



Delfine – ein sportlicher Grundtyp?

Selbst Kinder können die Delfine anhand ihres rundlichen Kopfes und des „Schnabels“ meist leicht identifizieren. Doch gehören sie auch zu einer gemeinsamen Schöpfungseinheit (Grundtyp)? Neue Ergebnisse aus Molekulargenetik und Kenntnisse über Hybriden sprechen dafür, dass die Delfine (Delphinidae) – nicht aber Flussdelfine – einen vielfältigen gemeinsamen Grundtyp bilden.

Benjamin Scholl

Delfine (Delphinidae) sind faszinierende Geschöpfe. Sie besitzen ein relativ großes Gehirn und sind für Meerestiere ziemlich intelligent (vgl. SCHOLL 2023). Delfine schlafen nur mit einer Gehirnhälfte, um weiter schwimmen und spätestens alle 15 Minuten zum Atmen auftauchen zu können. Sie leben als soziale Tiere in bis zu 1000 Tiere zählenden Gruppen und kommunizieren über vielfältige Geräusche sowie Körperkontakt. Die Familie der Delfine gehört zu der Unterordnung der Zahnwale (Odontoceti). Mit 37 Arten und 18 Gattungen sind Delfine als Zahnwale die vielfältigste Familie der Wale (McGOWEN et al. 2020, 479, Fig. 2; vgl. PERRIN et al. 2002, 310; MURAKAMI et al. 2014, 491). Es gibt Delfine in allen Meeren der Welt und einige Arten kommen auch in Flüssen vor. Mit ihrem stromlinienförmigen, 1,5 bis 8 Meter langen Körper erreichen Delfine Geschwindigkeiten von bis zu 55 km/h. Mittels der Melone, einem Organ für Ultraschallortung auf der Stirn, orientieren sich Delfine unter Wasser; die Melone bewirkt auch die rundliche Kopfform. Delfine jagen ihre Beute mittels des langgezogenen „Schnabels“, der oft viele Zähne enthält.

Heutige Delfinarten

Es sind 18 verschiedene Hybriden von unterschiedlichen Delfin-Arten bekannt, die nicht

nur die Grenzen von Gattungen, sondern auch die von Unterfamilien überschreiten (CROSSMAN et al. 2016). Die meisten Hybride stammen vom Großen Tümmler. Trägt man diese Hybride nach Gattungen in verschiedenen morphologischen (körperbaulichen) bzw. molekulargenetischen phylogenetischen Analysen auf, ergibt sich folgendes Bild (s. Abb. 1): Die Delfine bilden wahrscheinlich einen gemeinsamen *Minimalen Grundtyp* – d. h. mindestens diese Arten gehören wahrscheinlich zu derselben Schöpfungseinheit. Beim Großen Schwertwal (*Orcinus orca*) spricht die Mehrheit der Analysen für eine Zugehörigkeit zum Grundtyp der Delfine (vgl. auch MURAKAMI et al. 2014, Fig. 7+8+10) – auch wenn er sich als absoluter Spitzenprädatör (Räuber) der Meere hinsichtlich seiner Größe und Masse deutlich von den anderen Delfinen abhebt. Lediglich die Gattung *Orcaella*, die aus den beiden Arten Irawadidelfin und Australischer Stupsfinnendelfin besteht, fällt ungefähr in der Hälfte der Analysen aus der durch Hybridisierung verbundenen Gruppe der Delfine heraus. Weil *Orcaella* aber in den Analysen C, D, E und H (s. Abb. 2) zwischen die durch Hybride verbundenen Delfine eingeordnet ist (so auch bei MURAKAMI et al. 2014, Fig. 7+8+10), ist die Gattung wahrscheinlich doch dem Grundtyp der Delfine zuzurechnen. Da Mutationen schnell zu genetischer

Introbild Der Große Tümmler (*Tursiops truncatus*) beim Sprung. (Wikimedia: NASA, gemeinfrei)

