# Qualifikationsphase – LK und GK UV E2 (Stammbäume und Verwandtschaft)

**Leitfrage**Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?

**Didaktisch-methodische Anmerkungen***Kontext:* Wiederholt sich die Evolution? – Unabhängige Mutationen (z. B. in Myoglobin-Genen)

*zentrale Unterrichtssituationen:*

* Deutung der Übereinstimmungen im Hinblick auf die phylogenetische Verwandtschaft von Arten auf der einen Seite und den unabhängig voneinander entstandenen Mutationen auf der anderen Seite
* Reflexion des Phänomens konvergenter Entwicklungen unter Einbezug der Selektion bei Prozessen des evolutiven Artwandels (Basiskonzept Individuelle und evolutive Entwicklung)

**Sachinformationen für Lehrkräfte**Am Beispiel der Myoglobin-Varianten kann auf Basis der Abiturklausur (GK 2019) „Molekulare Angepasstheit von Säugetieren an ein Leben im Wasser“ eine Erarbeitung verschiedener Aspekte zur Erstellung und Analyse von Stammbäumen sowie eine Diskussion im Hinblick auf konvergente Entwicklungen erfolgen.

* Material A zeigt einen phylogenetischen Stammbaum ausgewählter Säugetierarten, der auf Sequenzdaten basiert. Hier kann die Erstellung eines derartigen Stammbaums thematisiert werden. Weiterhin gibt Teilaufgabe 1 bereits Anhaltspunkte zur Analyse der phylogenetischen Verwandtschaft der aquatisch lebenden Arten, sodass hier bereits eine Konvergenz bezüglich der Morphologie aquatisch lebender Tiere erarbeitet werden kann und ggf. auch auf Taxa außerhalb der Säugetiere erweitert werden könnte.
* Material B bezieht genetische und physiologische Zusammenhänge ein, sodass ggf. eine gezielte Reaktivierung von Kenntnissen aus der Genetik sinnvoll ist. Auch der Zusammenhang zum Hämoglobin aus der vorangegangenen Unterrichtseinheit bietet sich an, um die physiologischen Aspekte verständlicher darzustellen.
* Die molekulare Konvergenz wird in Teilaufgabe 3 angesteuert und kann etwa durch geeignete Hilfekarten zur Synthetischen Evolutionstheorie unterstützt werden. Die in den vorausgegangenen Unterrichtseinheiten erarbeiteten fachlichen Hintergründe werden hier angewendet, damit reaktiviert und vertieft.

Wenn eine weitere Vertiefung dieser Thematik sinnvoll erscheint, können auch Resistenzentwicklungen betrachtet werden. Dazu kann zum Beispiel der Kontext des Monarchfalters (UV G1) auch wieder aufgegriffen werden. Bei Natrium-Kalium-Ionenpumpen von Tieren ganz unterschiedlicher systematischer Zugehörigkeit findet man Mutationen im Gen für die Natrium-Kalium-Ionenpumpe, die zu Resistenz gegen Ouabain führen. Ähnliche Mutationen im Bereich der Ouabain-Bindestelle bewirken bei Tieren, die stammesgeschichtlich weit voneinander entfernt sind, Resistenz gegen das Herzglykosid. Dieses Phänomen lässt sich auch bei anderen Resistenzentwicklungen beobachten und geht auf unabhängig voneinander erfolgte Mutationsereignisse aufgrund gleicher Selektionsbedingungen zurück.