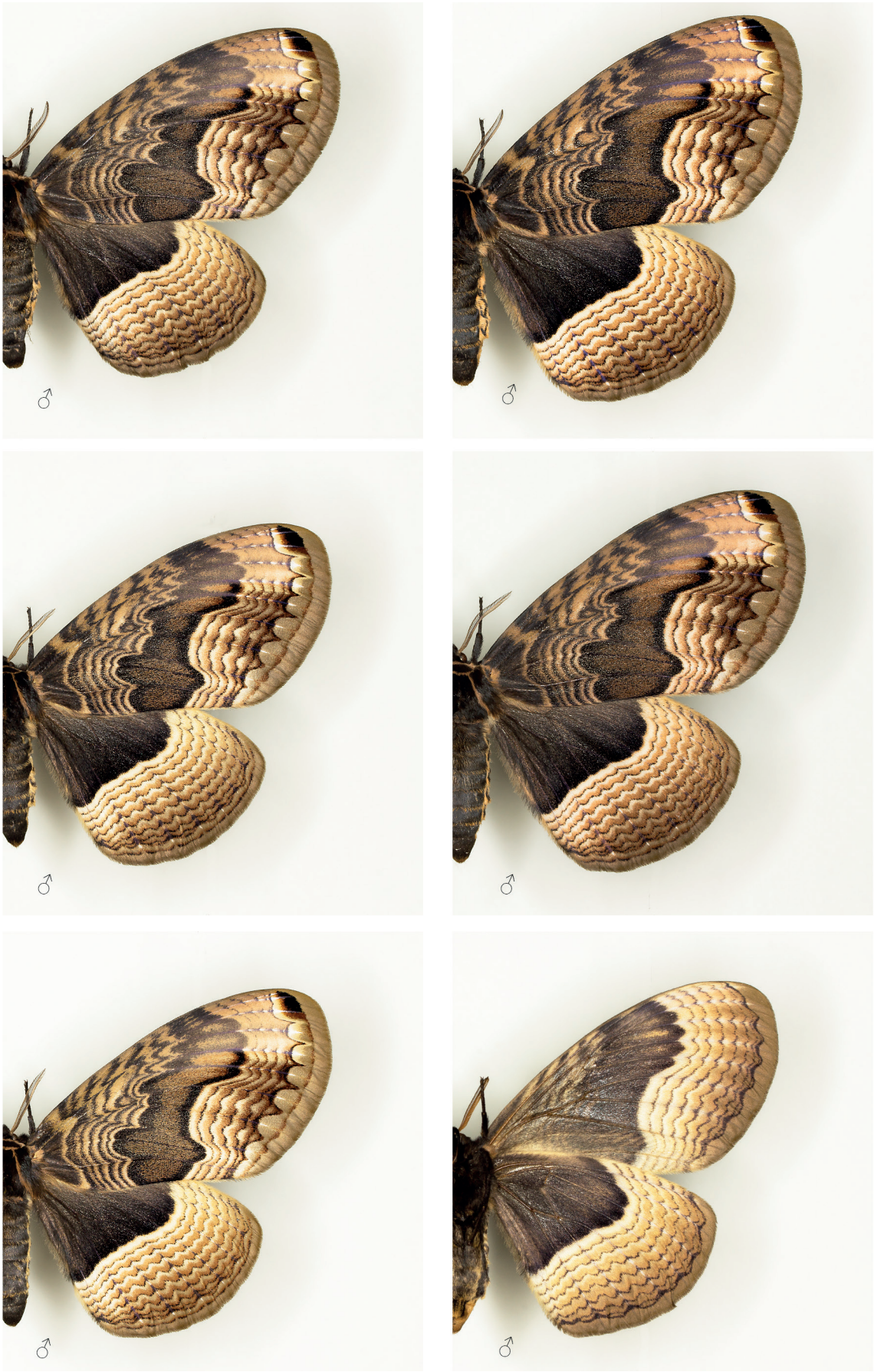
Farbtafel 10: *B. tancrei* x *B. certhia* Zucht 3: 8.V.-18. V.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



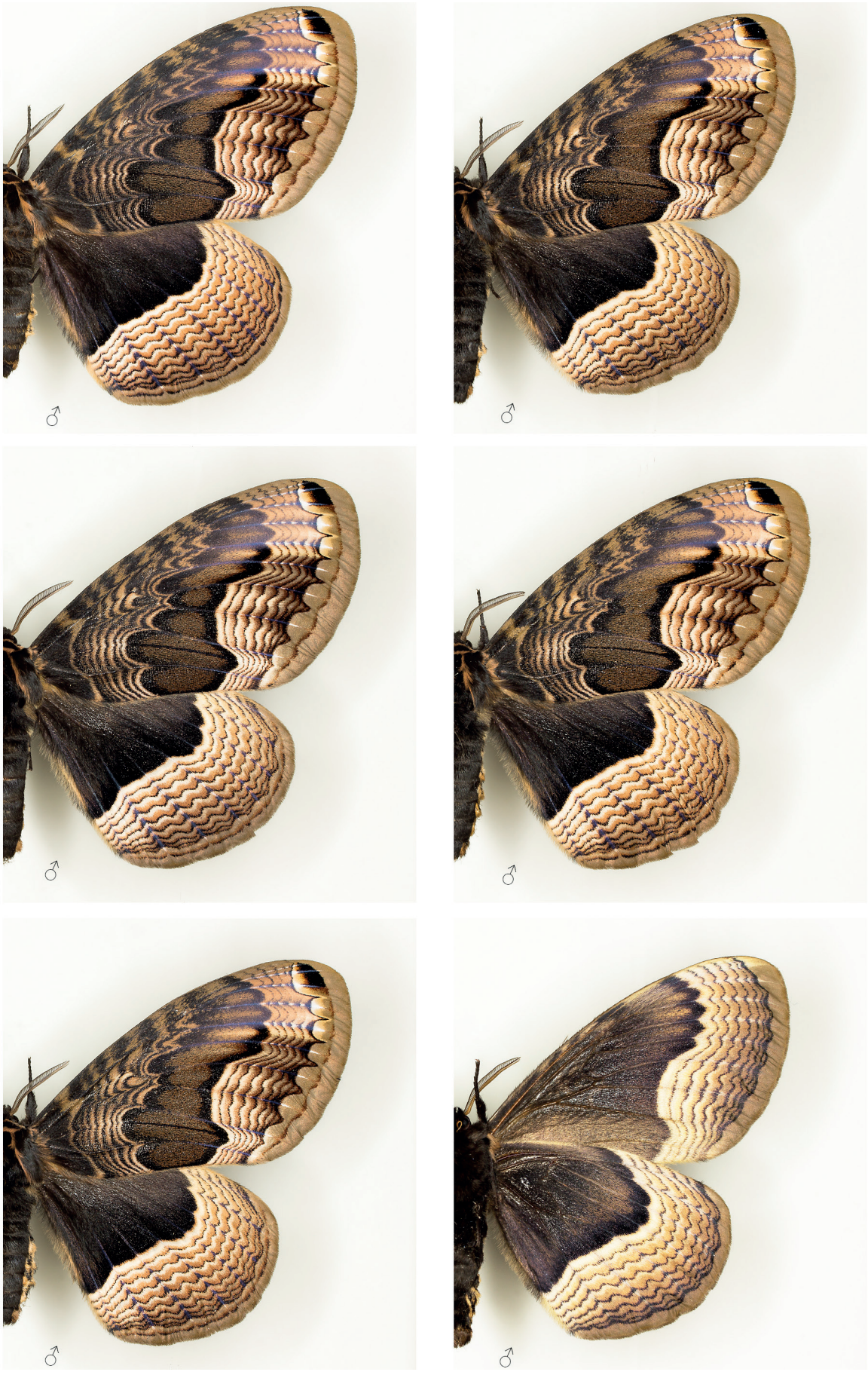
Farbtafel 11: *B. tancrei* x *B. certhia* Zucht 4: 3.V.-21.V.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



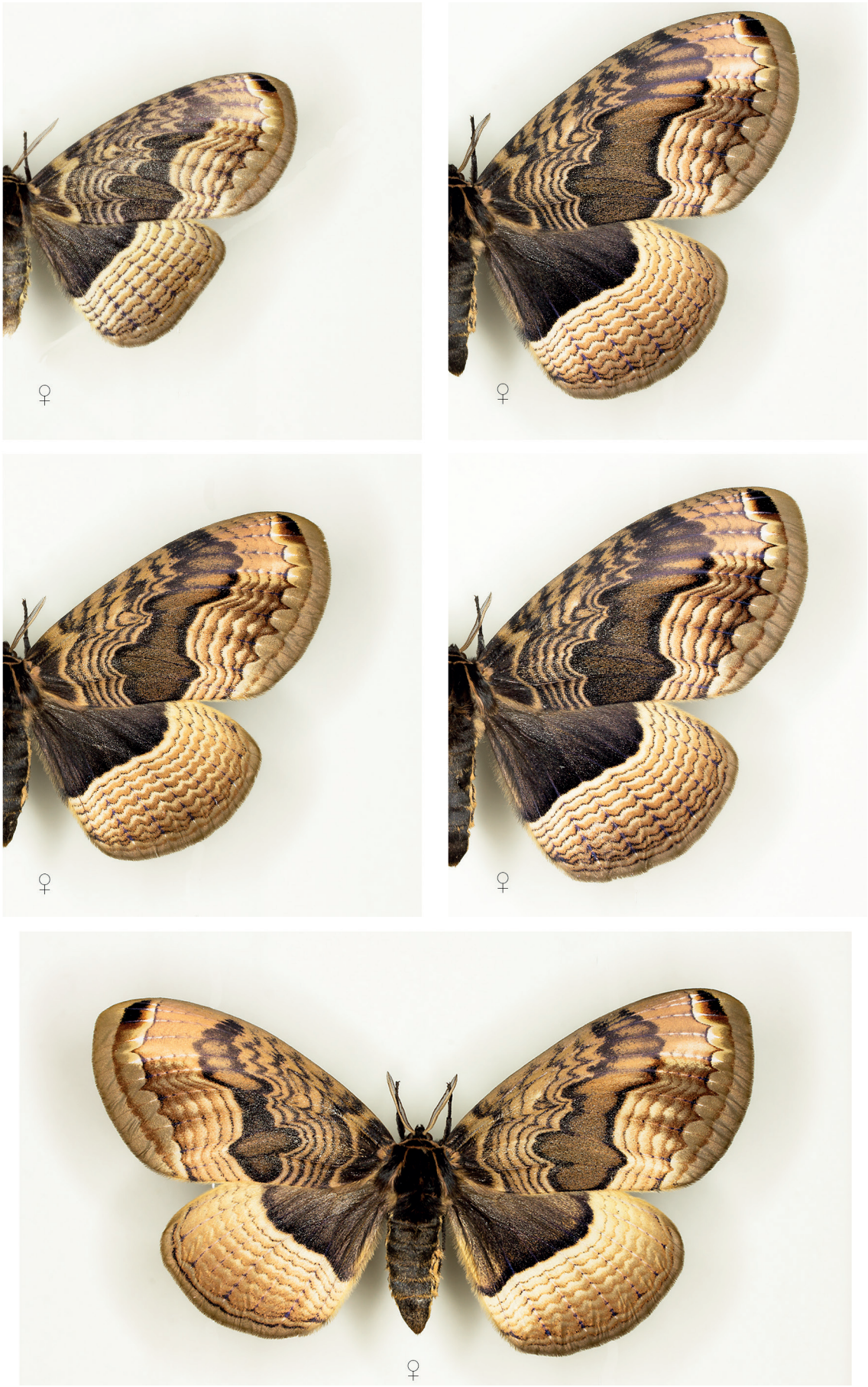
Farbtafel 12: *B. tancrei* x *B. certhia* Zucht 6: 8.V.-18.V.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