Abb. 1 Die Delfine – je eine Art pro Gattung (v. l. n. r.):
1. Reihe: Gemeiner Delfin, Borneodelfin, Schlankdelfin, Guyana-Delfin und Großer Tümmler. **2. Reihe:** Commerson-Delfin, Nördlicher Glattdelfin, Schwarzdelfin und Zwerggrindwal. **3. Reihe:** Rundkopfdelfin, Gewöhnlicher Grindwal, Irawadidelfin und Breitschnabeldelfin. **4. Reihe:** Kleiner Schwertwal, Rauzahndelfin, Weißschnauzendelfin, Weißseitendelfin und Großer Schwertwal. (Wikimedia: Netspy, CC BY-SA 3.0; Laurent Bouveret, CC BY-SA 4.0; Amandine Bordin, CC BY-SA 4.0; AllenMcC., CC BY 3.0; Lucy Keith-Diagne, CC BY 4.0; Vsevolod, CC BY 4.0; Stefan Brending, CC BY-SA 3.0 de; Cyril di Bisceglie, CC BY-SA 4.0; TauchSport_Steininger, CC BY 2.0; Andreas Tille, CC BY-SA 4.0; Anna, CC BY-SA 4.0)



Inkompatibilität führen können, die eine gemeinsame Hybridisierung verhindert, wäre es möglich, dass noch weitere Vertreter der Unterordnung Zahnwale im ursprünglichen Grundtyp enthalten sind. Hier wäre zunächst an die Familien der Schweinswale und der Gründelwale zu denken, die in der Regel als Schwestergruppen der Delfine innerhalb der Delphinioidea eingeordnet werden.

Insgesamt bilden Delfine für Säugetiere einen eher umfangreichen Grundtyp mit heute mindestens 35 oder gar 37 Arten.

Insgesamt bilden Delfine für Säugetiere einen eher umfangreichen Grundtyp mit heute mindestens 35 oder gar 37 Arten (inklusive *Orcaella*), die durch Hybridisierung verbunden sind.

Fossile Formen

Es gibt fossil noch einige andere Arten, die ebenfalls zu diesem Grundtyp gehören (vgl. MURAKAMI et al. 2014, 491f). Die ältesten fossilen Delfine stammen aus dem Miozän und sind mindestens ca. 11 Millionen radiometrische Jahre (MrJ) alt (ebd.; vgl. PERRIN et al. 2002, 310). Zum Grundtyp der Delfine gehören daher mindestens vier ausgestorbene Arten heutiger Gattungen, von denen *Stenella rayi* und *Tursiops ossenmae* mitten in der Delfin-Systematik platziert sind (nach MURAKAMI et al. 2014, Fig. 7+8+10; ähnlich bei DO AMARAL et al. 2018, 251).³

Mindestens acht weitere nur fossil bekannte Delfin-Gattungen mit mindestens neun Arten sind anhand von Schädeln bekannt (MURAKAMI et al. 2014). Als älteste und „basale“ Art

