

## Der Kammolch-Artenkreis (*Triturus cristatus* Superspecies) – Stand 2017

In den letzten 20 Jahren haben sich im Verständnis und der Systematik der Molche Europas und Vorderasiens sehr viele Veränderungen ergeben. Die letzte größere Veröffentlichung zu diesem Thema stammt aus dem letzten Jahr (WIELSTRA & ARNTZEN 2016) und es ist nicht immer einfach, den Überblick über die neueste Entwicklung zu behalten. Wir möchten durch diese Arbeit einen Einblick in die Veränderungen und den Stand der Nomenklatur dieser Tiergruppe geben.

Geht man in der Literatur in die siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts zurück, so findet man zum Beispiel beim Klassiker von KURT RIMPP zu den Molchen in Europa die große Gattung *Triturus* (RIMPP

1978). In dieser Gattung befanden sich nicht nur die Kammolche und Marmorolche, sondern auch weitere Molche, wie zum Beispiel die Gruppe der Bergmolche und Teichmolche. Die erste große Veränderung in diesem Kontext war die Differenzierung der kleinen Molche Europas gegenüber den großen Molchen wie zum Beispiel dem Kammolch oder Marmorolch. WEISROCK et al. (2006) und STEINFARTZ et al. (2007) unterteilten in ihren Arbeiten die Molche, die sich ehemals in der Gruppe *Triturus* befanden. Es wurden die Gattungen *Lissotriton*, *Ommatotriton* und *Mesotriton* eingeführt. So verblieben die Marmorolche und Kammolche letztlich in der Gattung *Triturus* (Abb. 1). Im Jahr 2001 wurden

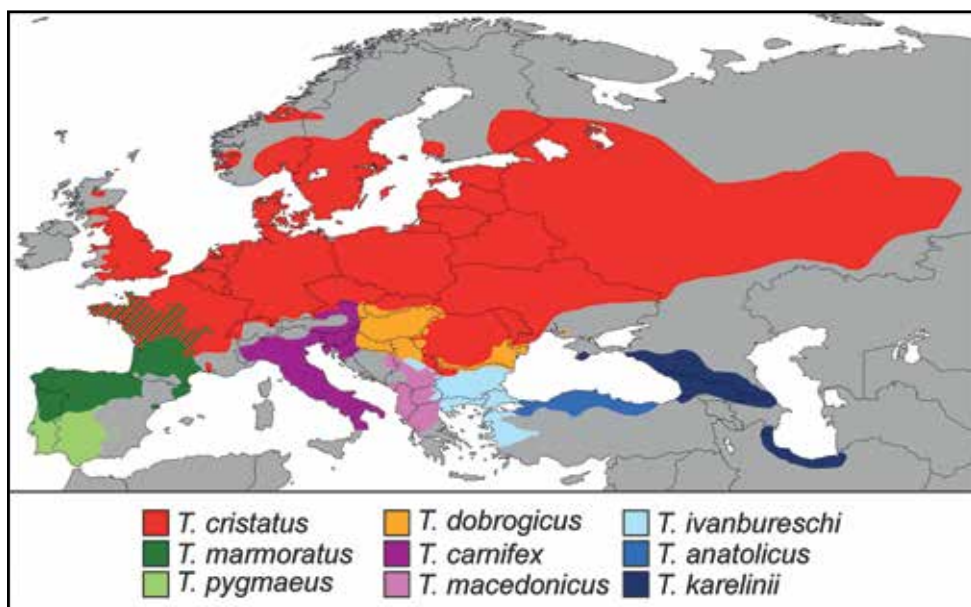


Abb. 1: Verbreitungsgebiet des *Triturus*-Artenkreises in Europa und Vorderasien (B. WIELSTRA pers. Mitt. 2017).



Abb. 2: Männchen von *Triturus anatolicus*, Abant See/Türkei. Foto: M. FAHRBACH

die beiden Unterarten des Marmormolchs als *Triturus marmoratus* und *Triturus pygmaeus* in den Artstatus erhoben (GARCIA-PARIS ET AL. 2001).

Komplexer stellt sich die Situation der engeren Kammolch-Superspezies dar. Hier wurden nicht nur Unterarten zu Arten erhoben, sondern zusätzlich durch molekularbiologische Untersuchungen sogenannte kryptische (versteckte) Arten entdeckt und beschrieben (WIELSTRA & ARNTZEN 2014, 2016). So wurden beispielsweise aus der Art *Triturus karelinii* mittlerweile zwei weitere Arten *Triturus anatolicus* und *Triturus ivanbureschi* ausgegliedert (WIELSTRA & ARNTZEN 2016). Somit ist in diesem Bereich der Überblick in den Standardwerken zu den europäischen Amphibien und Reptilien (GLANDT 2015) bzw. Salamandern der alten Welt (SPARREBOOM 2014) nicht mehr der aktuellste Stand, den wir hiermit beschreiben möchten.