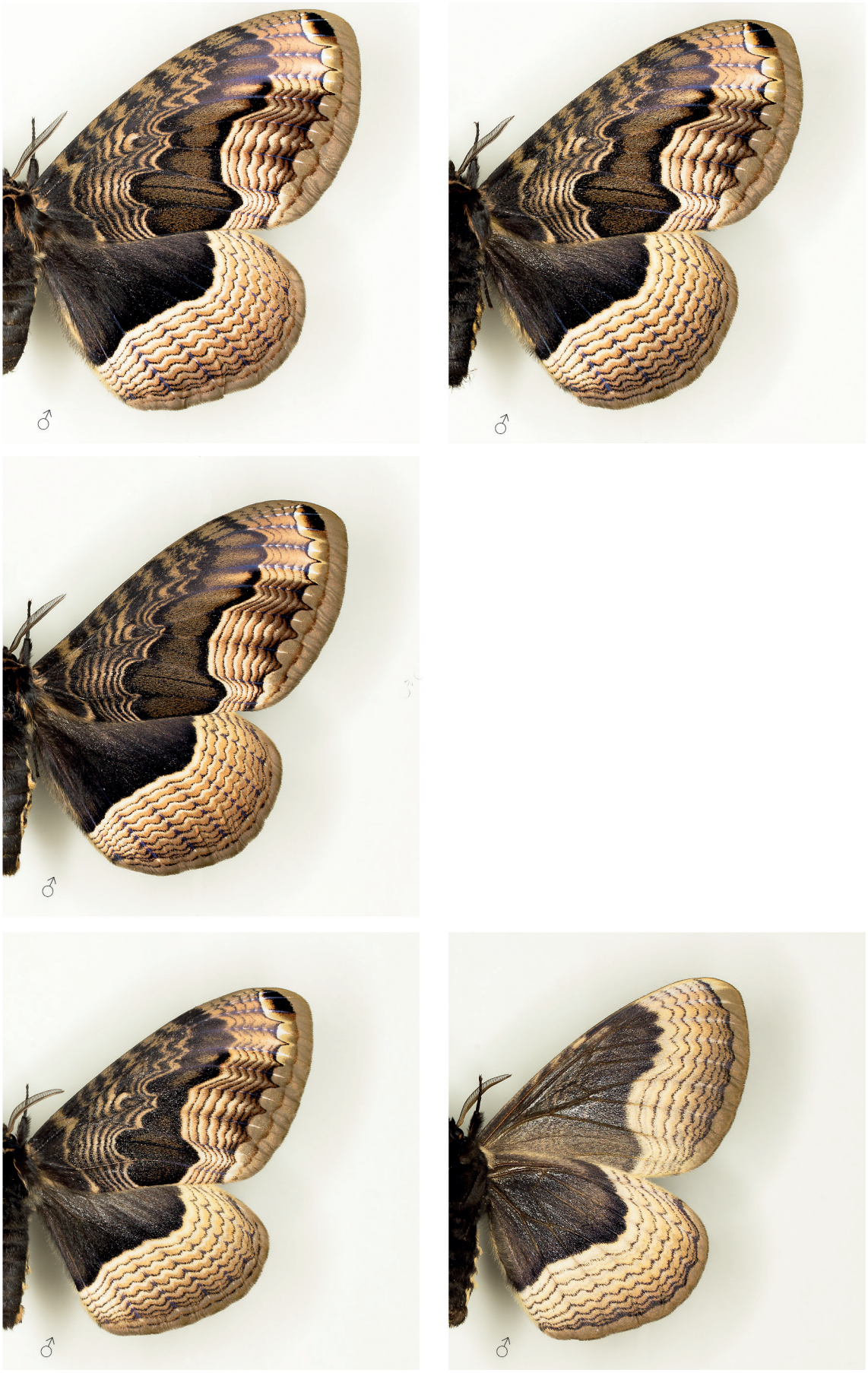
Farbtafel 13: *B. tancrei* x *B. certhia* Zucht 5: 8.V.-20.IX.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



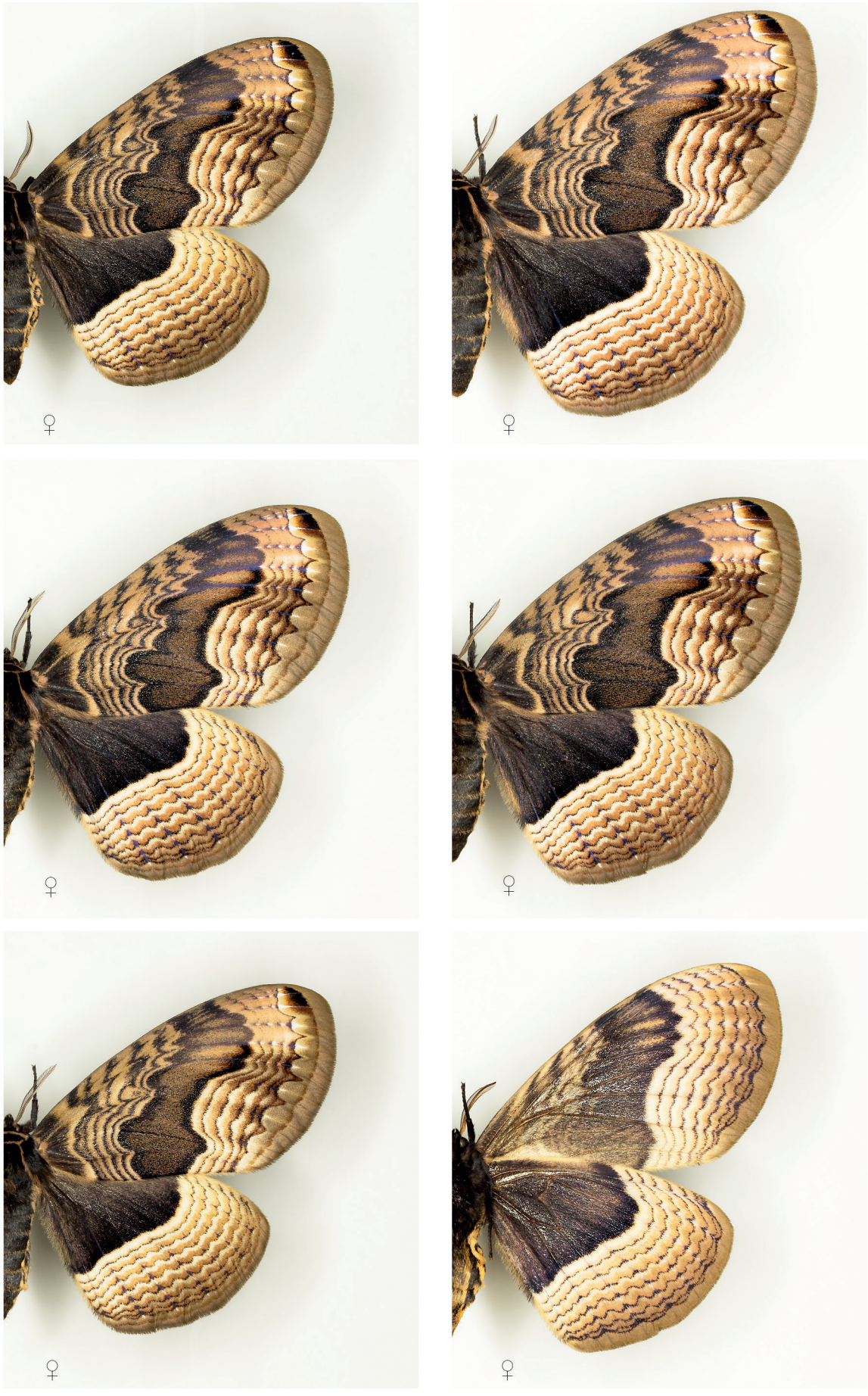
Farbtafel 14: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 5: 1.V.-1.VI.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



Farbtafel 15: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 8: 8.V.-29.IX.2010; alle ♀♀ keine Puppenüberwinterung.

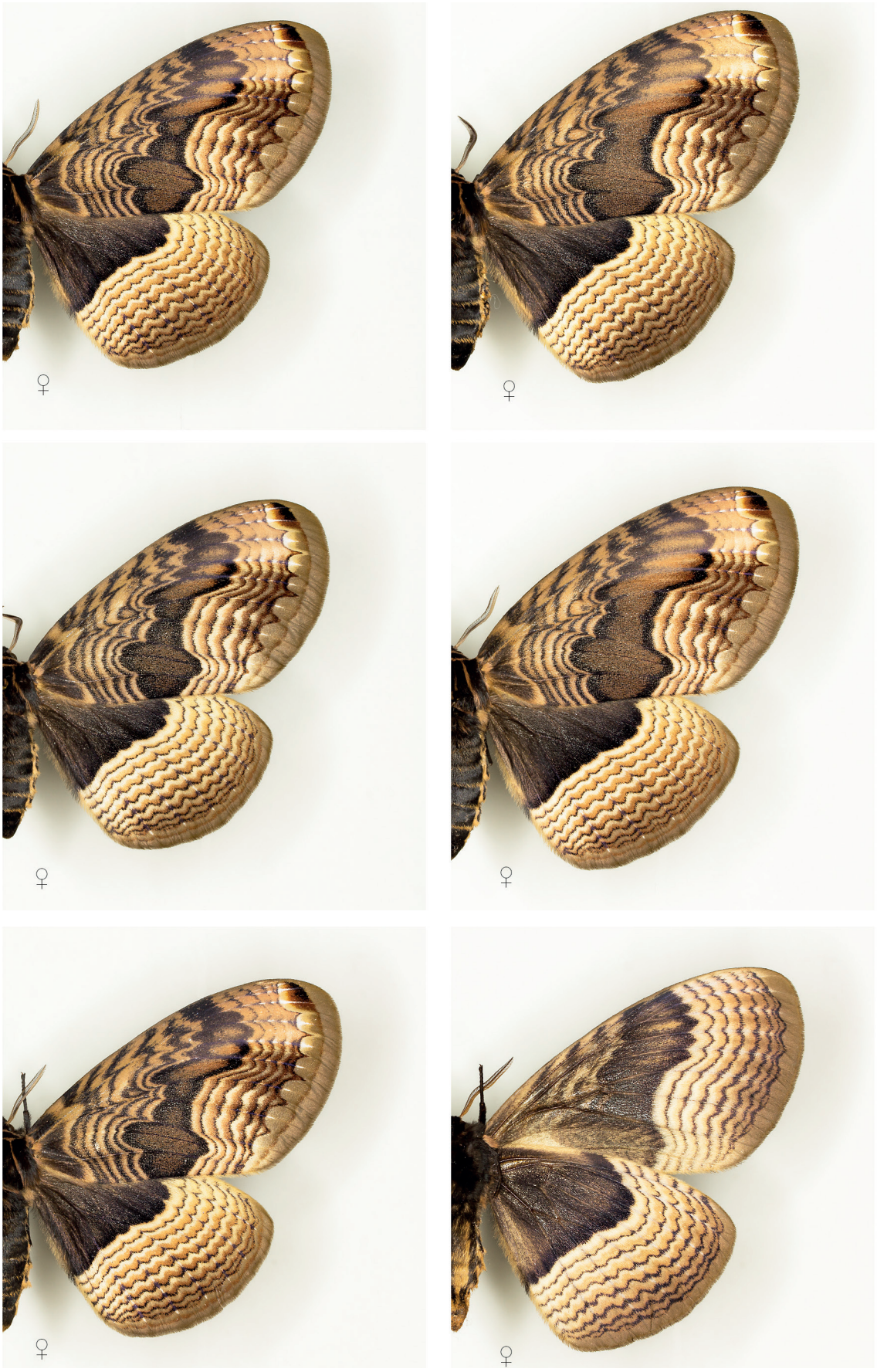


Farbtafel 16: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 8: 1.V. -10.VI.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



Farbtafel 17: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 9: 2.X. -5.X.2010; alle ♀♀ keine Puppenüberwinterung.