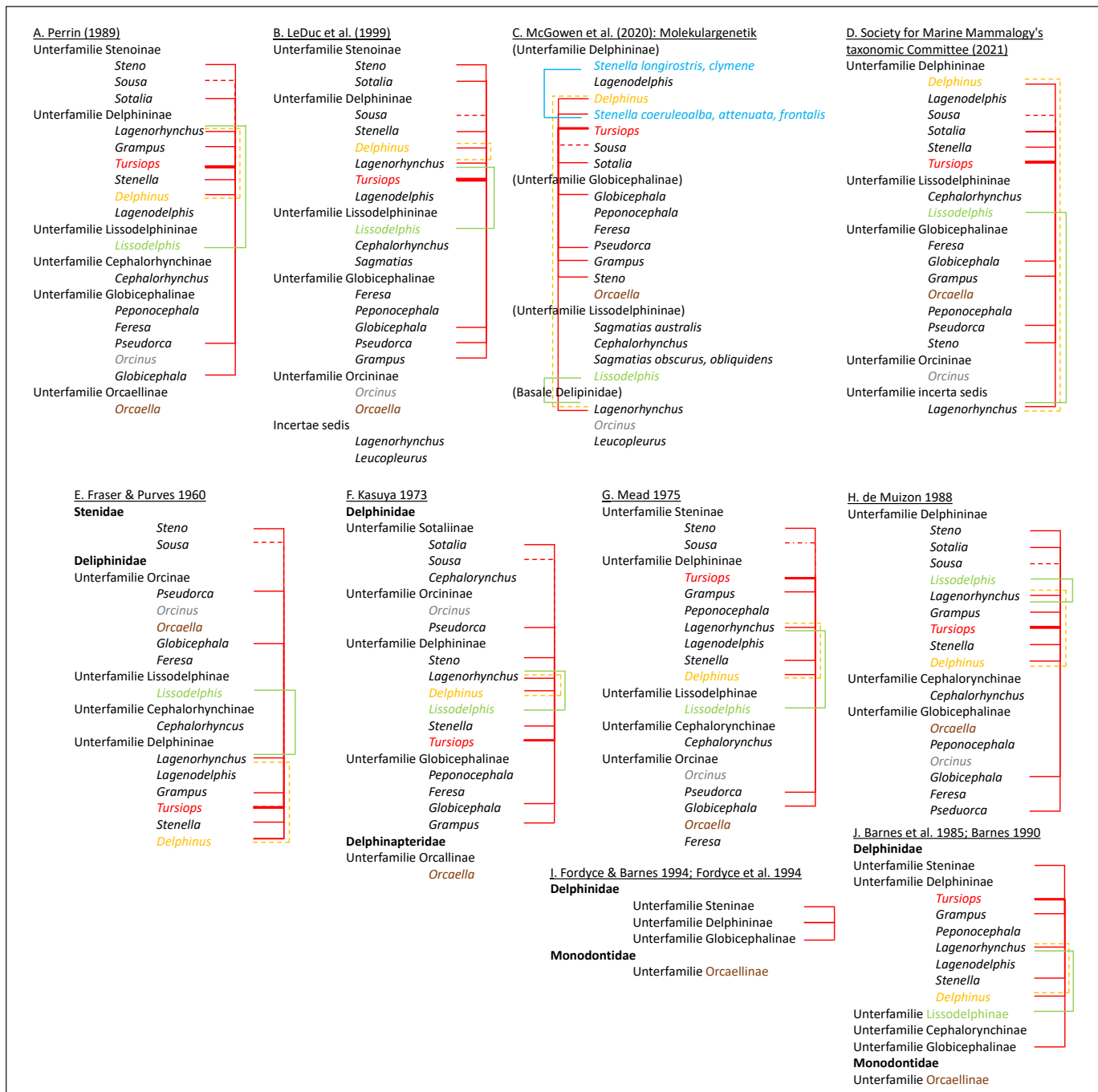
führen MURAKAMI et al. (2014, 491f) *Eodelphis kabatensis* an.⁴ Diese Art ist ihrer phylogenetischen Analyse zufolge (ebd., Fig. 7+8+10) sehr nahe mit dem Schwertwal (*Orca orcinus*) verwandt und gehört somit ziemlich wahrscheinlich ebenfalls zum Grundtyp der Delfine. DO AMARAL et al. (2018, 252) weisen zudem darauf hin, dass die fossilen Arten *Eodelphinus* (syn. *Eodelphis*) *kabatensis* und *Hemisyntrachelus cortesii* als abgeleiteter (moderner) in der Delfin-Systematik („more crownwards“) einzuordnen sind als die basalen, heutigen Arten Irawadidelfin (*Orcaella brevirostris*) und Hector-Delfin (*Cephalorhynchus hectori*); damit gehören auch diese fossilen Arten zum Grundtyp der Delfine.

Die fossile Art *Etruridelphis giulii* ist bei MURAKAMI et al. (2014) so zentral in die Systematik der Delfine platziert, dass eine Zugehörigkeit zum Grundtyp der Delfine anzunehmen ist; nach DO AMARAL et al. (2018, 251) stehen die fossilen Arten *Etruridelphis* und *Septidelphis* an der Basis der Unterfamilie Delphininae und gehören ebenfalls in den genannten Grundtyp.

Die vorgestellten fossilen Funde erhöhen die Anzahl der ziemlich sicher zum Grundtyp der Delfine zuzuordnenden Arten auf mindestens 43 bis 45.

Flussdelfine

Flussdelfine sind zwar ebenfalls Zahnwale, sie sind aber trotz ihres Aussehens *keine Delfine* im eigentlichen Sinne (Delphinidae), sondern werden zu anderen Familien gerechnet; es sind auch keine Delfin-Flussdelfin-Hybride be-



kannt. Sie leben im Süßwasser statt im Meer, während Delphinidae bis auf wenige Ausnahmen im Meer zuhause sind.⁵ Flussdelfine treten in verschiedenen großen Flüssen in Südamerika und Südostasien auf. Es besteht unter Evolutionsbiologen weitgehend Einigkeit, dass sich die Flussdelfine vor den Delphinoidea (Delfine, Schweinswale und Gründelwale) abgespalten haben (nach HAMILTON et al. 2001, Fig. 2).