#### **Taxonomischer Status und Biogeografie**

Die Mitglieder des derzeitigen *Triturus cristatus*-Artenkreises wurden lange Zeit als Unterarten von *Triturus cristatus* betrachtet. Dies ist in der Entstehungsgeschichte der Tiere dieses Stammbaums begründet. Als Ursprungsgebiet des Kammolchartenkreises wird mittlerweile einer der europäischen Hot-Spots für Biodiversität, die Balkan-Halbinsel, anerkannt (CRNOBRN-

JA-ISAIOVIC 1997). Dies ist auch das Gebiet, in dem vier Kammolcharten zusammenreffen. Eine erste Hypothese zur Verbreitung und Evolution des Artenkreises wurde 1997 veröffentlicht (CRNOBRNJA-ISAIOVIC 1997), die mittlerweile überarbeitet und verändert wurde (ARNTZEN 2007).

Das zurzeit wahrscheinlichste Szenario, welches auf Untersuchungen zur mitochondrialen DNA (ARNTZEN 2007) basiert, geht davon aus, dass auf der zentralen Balkan-Halbinsel im Mittelmiozän eine undifferenzierte „Vor-Kammolchart“ existierte. Das Gebiet war zu diesem Erdzeitalter (14–13 Millionen Jahre vor unserer Zeit) eine zusammenhängende Landmasse (CRNOBRNJA-ISAIOVIC 1997), die das Pannonische Meer umgab. Während dieser Zeit verbreitete sich diese „Vor-Art“ über das gesamte betrachtete Festlandsgebiet, inklusive dem Gebiet in der jetzigen Türkei, das noch mit Europa verbunden war.

Zwei Millionen Jahre später separierten sich die Landmassen und dadurch auch die potentiell neuen Arten, die sich nun dort differierend entwickelten. So wurden die Karpaten durch eine Seestraße vom Balkan getrennt, wodurch die Linien für *Triturus cristatus* und *Triturus carnifex* getrennt wurden. Eine Seestraße zwischen Europa und Asien trennte *Triturus anatolicus* und *Triturus karelinii* ab.

Zudem separierte sich „Dobrogea“ und ermöglichte die Entstehung von *Triturus dobrogicus*.

Doch diese Trennung blieb nicht bis heute bestehen, sondern einige weitere Millionen Jahre später (8,5–7,0 Mill. Jahre vor unserer Zeit) wurden diese Landmassen wieder verbunden und die inzwischen entstandenen Arten hatten wieder Kontaktzonen.

Die letzte Trennung der sehr viel näher verwandten Arten *Triturus carnifex* und *Triturus macedonicus*, die bis 2007 als Unterarten voneinander verstanden wurden, erfolgte erst später. Laut den mitochondrialen DNA-Untersuchungen (ARNTZEN 2007)

vor ca. 5.8 Mill. Jahren vor unserer Zeit. Dies passt gut zu dem Ereignis des Auffüllens des Mittelmeers (ca. 5,3 Mill. Jahre) nach der Messinischen Salinitätskrise und die Tiere wurden durch die Karstregion von Bosnien-Herzegowina voneinander getrennt.

### Allgemeine Merkmale

Beim Kammmolcharten-Kreis handelt es sich um große Molche mit lebhaftem Zeichnungsmuster. Die Körperlänge der Adulttiere beträgt mindestens 11 cm, meist 15–20 cm. Der Schwanz ist körperläng und abgeflacht. Die Oberseite ist dunkelbraun bis schwarz gefärbt, die Bauchseite leuchtend



Abb. 3: Männchen von *Triturus carnifex*, Istrien/Kroatien.  
Foto: M. FAHRBACH



Abb. 4: Männchen von *Triturus cristatus*, Baden Württemberg/Deutschland.  
Foto: M. FAHRBACH



gefärbt mit schwarzen Flecken oder Punkten. Der Geschlechtsdimorphismus ist stark ausgeprägt. Speziell während der Fortpflanzungszeit haben die Männchen einen hohen, scharf gezackten, weitgehend einfarbigen Kamm, der dieser Art auch den Namen gegeben hat. Neben diesen allgemeinen Merkmalen lässt sich für die jeweilige Art nachfolgende Beschreibung geben.