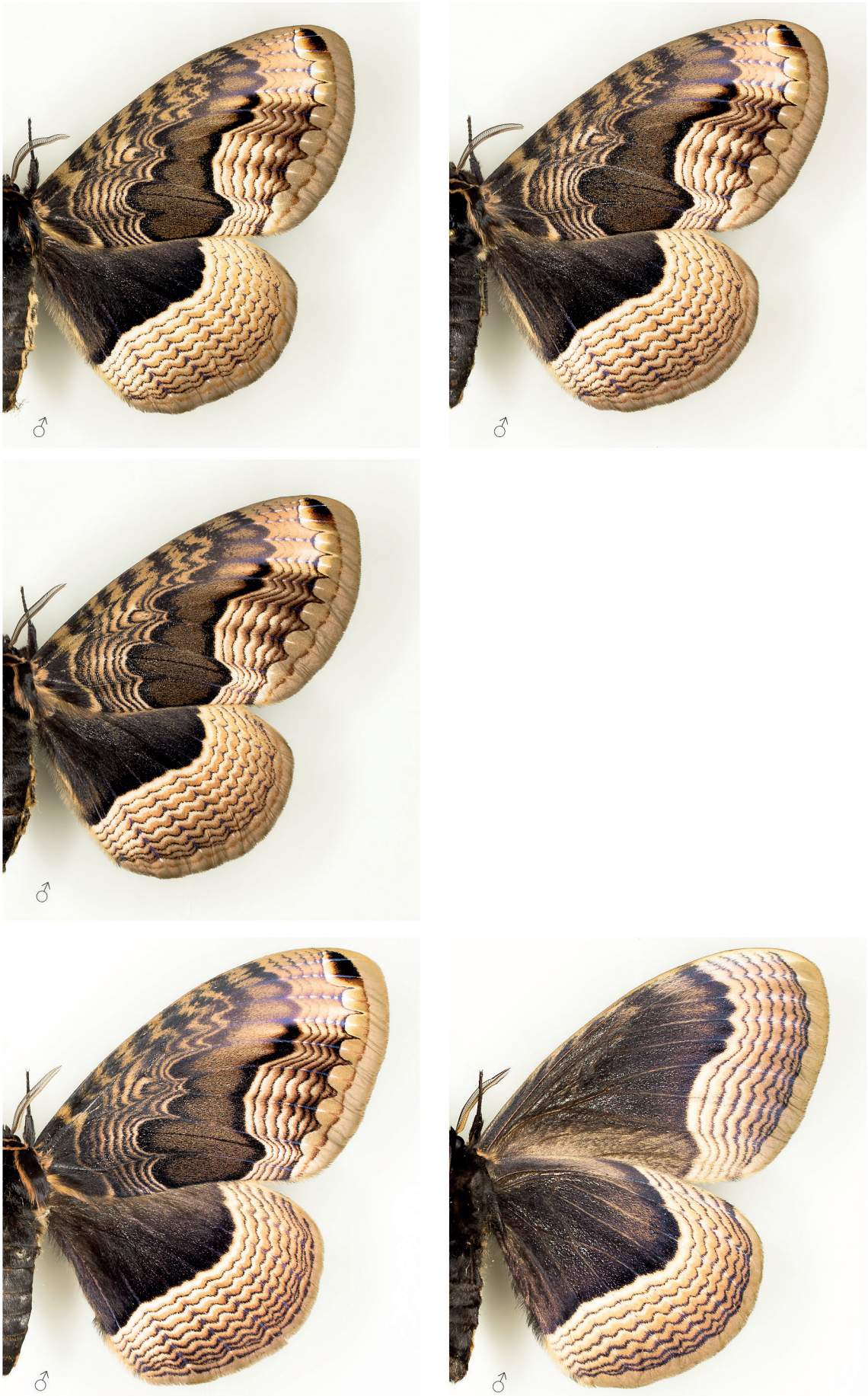
Farbtafel 18: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 9: 4.V.-10.VI.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



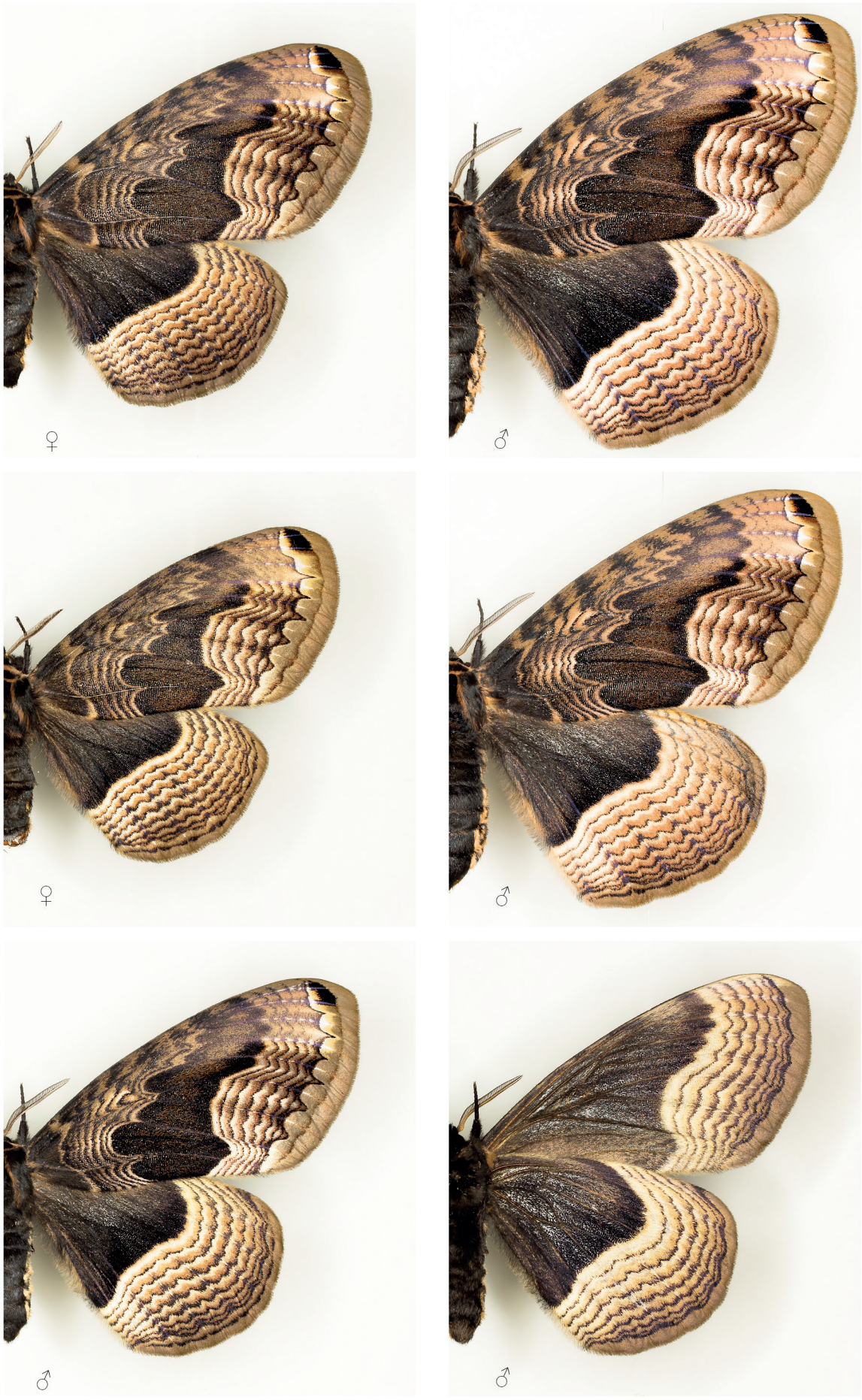
Farbtafel 19: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 10: 2.X. -5.X.2010; alle ♀♀ onhe Puppenüberwinterung.

Farbtafel 20: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 10: 30.IV.-10.V.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.

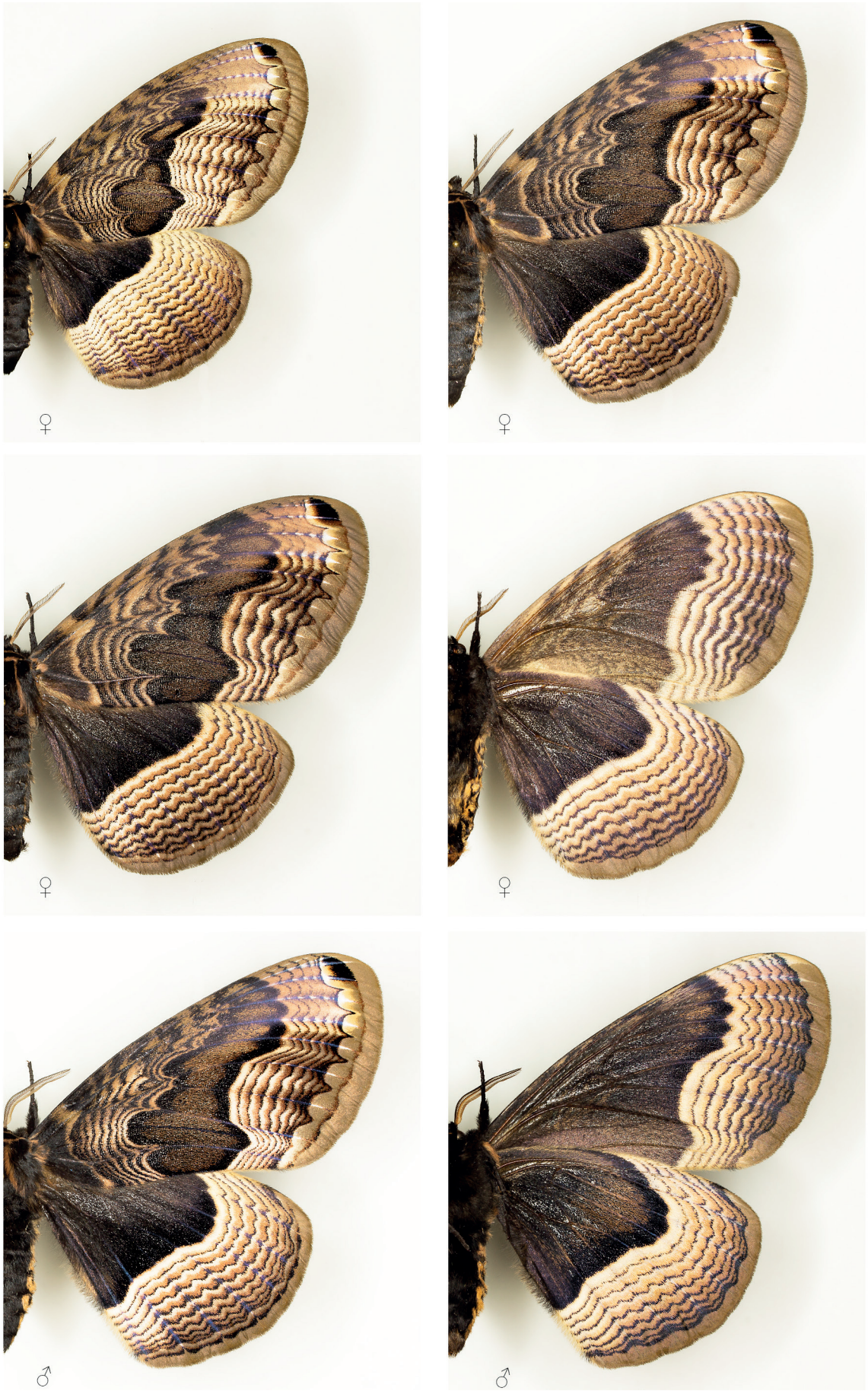
Farbtafel 21: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 11: 15.X.-19.X.2010; alle ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.