Aufgrund des Erscheinungsbildes könnte man denken, dass Flussdelfine eine einzige Abstammungsgemeinschaft bilden; dies ist aber nicht der Fall, da sie wahrscheinlich drei Abstammungslinien mit erstaunlichen *Konvergenzen* (mehrfach unabhängig erworbenen Merkmalen) darstellen (vgl. HAMILTON et al 2001; PAGE & COOPER 2017). Die Verwandtschaftsverhältnisse der Flussdelfine sind nicht ganz ein-

deutig geklärt (s. HAMILTON et al. 2001; PAGE & COOPER 2017, Fig. 5+6). Die meisten phylogenetischen Analysen zeigen, dass die Familien Iniidae (Amazonas-Flussdelfine, 4 Arten nach HRBEK et al. 2014) und Pontoporiidae (La-Plata-Delfin) eine Schwestergruppe bilden, während Lipotidae (Chinesischer Flussdelfin) und Platanistidae (Gangesdelfine, 2 Arten) je eigene Entwicklungslinien bilden (ebd.). Nur zwei Analysen sprechen für eine gemeinsame Abstammungsgemeinschaft von allen vier Flussdelfin-Familien bzw. wenigstens allen drei Familien außer den Gangesdelfinen.

Entgegen dem Erscheinungsbild handelt es sich bei den vier heutigen Gattungen von Flussdelfinen wahrscheinlich nicht um eine Abstammungsgemeinschaft.

Abb. 2 Verschiedene Phylogenetische Analysen der Delphinidae mit eingetragenen Hybriden¹ (rot = alle Hybride mit *Tursiops*; orange = alle Hybriden mit *Delphinus*; grün = alle Hybriden mit *Lissodelphis*; blau = alle Hybriden innerhalb von *Stenella*; - - - gestrichelt = wahrscheinliche Hybridisierung): **A** (Morphologie) nach PERRIN et al. (2002, 311) und **B** (Molekulargenetik: Cytochrom b) nach LEDUC et al. (1999, Fig. 1; vgl. PERRIN et al. 2002, 311); **C** (3200 proteincodierende Gene) nach MCGOWEN et al. (2020, Fig. 2); **D** Society for Marine Mammalogy²; **E bis J** ältere Analysen nach LEDUC et al. (1999, Tab. 2).



Abb. 3 Flussdelfine bilden keine gemeinsame Abstammungsgemeinschaft (v.l.o.n.r.u.): Amazonasdelfin (*Inia geoffrensis*) und La-Plata-Delfin (*Pontoporia blainvillei*) bilden wohl Schwestergruppen; weiter entfernt steht der Chinesische Flussdelfin (*Lipotes vexillifer*), und unabhängig davon stellt der Gangesdelfin (*Platanista gangetica*) einen Überlebenden einer einst vielfältigen Überfamilie dar. (Wikimedia: CC BY-SA 3.0: Dennis Otten, ROLAND SEITRE, Pcb21 & Vardion)

Man kann also mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass die Gangesdelfine eine eigene Entwicklungslinie bilden. Sie gehören zu einer ausgestorbenen und fossil früh überlieferten Gruppe von Zahnwahlen, den Platanistoidea, die im Oligozän und Miozän weit verbreitet war (DE MUIZON 2009, 980; vgl. HAMILTON et al. 2001, Fig. 4). Man kann Gangesdelfine auf Überfamilien-Ebene dementsprechend als „lebende Fossilien“ seit dem Oligozän (34 bis 23 MrJ) bezeichnen.

Fazit

Alles in allem sind Delfine faszinierende Tiere. Die eigentlichen Delfine (Delphinidae) umfassen als Grundtyp wahrscheinlich ca. 45 heutige und ausgestorbene Arten. Dies ist für einen großwüchsigen Säugetier-Grundtyp eine ziemlich große Vielfalt. Die Flussdelfine bilden hingegen eine oder mehrere eigene Verwandtschaftsgruppen, deren Grundtypzuordnung aufgrund fehlender Hybride bisher unbekannt bleibt. Auch bei anderen Familien der Wale sind eindeutige Grundtypenordnungen bisher schwer möglich, solange nicht mehr über ihre Fähigkeit zur Hybridisierung erforscht ist.