**Anatolischer Kammmolch – *Triturus anatolicus***

Ein kräftig gebauter Molch mit gut entwickelten Gliedmaßen und großem, breiten Kopf. Die Rückenseite ist oliv bis dun-

kelbraun gefärbt mit dunklen Flecken. Die Körperseite zeigt viele kleine weiße Punkte (Abb. 2). Die Bauchfärbung ist orange bis orangerot und ist mit dunklen kleinen Flecken besetzt, die im Allgemeinen eine rundliche Form haben. Diese Art der Musterung setzt sich an der Kehle fort, wo das dunkle Fleckenmuster intensiver erscheint als am Bauch. Der Kamm der Männchen während der Fortpflanzungszeit ist hoch und reicht von der Stirn bis zur Schwanzspitze ohne eine deutliche Unterbrechung am Schwanzansatz. Dies ist ein mögliches Unterscheidungsmerkmal dieser Art gegenüber seinen nahen verwandten Ar-



Abb. 5: : Männchen von *Triturus dobrogicus*, Donau-Delta/Rumänien.  
Foto: M. FAHRBACH



Abb. 6: : Männchen von *Triturus ivanbureschi*, Cerkezköy/Türkei.  
Foto: M. FAHRBACH

ten. Die Weibchen und Jungtiere besitzen in der Regel eine gelb bis rotbraune Linie an Rücken und Schwanzoberkante.

**Alpen-Kammmolch – *Triturus carnifex***

Ein Molch von mittlerem bis kräftigen Körperbau und mit relativ großem Kopf und großen Gliedmaßen. Die Rückenfärbung ist oliv oder graubraun mit großen dunklen Flecken. Die laterale Fleckung ist gering (Abb. 3). Die Bauchseite ist intensiv gelb bis orange mit großen runden verwachsenen grauen bis schwarzen Flecken. Die Kehlfärbung variiert von gelb mit schwarzen Flecken bis zu komplett schwarz, ist

aber immer stark weiß gepunktet. Der Kamm der Männchen verläuft vom Kopf zwischen den Augen beginnend bis zur Schwanzspitze mit starker Unterbrechung an der Schwanzwurzel. Weibchen und Jungtiere haben häufig einen gelben oder orangen Dorsalstreifen.

**Nördlicher Kammmolch – *Triturus cristatus***

Ein kräftig gebauter Molch mit mittel-großem Kopf und Gliedmaßen. Der Rücken ist dunkelbraun oder schwarz gefärbt und mit zahlreichen Wärzchen besetzt, die der Haut eine raue Oberfläche verleihen (Abb. 4). Die Körperseiten haben zahlreiche klei-



Abb. 7: : Männchen von *Triturus karelinii*, Altiagac/Aserbaidshan.  
Foto: M. FAHRBACH



Abb. 8: : Männchen von *Triturus macedonicus*, Metsovo/Griechenland.  
Foto: M. FAHRBACH





ne weiße Punkte. Die Bauchfärbung ist gelb mit vielen scharf abgegrenzten unregelmäßigen schwarzen Flecken. Die Färbung der Kehle ist eine unregelmäßige Mischung aus gelb und schwarz mit kleinen weißen Punkten. Der Kamm der Männchen ist stark ausgeprägt, hoch und unregelmäßig gezackt, mit einer deutlichen Unterbrechung an der Schwanzwurzel. Die Weibchen hingegen haben eine leichte Furche über der Wirbelsäule.

**Donau-Kammmolch – *Triturus dobrogicus***

Ein schlanker, mittelgroßer Molch mit schmalem Kopf und kurzen, zarten Gliedmaßen. Die Rückenfärbung reicht von hellbraun

bis grau mit dunklen Flecken. Die Lateralseiten sind weiß gefleckt (Abb. 5). Die Bauchfärbung ist tief orange bis ziegelrot mit vielen scharf gezeichneten schwarzen runden Flecken. Die Kehlfärbung ist schwarz mit weißen Flecken. Der Kamm der Männchen reicht von der Nasalregion bis zur Schwanzspitze mit einer Einkerbung an der Schwanzwurzel. Er ist für den schlanken Körper recht hoch. Die Weibchen haben häufig einen gelben oder gar rötlichen Dorsalstreifen.