Farbtafel 22: *B. certhia* x *B. tancrei* Zucht 12: 4.V.-7.VI.2011; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



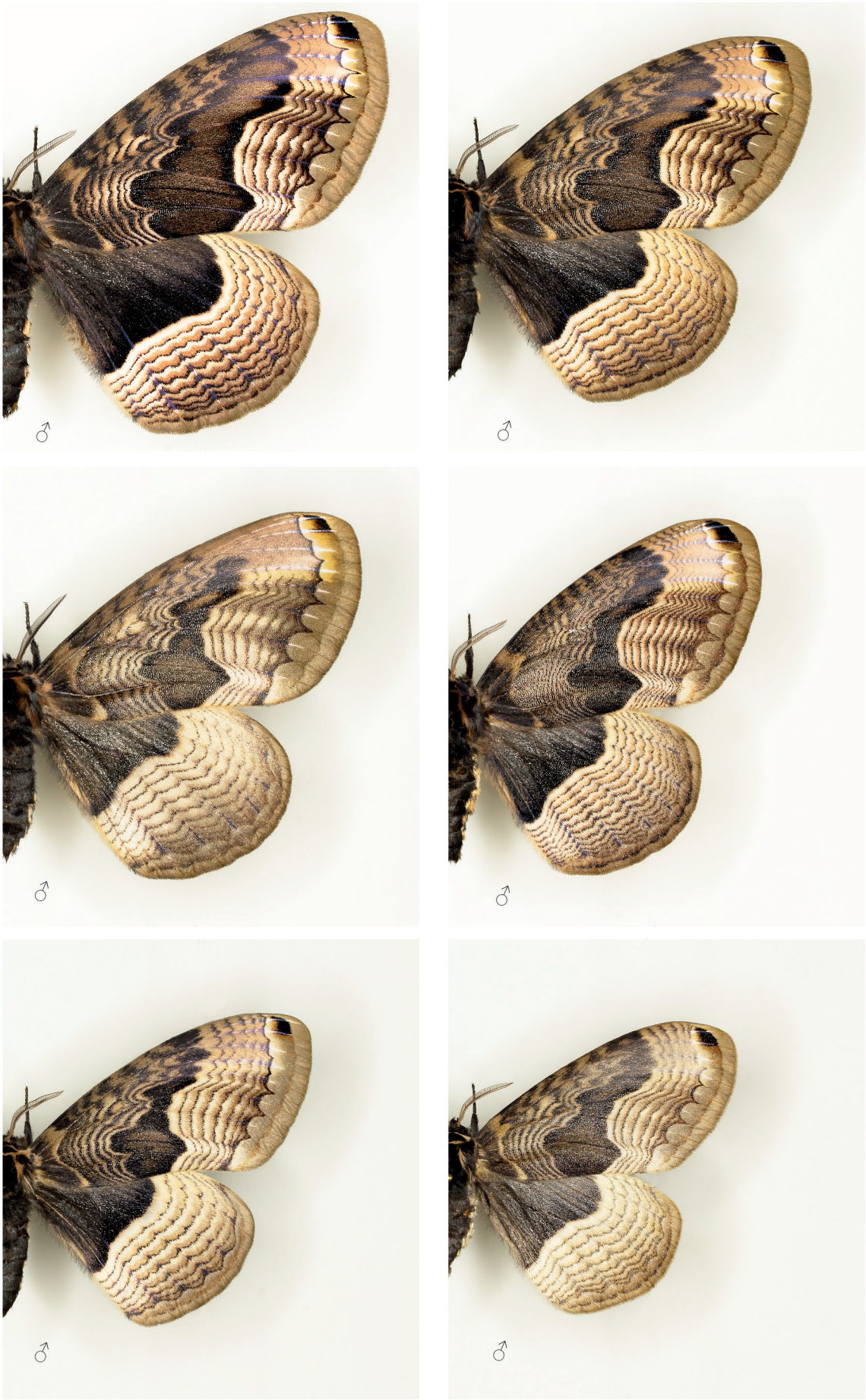
Farbtafel 23: *B. tancrei* x *B. certhia*) x *B. tancrei*, ♂♂: 5.V.-15.V.2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 20.VIII.-30. XII.2011, ohne Puppenüberwinterung.



Farbtafel 24: (*B. tancrei* x *B. certhia*) x *B. tancrei*, ♂♂: 28.IV.- 5.V.2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 25.VII.-28.VII.2011, ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 25: (*B. tancrei* x *B. certhia*) x *B. tancrei*, ♂♂: 4.V.-10.V.2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 28.IX.2011, ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 26: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♀♀: 25.VII.-28.IX.2011; alle ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.



Farbtafel 27: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 5.V.-16.V.2012; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.

Farbtafel 28: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 6.IV.-9.V.2012, einmalige Puppenüberwinterung ♀♀: 12.VIII.-26.X.2011, ohne Puppenüberwinterung

.

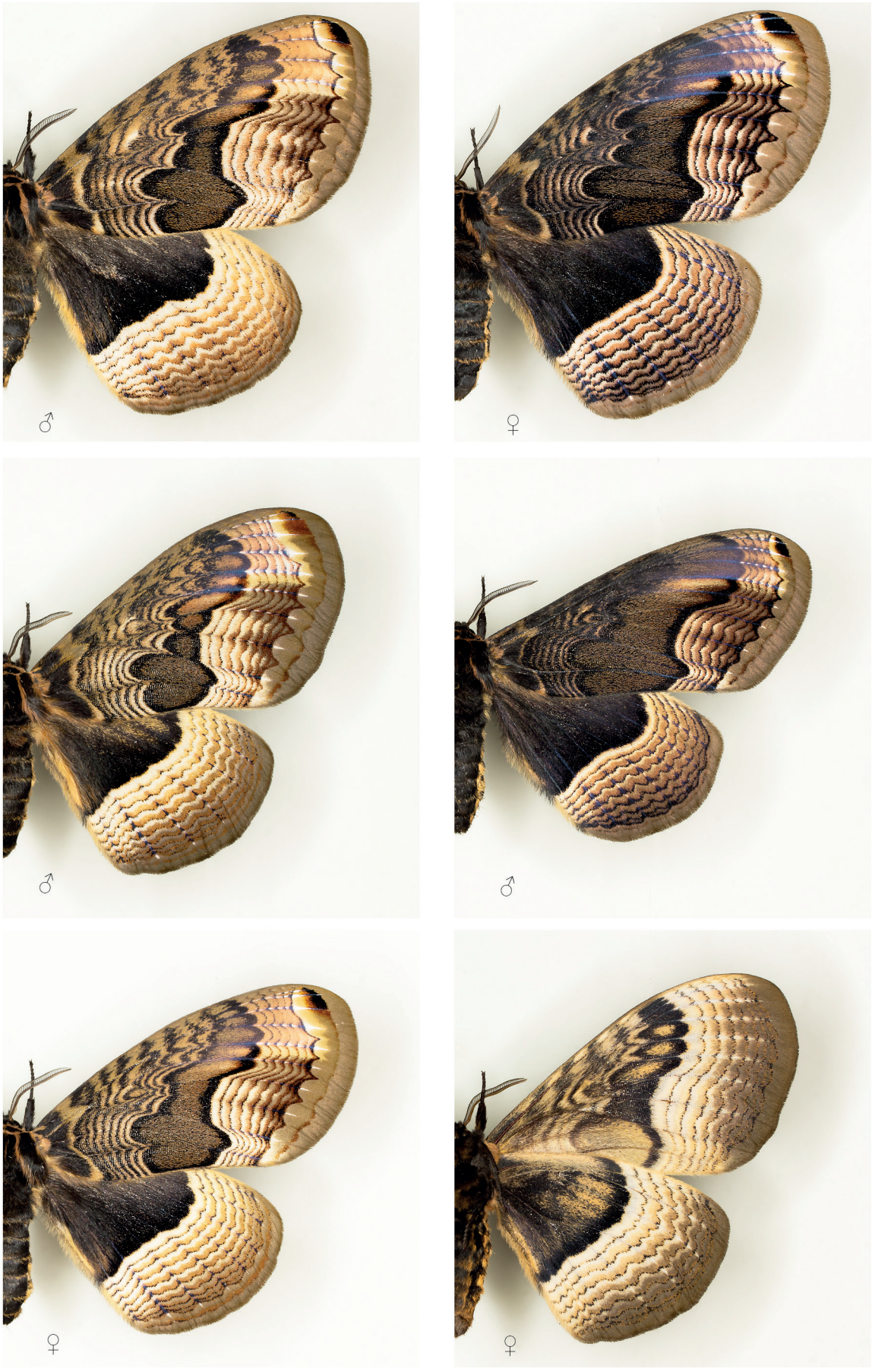
Farbtafel 29: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, 7.VIII.-20.XI.2011; alle ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 30: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, 18.IV.2.VI.2012; alle ♂♂ einmalige Puppenüberwinterung.

.

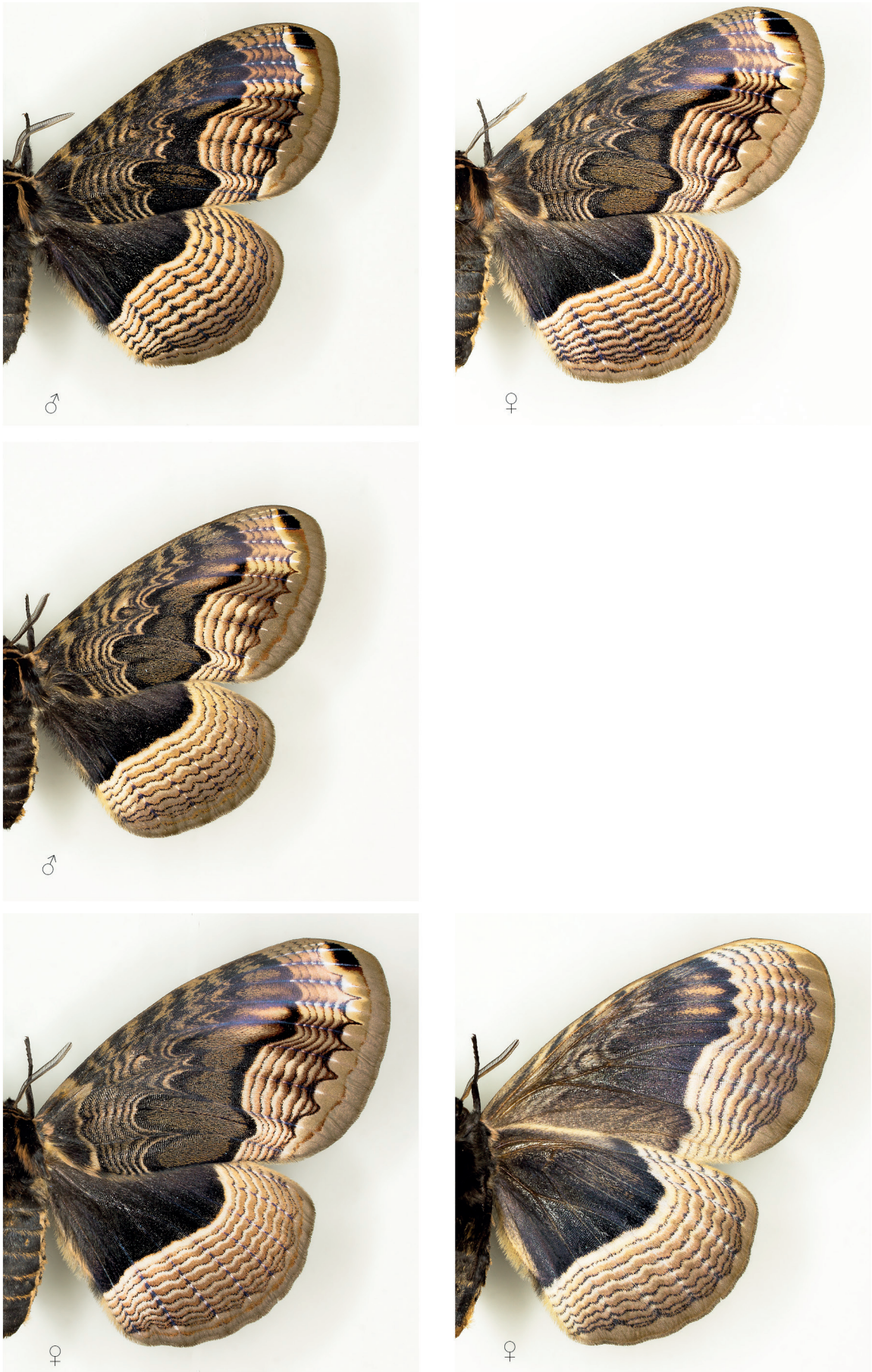
Farbtafel 31: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 2011, ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 32: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 2011, ohne Puppenüberwinterung.