Anmerkungen

- ¹ **Hybride der Delfine** nach CROSSMAN et al. (2016), Tab. 1+2): *Tursiops truncatus* (Großer Tümmler) x *Delphinus capensis* (Gemeiner Delfin) / *Globicephala macrorhynchus* (Kurzflossen-Grindwal) / *Grampus griseus* (Rundkopfdelfin) / *Lagenorhynchus obliquidens* (Weißstreifendelfin) / *Pseudorca crassidens* (Kleiner Schwertwal) / *Sotalia guianensis* (Guyana-Delfin) / *Sousa chinensis* (Chinesischer Weißer Delfin) (wahrscheinlich) / *Stenella frontalis* (Zügeldelfin) / *Steno-*

bredanensis (Rauzahndelfin) / *Tursiops aduncus* (Indopazifischer Großer Tümmler); ***Delphinus capensis*** (Gemeiner Delfin) (wahrscheinlich) x *Lagenorhynchus obliquidens* (Weißstreifendelfin); ***Lissodelphis peronei*** (Südlicher Glattdelfin) x *Lagenorhynchus obscurus* (Schwarzdelfin); ***Stenella longirostris*** (Ostpazifischer Delfin) x *Stenella attenuata* (Schlankdelfin) / *Stenella clymene* (Clymene-Delfin). ESPADA et al. (2019, Tab. 3) führen dieselben Hybriden mit *Tursiops truncatus* auf und ergänzen: *Tursiops truncatus* x *Delphinus delphis* (Gemeiner Delfin).

- ² Society for Marine Mammalogy. Retrieved 2022-02-07, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oceanic_dolphin&oldid=1167541681.
- ³ MURAKAMI et al. (2014, Tab. 1, vgl. 491f) zählen acht ausgestorbene Delfin-Gattungen auf.
- ⁴ Bei DO AMARAL et al. (2018, 252) finden sich verschiedene Altersangaben für *Eodelphinus kabatensis* von 7,6 bis 13 MrJ.
- ⁵ *Sotalia*-Arten, Kamerunflussdelfin (*Sousa teuszii*) und Irawadidelfin (*Orcaella brevirostris*) kommen auch (sekundär) im Süßwasser vor (vgl. DE MUIZON 2009, 979).

Literatur

- CROSSMAN C, TAYLOR EB & BARRETT-LENNARD LG (2016) Hybridization in the Cetacea: widespread occurrence and associated morphological, behavioral, and ecological actors. *Ecol. Evol.* 6, 1293–1303.
- DE MUIZON C (2009) River Dolphins, Evolutionary History and Affinities. In: PERRIN WF, WÜRSIG B & THEWISSEN JGM (eds.) *Encyclopedia of Marine Mammals*. Second Edition, pp. 979–986.
- DO AMARAL KB, AMARAL AR, FORDYCE RE & MORENO IB (2018) Historical Biogeography of Delphininae Dolphins and Related Taxa (Artiodactyla: Delphinidae). *J. Mammal. Evol.* 25, 241–259, doi: 10.1007/s10914-016-9376-3.
- ESPADA R et al. (2019) Hybridization in the wild between *Tursiops truncatus* (Montagu 1821) and *Delphinus delphis* (Linnaeus 1758). *PLoS ONE* 14(4): e0215020.
- HAMILTON H, CABALLERO S, COLLINS AG & BROWN RL Jr. (2001) Evolution of river dolphins. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268, 549–556.
- HRBEK T et al. (2014) A New Species of River Dolphin from Brazil or: How Little Do We Know Our Biodiversity. *PLoS ONE* 9(1): e83623.
- MCGOWEN et al. (2020) Phylogenomic Resolution of the Cetacean Tree of Life Using Target Sequence Capture. *Syst. Biol.* 69, 479–501.
- MURAKAMI M et al. (2014) *Eodelphis kabatensis*, a new name for the oldest true dolphin *Stenella kabatensis* Horikawa, 1977 (Cetacea, Odontoceti, Delphinidae), from the upper Miocene of Japan, and the phylogeny and paleobiogeography of Delphinoidea. *J. Vertebr. Paleontol.* 34:3, 491–511.
- PAGE CE & COOPER N (2017) Morphological convergence in ‘river dolphin’ skulls. *PeerJ* 5, e4090, doi: 10.7717/peerj.4090.
- PARK T et al. (2019) Convergent evolution in toothed whale cochleae. *BMC Evol. Biol.* 19, 195.
- PARKER J et al. (2013) Genome-wide signatures of convergent evolution in echolocating mammals. *Nature* 502, 228–231.
- PERRIN WF, WÜRSIG BG & THEWISSEN JGM (2002) *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, San Diego.
- SCHOLL B (2023) Beherrschen Schimpansen etwa doch Grammatik? W+W-Onlineartikel, <https://www.wort-und-wissen.org/artikel/schimpansengrammatik/>.