**Balkan-Kammmolch – *Triturus ivanbureschi***

Es handelt sich um einen kräftig gebauten Molch mit großem Kopf und kräf-



Abb. 9: : Männchen von *Triturus marmoratus*, Nordiberien.  
Foto: M. FAHRBACH



Abb. 10: : Männchen von *Triturus pygmaeus*, Castro Verde/Portugal.  
Foto: M. FAHRBACH

tig gebauten Gliedmaßen. Die Rückenseite ist oliv bis braun gefärbt mit dunklen Flecken. Die Körperseite zeigt viele kleine weiße Punkte (Abb. 6). Die Bauchfärbung ist orangerot und trägt zahlreiche dunkle kleine meist runde Flecken. Die Kehlzeichnung entspricht weitestgehend der Bauchzeichnung. Der Rückenkamm der Männchen ist hoch und reicht von der Stirn bis zur Schwanzspitze mit einer deutlichen Unterbrechung am Schwanzansatz. Die Weibchen und Jungtiere besitzen in der Regel eine gelbe bis rotbraune Linie am Rücken und an der Schwanzoberkante.

#### **Asiatischer-Kammolch – *Triturus karelinii***

Ein kräftig gebauter Molch mit gut entwickelten Gliedmaßen und großem, breiten Kopf. Die Dorsalfärbung erscheint primär in Grau- und Brauntönen. Während der Wasserphase zeigt die Art häufig eine kontrastreiche Oberseite, die oft mit grünlich-bläulichen Flecken durchsetzt ist. Weißliche Sprenkel sind bei Adulti lateral meist nur spärlich vorhanden, bei Jungtieren jedoch häufig zu beobachten (Abb. 7). Ventral zeigt *Triturus karelinii* auf der Grundfärbung, die in gelben bis orangeroten Farbtönen erscheint, dunkle, große und scharf abgegrenzte Flecken. Die Kehle weist oft auch kleinere Flecken auf. Die Männchen bilden während der Fortpflanzungszeit einen mittelhohen, gezackten Rückenkamm aus, der auf der Höhe der Kloake oft unterbrochen oder stark eingekerbt ist und sich in einem nur schwach gezackten, erhöhten Schwanzsaum fortsetzt. Weibchen und Jungtiere weisen von Zeit zu Zeit eine schwach angedeutete braune Dorsallinie auf.

#### **Makedonischer Kammolch – *Triturus macedonicus***

*Triturus macedonicus* ist kräftig gebaut und erscheint insgesamt großwüchsig. Der Kopf ist relativ groß und breit, die Extremitäten kräftig entwickelt. Die Haut am Rücken und den Seiten ist stark gekörnt. Die Dorsal- bzw. Lateralfärbung

der Tiere ist sehr variabel und kann von hellbraun über grau, bis zu schwarzen Farbtönen reichen (Abb. 8). Die Tiere zeigen viele runde, dunkle Flecken auf dem Rücken, sowie den Flanken, die sich auch am Schwanz fortsetzen. Während eine weiße Lateralflecken meist deutlich hervortritt, ist eine helle Dorsallinie seltener zu beobachten. Die sehr variable Ventralfärbung kann von Zitronengelb bis Orangerot variieren. Die Musterung besteht aus dunklen, rundlichen und oft auch länglichen Flecken. Die Tiere zeigen eine vom Rumpf deutlich abgesetzte und gesprenkelte Kehle, deren Färbung aus grauen, schwarzen und weißen Sprenkeln besteht. Auch ist eine nahezu lackschwarze Kehle mit nur geringer Sprenkelung nicht untypisch für die Art. Das auffallendste Merkmal der Männchen während der Brunftzeit ist der hohe, unregelmäßig und stark gezackte Hautkamm, der auf der Höhe der Kloake unterbrochen ist. Er setzt sich als kaum noch gezackter Hautsaum bis zur Schwanzspitze fort.

#### **Fazit**

Man erkennt, dass die Differenzierung der Arten ohne die Kenntnisse ihrer Herkunft nicht ganz einfach ist. Speziell trifft das auf die Arten zu, die ehemals *Triturus karelinii* zugerechnet wurden und auch als „Morphotyp *Triturus karelinii*-Gruppe“ bezeichnet werden (WIELSTRA & ARNTZEN 2011).

Durch Haltung und intensive Beobachtung der neu definierten Arten ist zu hoffen, dass weitere Unterscheidungsmerkmale entdeckt werden. Hier hat es sich als sehr wichtig herausgestellt, dass die jeweiligen Tiergruppen streng nach Herkunftsort getrennt gehalten werden. Diesen Umstand war es auch zu verdanken, dass direkt nach Beschreibung von *Triturus anatolicus* (WIELSTRA & ARNTZEN 2016) sich diese neue Tierart bereits in unseren Terrarien befand (FAHRBACH & GERLACH 2017, GERLACH & FAHRBACH 2016 a,b). Sie wurde schon länger als *Triturus karelinii* (sogenannte „Abant-See-Tiere“) gehalten.