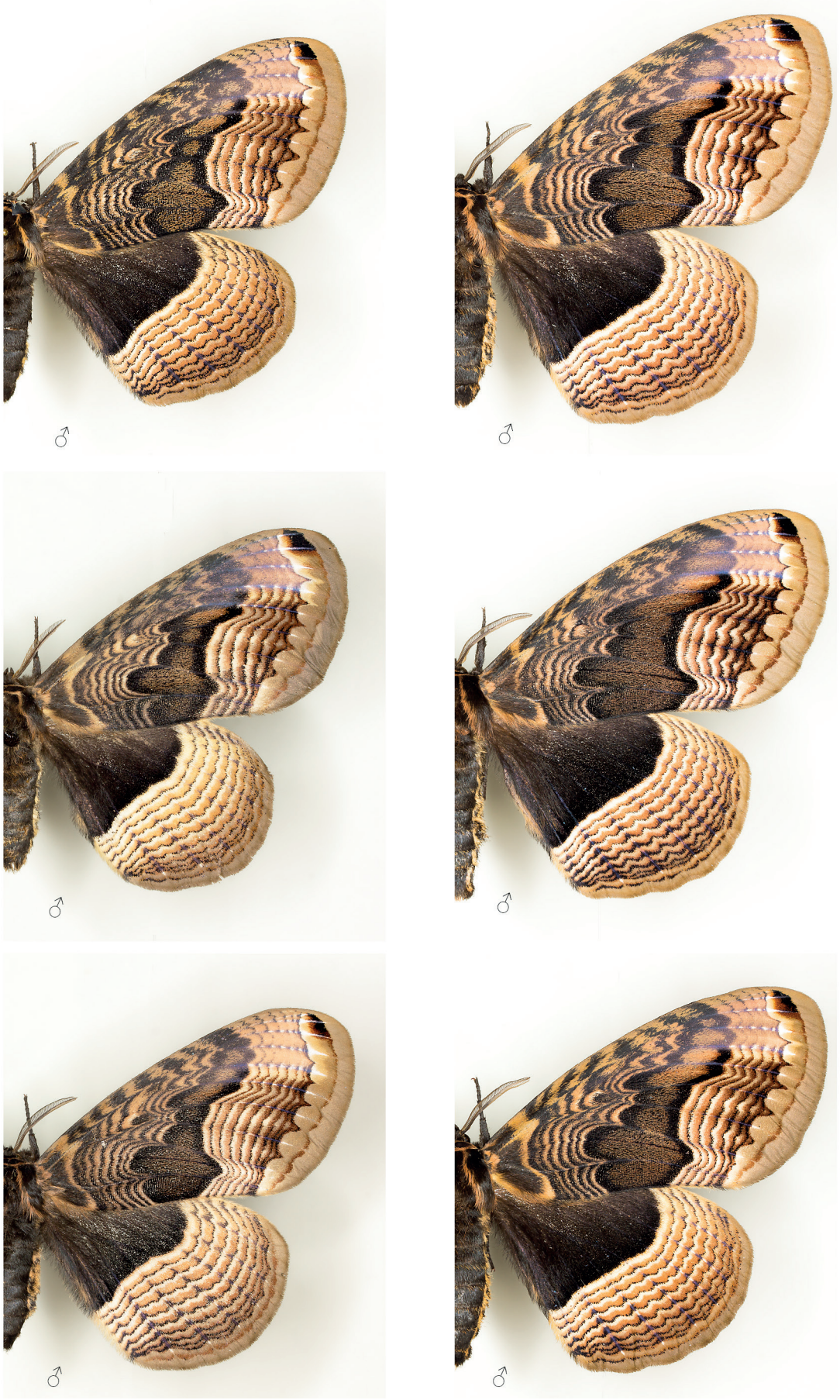
Farbtafel 33: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 2011, ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 34: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 2011, ohne Puppenüberwinterung.



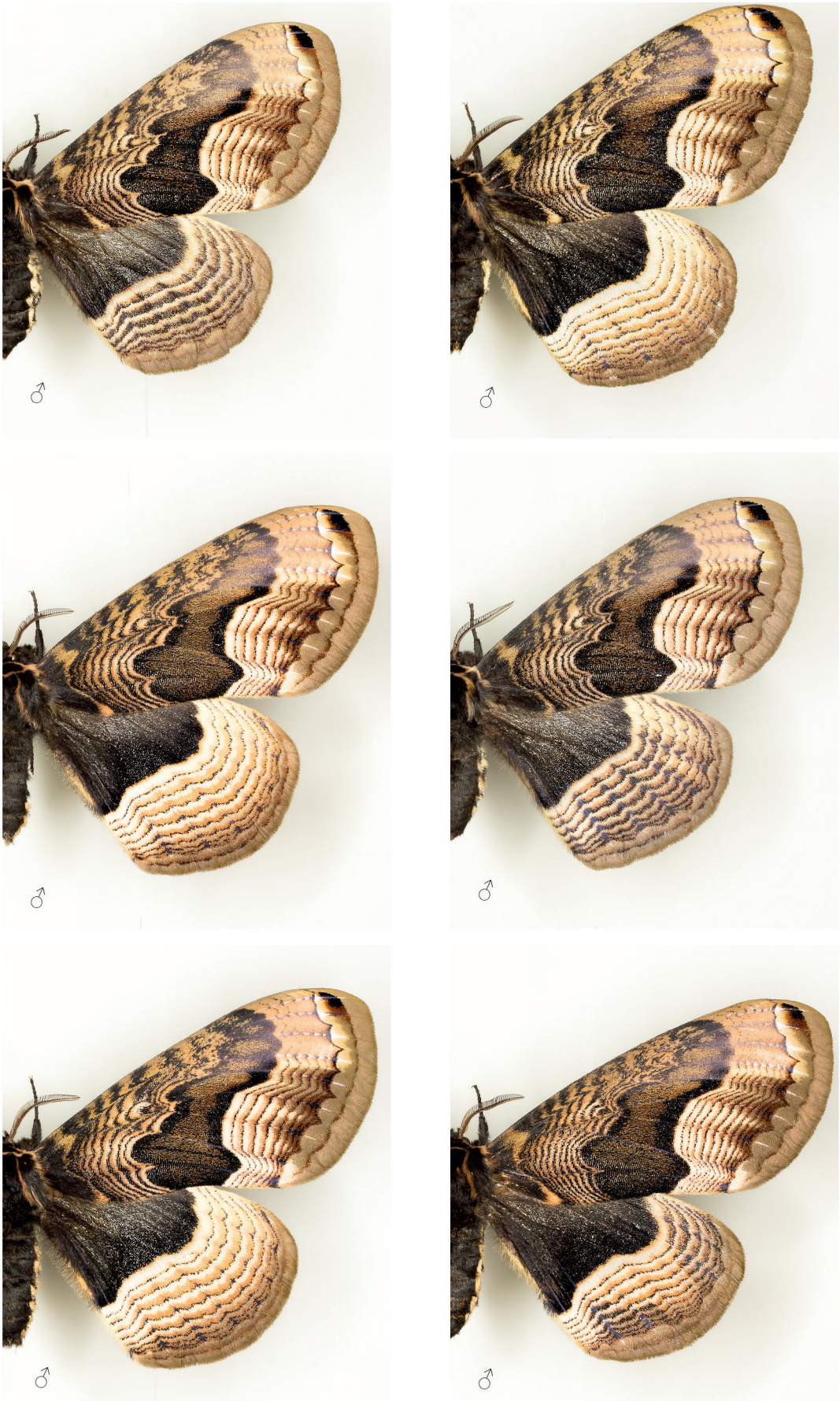
Farbtafel 35: (*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, ♂♂: 2012, einmalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 2011, keine Puppenüberwinterung.

Farbtafel 36: ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, 3.V.-1.V.2013; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



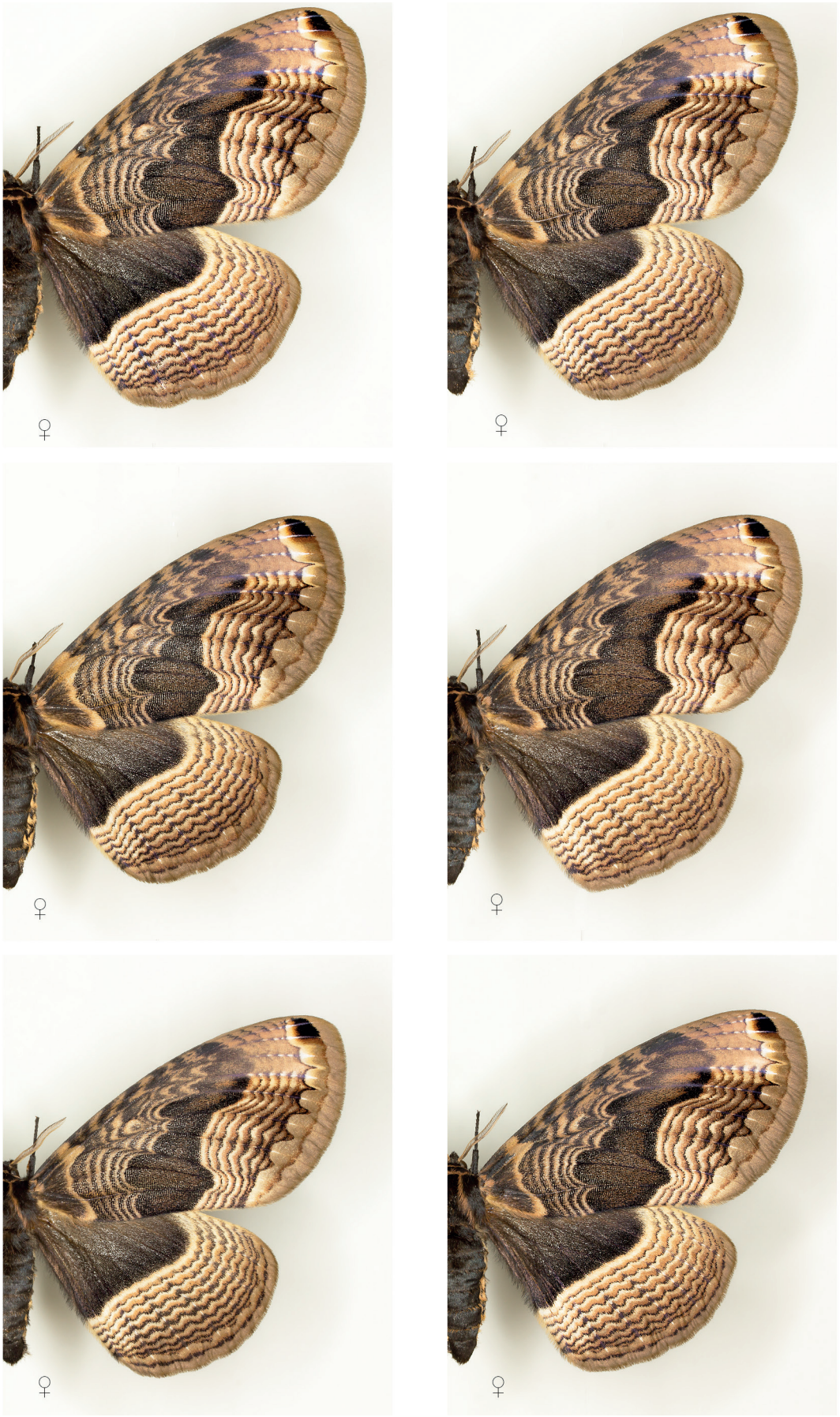
Farbtafel 37: ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*, 19.IX.-24.IX.2012; alle ♂♂ ohne Puppenüberwinterung.

.

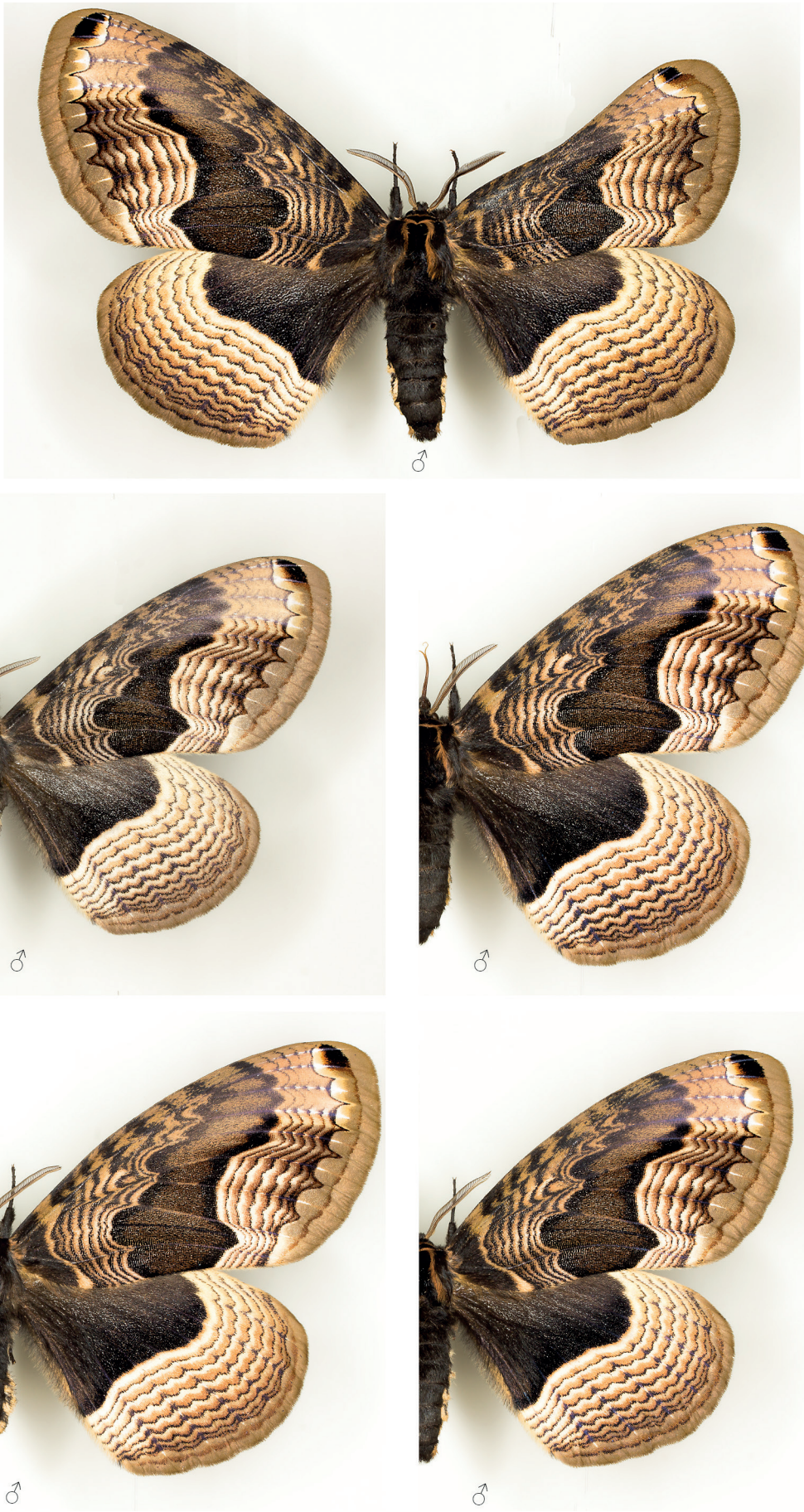


Farbtafel 38: ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*, 8.V.-8.VII.2013; alle ♂♂ ohne Puppenüberwinterung.

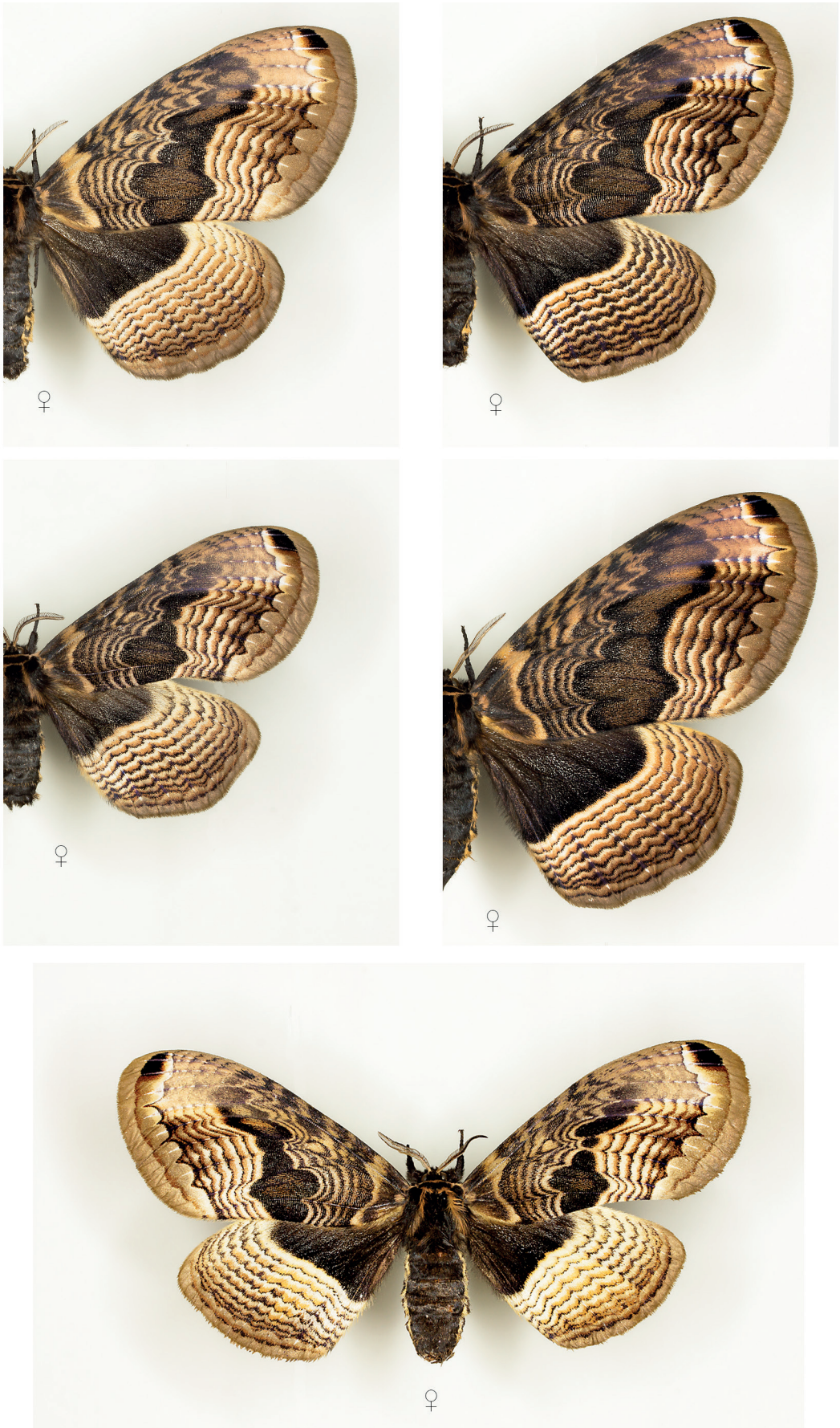
Farbtafel 39: ((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*, 8.V.-8.VII.2013; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.



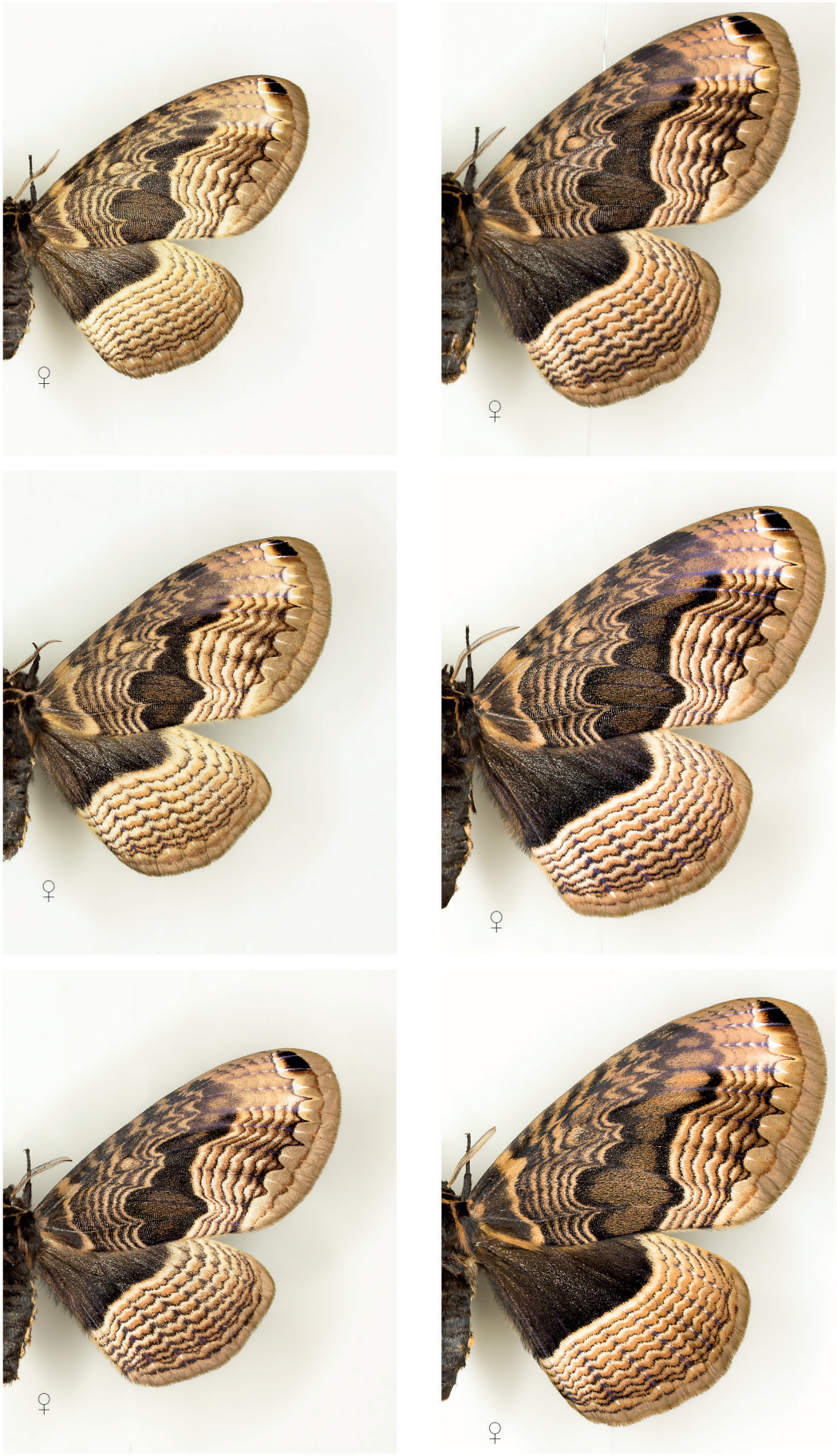
Farbtafel 40: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, 16.VIII.-11.X.2013; alle ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.