Wir hoffen, dass diese Zusammenstellung die neue, aktuelle Situation im Kammolch-Artenkreis aufgeklärt hat und zahlreiche Interessierte sich der Differenzierung innerhalb dieser spannenden Tiergruppe widmen werden. Die engen Beziehungen zur Verwandtschaft der Marmormolche sind wohl seit (GARCIA-PARIS et al. 2001) geklärt (Abb. 9, 10).

## Literatur

ARNTZEN, J.W., THEMUDO, G.E. & B. WIELSTRA (2007): The phylogeny of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies): nuclear and mitochondrial genetic characters suggest a hard polytomy, in line with the paleogeography of the centre of origin. – *Contributions Zoology* **76**(4): 261–278.

CRNOBRNJICA-ISAIOVIC, J., DZUKIC, G., KRSTIC, N. & M.L. KALEZIC (1997): Evolutionary and paleogeographical effects on the distribution of the *Triturus cristatus* superspecies in the central Balkans. – *Amphibia-Reptilia* **18**: 321–332.

FAHRBACH, M. & U. GERLACH (2017): Morphologische Unterscheidung vermeintlich kryptischer Kammolcharten aus Südosteuropa und Vorderasien. – *Amphibia* **16**(1): 11–15.

GARCIA-PARIS, M., ARANO, B. & P. HERRERO (2001): Molecular characterization of the contact zone between *Triturus pygmaeus* and *T. marmoratus* (Caudata: Salamandridae) in Central Spain and their taxonomic assessment. – *Revista Espanola de Herpetologica* **15**: 115–126.

GERLACH, U. & M. FAHRBACH (2016a): Morphologie folgt Genetik: Ein Merkmal zur Unterscheidung zweier Kammolcharten aus der Türkei. – *Elaphe* **3**: 76.

GERLACH, U. & M. FAHRBACH (2016b): Anatolischer Kammolch mit neuem Namen. – *Elaphe* **4**: 51.

GLANDT, D. (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas. – Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim, 716 pp.

RIMPP, K. (1978): Die Salamander und Molche Europas. – Lehrmeister-Bücherei, Bd. 65, Landbuchverlag, Hannover, 96 pp.

SPARREBOOM, M. (2014): Salamanders of the Old World. – KNNV Publishing, Zeist, 431 pp.

STEINFARTZ, S., VICARIO, S., ARNTZEN, J.W. & A. CACCONE (2007): A Bayesian approach on molecules and behavior: reconsidering phylogenetic and evolutionary patterns of the Salamandridae with emphasis on *Triturus* newts. – *Journal Experimental Zoology B, Molecular Developmental Evolution* **308**(2): 139–162.

WEISROCK, D.W., PAPENFUSS, T.J., MACKEY, J.R., LITVINCHUK, S.N., POLYMERI, R., UGURTAS, I.H., ZHAO, E., JOWKAR, H. & A. LARSON (2006): A molecular assessment of phylogenetic relationships and lineage accumulation rates within the family Salamandridae (Amphibia, Caudata). – *Molecular Phylogeny Evolution* **41**: 368–383.

WIELSTRA, B. & J.W. ARNTZEN (2011): Unraveling the rapid radiation of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies) using complete mitogenomic sequences. – *BMC Evolutionary Biology* **2011**:162 DOI: 10.1186/1471-2148-11-162.

WIELSTRA, B. & J.W. ARNTZEN (2014): Kicking *Triturus arntzeni* when it's down: large-scale nuclear genetic data confirm that newts from the type locality are genetically admixed. – *Zootaxa* **3802**(3): 381–388.

WIELSTRA, B. & J.W. ARNTZEN (2016): Description of a new species of crested newt, previously subsumed in *Triturus ivanbureschi* (Amphibia: Caudata: Salamandridae). – *Zootaxa* **4109**(1): 73–80.

Eingangsdatum: 31.5.2017

Redaktion: Dr. Wolf-Rüdiger Grosse

Lektorat: I. Kraushaar

## Autoren

Dr. UWE GERLACH

Im Heideck 30

65795 Hattersheim

E-Mail: duamger@yahoo.de

MICHAEL FAHRBACH

Niedernhallerstraße 10

74653 Criesbach

E-Mail: michael.fahrbach@gmx.de