Farbtafel 41: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei)* x *B. tancrei*, 10.IV.-8.V.2014; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.

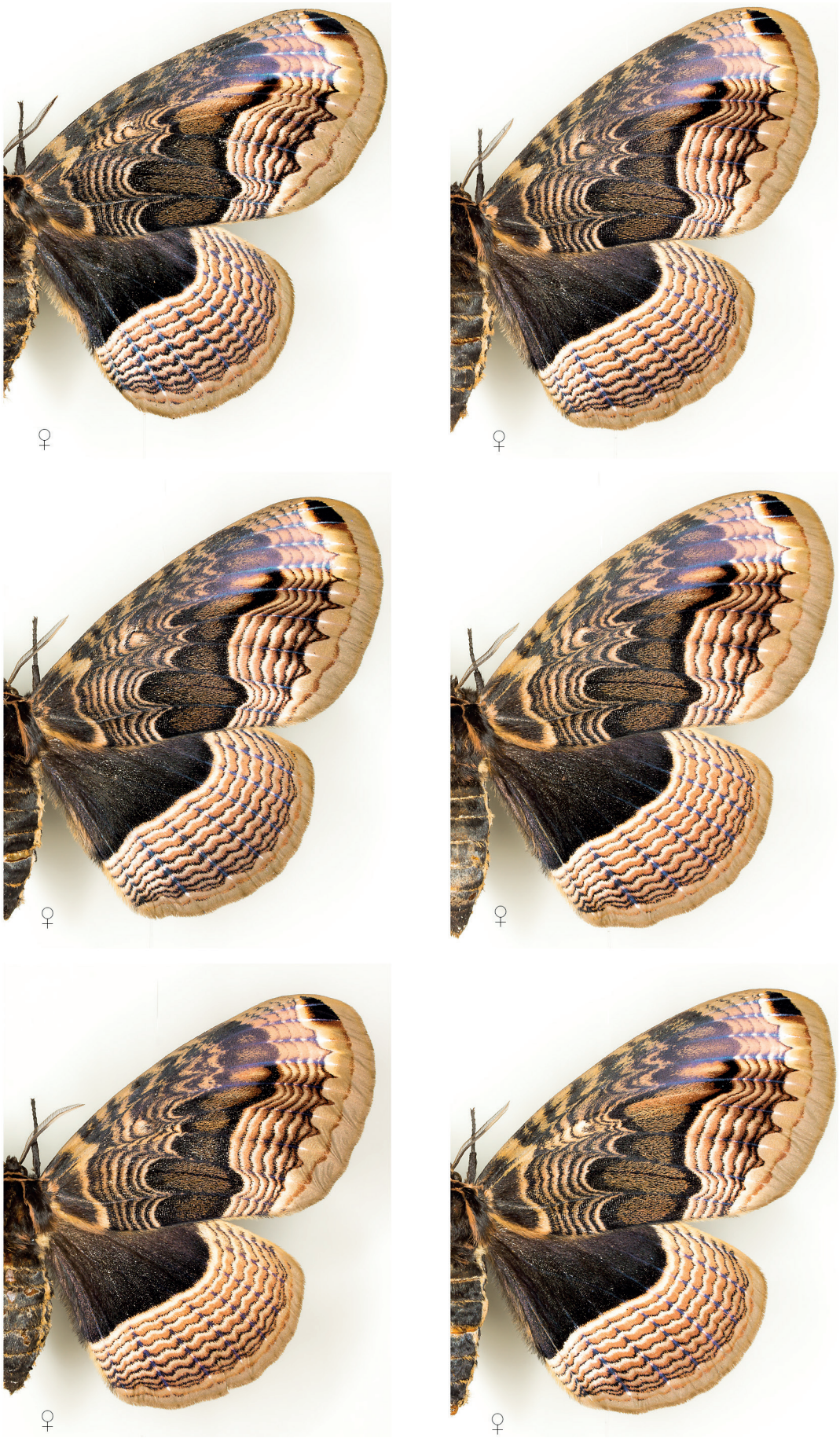


Farbtafel 42: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei)* x *B. tancrei*, 6.VIII.-22.XII.2013; alle ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.



Farbtafel 43: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*, 16.VIII.-22.XII.2013; alles ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 44: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B.tancrei*) x *B. tancrei*, 29.IV.21.V.2014; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung

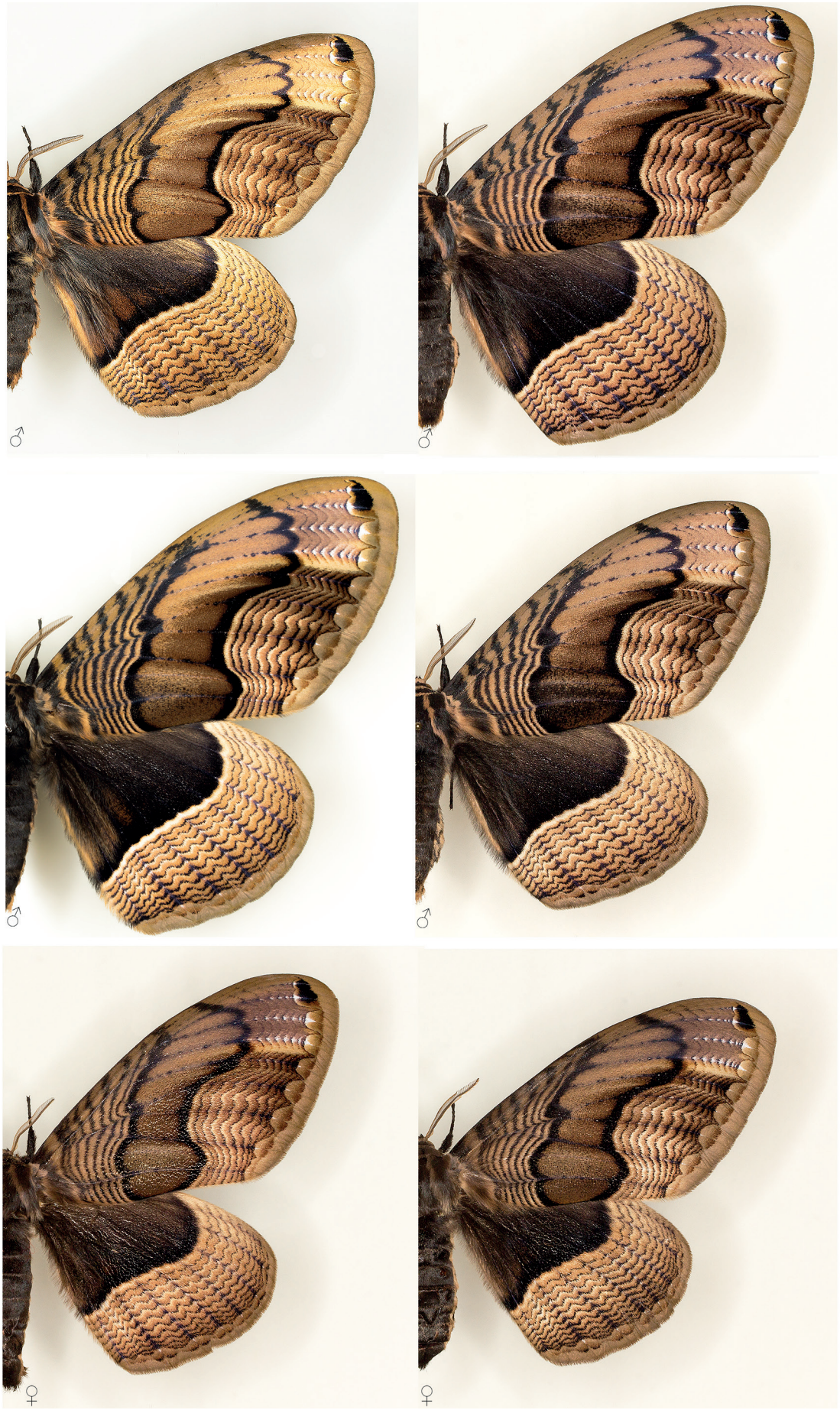


Farbtafel 45: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. certhia*, 15.IX.-20.IX.2013; alle ♀♀ ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 46

Abb. 1 und 2: (((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei)* x *B. certhia*, 14.VI.-13.VII.2014; alle ♂♂ nach einmaliger Puppenüberwinterung.

Abb. 3: ((((*B. certhia* x *B. tancrei*) x *B. certhia*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*) x *B. tancrei*. Der einzige Falter dieser Zucht, ein ♂, schlüpfte nach einmaliger Überwinterung am 23.II.2015.



Farbtafel 47: *B. tancrei* x *B. wallichii*, Zucht 4: ♂♂: 30.VI.-30.VII.2019, zweimalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 19.III.-14.VII.2018, einmalige Puppenüberwinterung.

Farbtafel 48: *B. tancrei* x *B. wallichii*, Zucht 5: ♂♂: 14.VI.-3.VII.2020, zweimalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 24.VII.-9.VIII.2019, einmalige Puppenüberwinterung.

Farbtafel 49

Abb. 1-4: *B. tancrei* x *B. wallichii*, Zucht 2 und Zucht 4: ♂♂: 15.VI.-23.VII.2019, zweimalige Puppenüberwinterung; ♀♀: 6.VII.-12.VII.2018, einmalige Puppenüberwinterung.

Abb. 5: (*B. tancrei* x *B. wallichii*) x *B. wallichii*, ♂♂: 23.VII.2021.

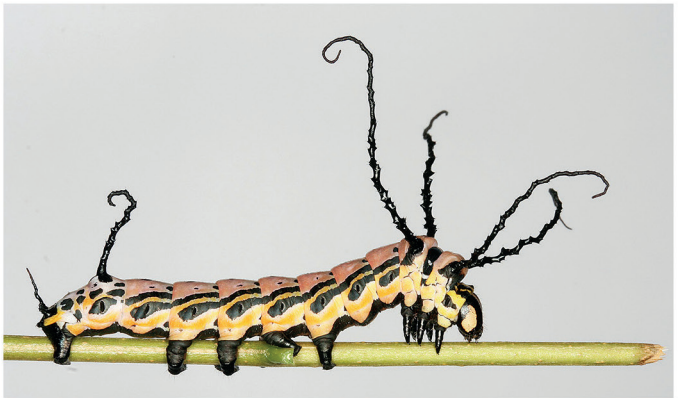
Farbtafel 50: *B. japonica* x *B. wallichii*, VII-Anf. XII.1990, alles ♂♂, ohne Puppenüberwinterung.

Farbtafel 51: Oberseiten von *B. hearseyi* x *B. wallichii.*

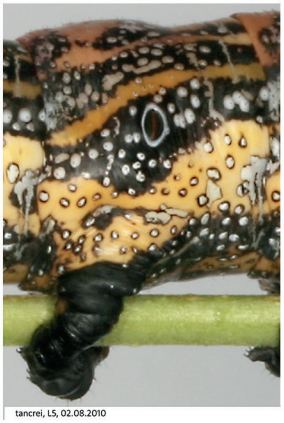
Farbtafel 52: Unterseiten von *B. hearseyi x B. wallichii.*

tancrei, L2, 20.VII.2010

tancrei, L3, 25.VII.2010



tancrei, L4, 29.VII.2010



tancrei, L5, 2.VIII.2010

Farbtafel 53: Raupen L2-L5, *Brahmaea tancrei* Austaut, 1896 (= *Brahmaea lunulata carpenteri* Butler, 1883); Mischung Süd Korea und Russland Far East, Tiere der Zuchtjahre 2007-2012.

Brahmaea certhia , L1, 15.V.2005

Brahmaea certhia , L2, 15.V.2005

Brahmaea certhia , L3, 18.VI.2007

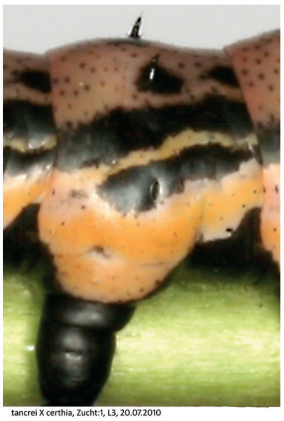
Brahmaea certhia , L4, 24.VI.2007

Brahmaea certhia , L5, 30.IV.2007

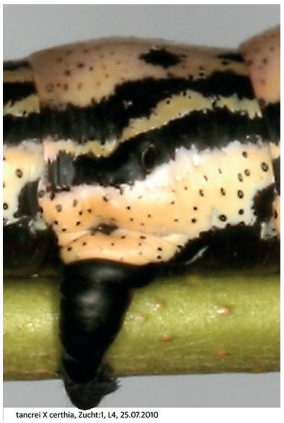
Farbtafel 54: Raupen L1-L5, *Brahmaea certhia* (Fabricius); China, Zhangjiagang, Jiangsu Prov. Yangtze Fluß; Tiere der Zuchtjahre 2010-2016.

tancrei X certhia, Zucht: 1, L2, 20.07.2010

tancrei X certhia, Zucht: 1, L3, 20.07.2010



tancrei X certhia, Zucht:1, L3, 20.07.2010



tancrei X certhia, Zucht:1, L4, 25.07.2010

tancrei X certhia, L5, Zucht: 1, 29.07.2010

tancrei X certhia, l5, Zucht:1, 29.07.2010

Farbtafel 55: Raupen L2-L5, *B. tancrei* x *B. certhia,* Zucht 1.

tancrei X certhia, Zucht: 4, L2, 20.07.2010

tancrei X certhia, Zucht: 4, L2, 20.07.2010

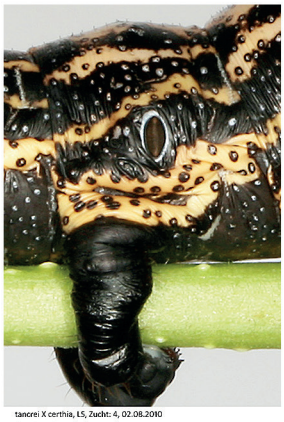
tancrei X certhia, Zucht: 4, L3, 25.07.2010

tancrei X certhia, Zucht: 4, L3, 25.07.2010

tancrei X certhia, L4, Zucht: 4, 29.07.2010

tancrei X certhia, L4, Zucht: 4, 29.07.2010

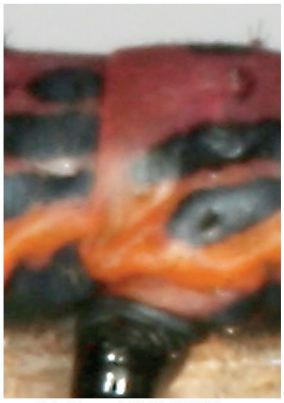
tancrei X certhia, L5, Zucht: 4, 02.08.2010



tancrei X certhia, L5, Zucht: 4, 02.08.2010

Farbtafel 56: Raupen L2-L5, *B. tancrei* x *B. certhia,* Zucht 4.

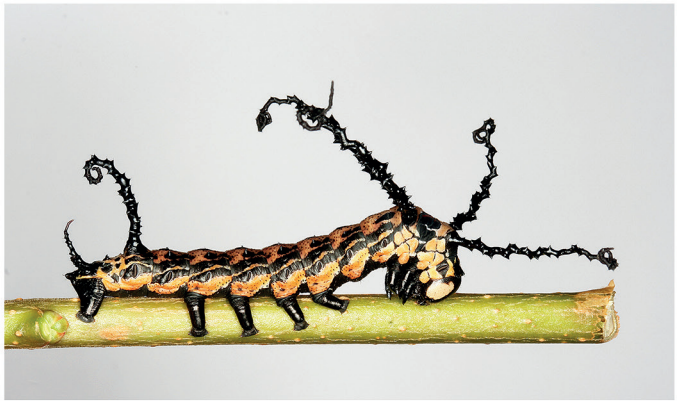
certhia X tancrei, L2, 24.07.2010



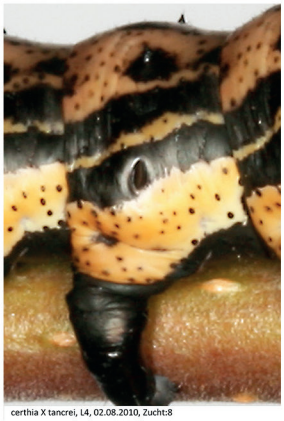
certhia X tancrei, L2, 24.07.2010

certhia X tancrei, L3, 29.07.2010

certhia tancrei, L3, 29.07.2010, Zucht:8

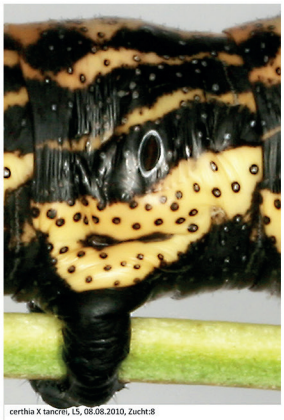


certhia X tancrei, L4, 02.08.2010



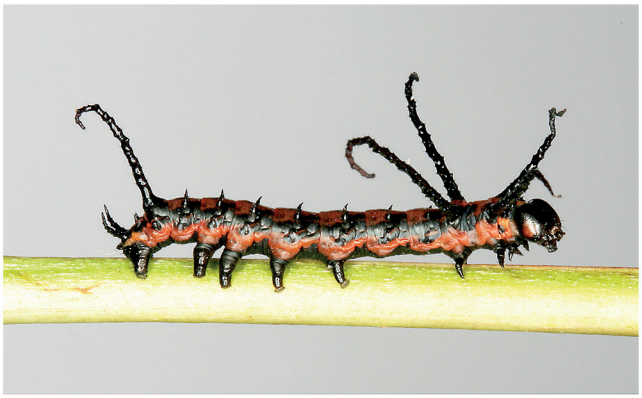
certhia X tancrei, L4, 02.08.2010, Zucht:8

certhia X tancrei, L5, 08.08.2010



certhia X tancrei, L5, 08.08.2010, Zucht:8

Farbtafel 57: Raupen L2-L5, *B. certhia* x *B. tancrei,* Zucht 8.



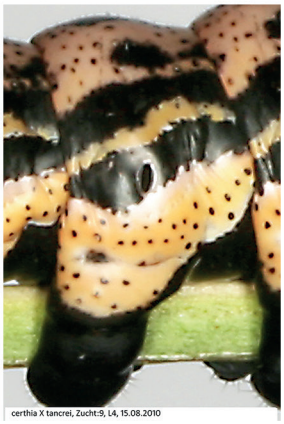
certhia X tancrei, Zucht: 9, L2, 12.08.2010

certhia X tancrei, Zucht:9, L3, 12.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 9, L3, 12.08.2010

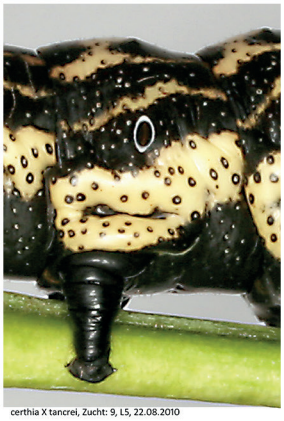
certhia X tancrei, Zucht: 9, L2, 12.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 9, L4, 15.08.2010



certhia X tancrei, Zucht:9, L4, 15.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 9, L5, 22.08.2010

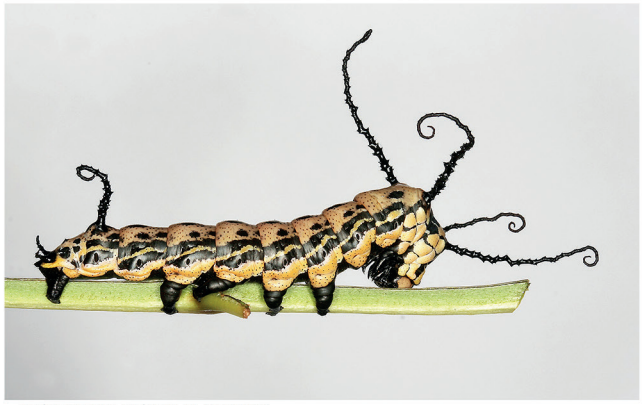


certhia X tancrei, Zucht: 9, L5, 22.08.2010

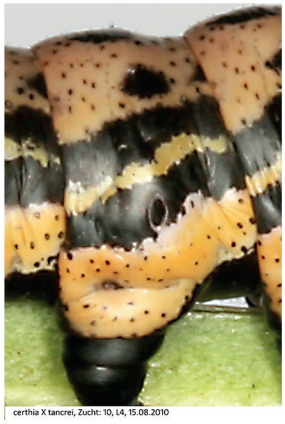
Farbtafel 58: Raupen L2-L5, *B. certhia* x *B. tancrei*, Zucht 9.

certhia X tancrei, Zucht: 10, L3, 12.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 10, L3, 12.08.2010

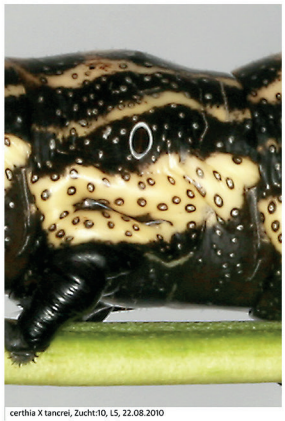


certhia X tancrei, Zucht: 10, L4, 15.08.2010



certhia X tancrei, Zucht: 10, L4, 15.08.2010

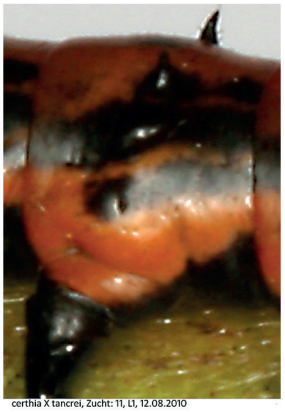
certhia X tancrei, Zucht: 10, L5, 22.08.2010



certhia X tancrei, Zucht:10, L5, 22.08.2010

Farbtafel 59**:** Raupen L3-L5, *B. certhia* x *B. tancrei,* Zucht 10.

certhia X tancrei, Zucht: 11, L1, 12.08.2010

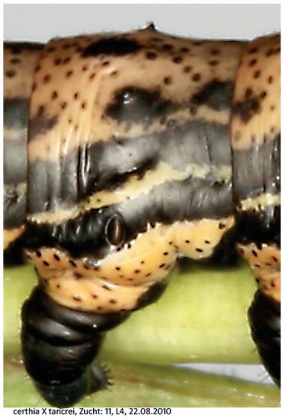


certhia X tancrei, Zucht: 11, L1, 12.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 11, L2, 15.08.2010

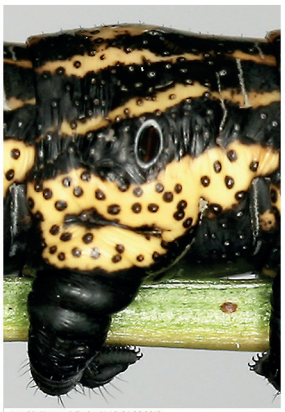
certhia X tancrei, Zucht: 11, L2, 15.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 11, L4, 22.08.2010



certhia X tancrei, Zucht: 11, L4, 22.08.2010

certhia X tancrei, Zucht: 11, L5, 24.08.2010



certhia X tancrei, Zucht: 11, L5, 24.08.2010

Farbtafel 60: Raupen L1, L2, L4 und L5 ‚*B. certhia* x *B. tancrei*, Zucht11‚