

Round Table: Nature of Science und Ungewissheit im Kontext von Erkenntnisgewinnungskompetenz

Biologiespezifische *Nature of Science*-Konzepte und Basiskonzepte:  
Ein Vorschlag zum Erschließen von Besonderheiten der Biologie  
Kristina Fricke & Bianca Reinisch

These

Biologiespezifische *Nature of Science* (NOS)-Konzepte sollten mit Basiskonzepten vernetzt werden, weil dadurch Besonderheiten der Biologie mit Bezug zu relevanten biologischen Fachinhalten kausal erschlossen werden können.

Argumente

**Basiskonzepte für das Fach Biologie** [1, 2]

- strukturieren Eigenschaften biologischer Systeme [3]
- werden zur Vernetzung curricular relevanter biologischer Fachinhalte im Unterricht genutzt [3]
- bieten Möglichkeiten zur Kontextualisierung [4] von NOS-Aspekten
- werden auch auf Erkenntnisgewinnungskompetenzen bezogen [1, 2]

**Biologiespezifische NOS-Konzepte** [5]

- führen Besonderheiten der Biologie auf die Eigenschaften zu untersuchender biologischer Systeme (Individualität, Offenheit, Emergenz, Regulation, Entwicklung; [6, 7]) zurück

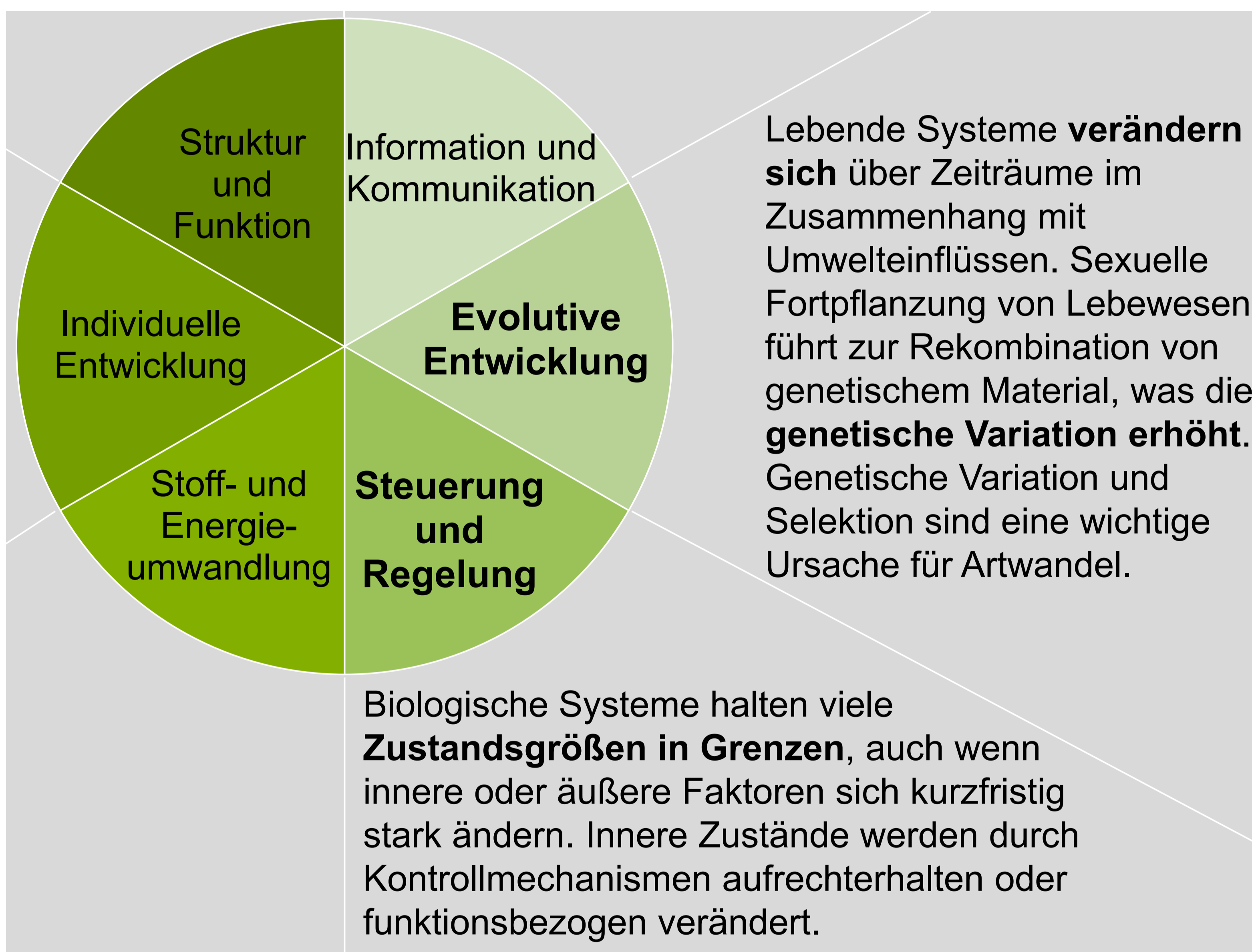


Abb. 2. Struktur biologiespezifischer NOS-Konzepte [5]

**Vernetzung**

**Vielfalt erfordert Modellorganismen**

Die enorme **Vielfalt** biologischer Systeme geht mit Gemeinsamkeiten zwischen ihnen einher, die mit einer **gemeinsamen Entwicklungsgeschichte** erklärt werden.

Um mit der Vielfalt lebendiger Systeme umzugehen, werden in der Biologie **Modellorganismen** als Prototypen (Stellvertreter) eingesetzt. [5]

„**Xenopus** ist in der Molekularbiologie ein **Modellorganismus**, weil man Dinge an Xenopus untersucht, von denen man hofft [...], dass Einsichten über diesen Organismus **verallgemeinerbar** sind. Das ist **spezifisch für die Biologie** und **liegt an der Diversität der Arten** als Grundlage der Biologie. [...] [Es ist] eine **gemeinsame Herkunftsgeschichte**, die man in der Biologie verwenden kann.“ (Philosoph:in 26, 11) [5]

**Vernetzung**

**Regulation erfordert ethische Werte bei Forschungsobjekten**

Biologischen Forschungsobjekten wird im Rahmen ihrer **selbstregulatorischen Prozesse** und abhängig von ethischen Positionen eine **gesundheitliche Konstitution** und teils **Schmerzempfindlichkeit** zugeschrieben.

Diese Zuschreibungen erfordern die **Berücksichtigung ethischer Werte bei biologischen Forschungsobjekten**. [5]

- R**eplace (Ersetzen)
- R**educe (Reduzieren)
- R**efine (Verbessern)

Abb. 3. 3R-Prinzip im Rahmen des Tierschutzes. Anlässlich des Tags des Versuchstiers 2024 stellt das 3R-Kompetenznetzwerk NRW Forschung an Krallenfröschen vor [8]

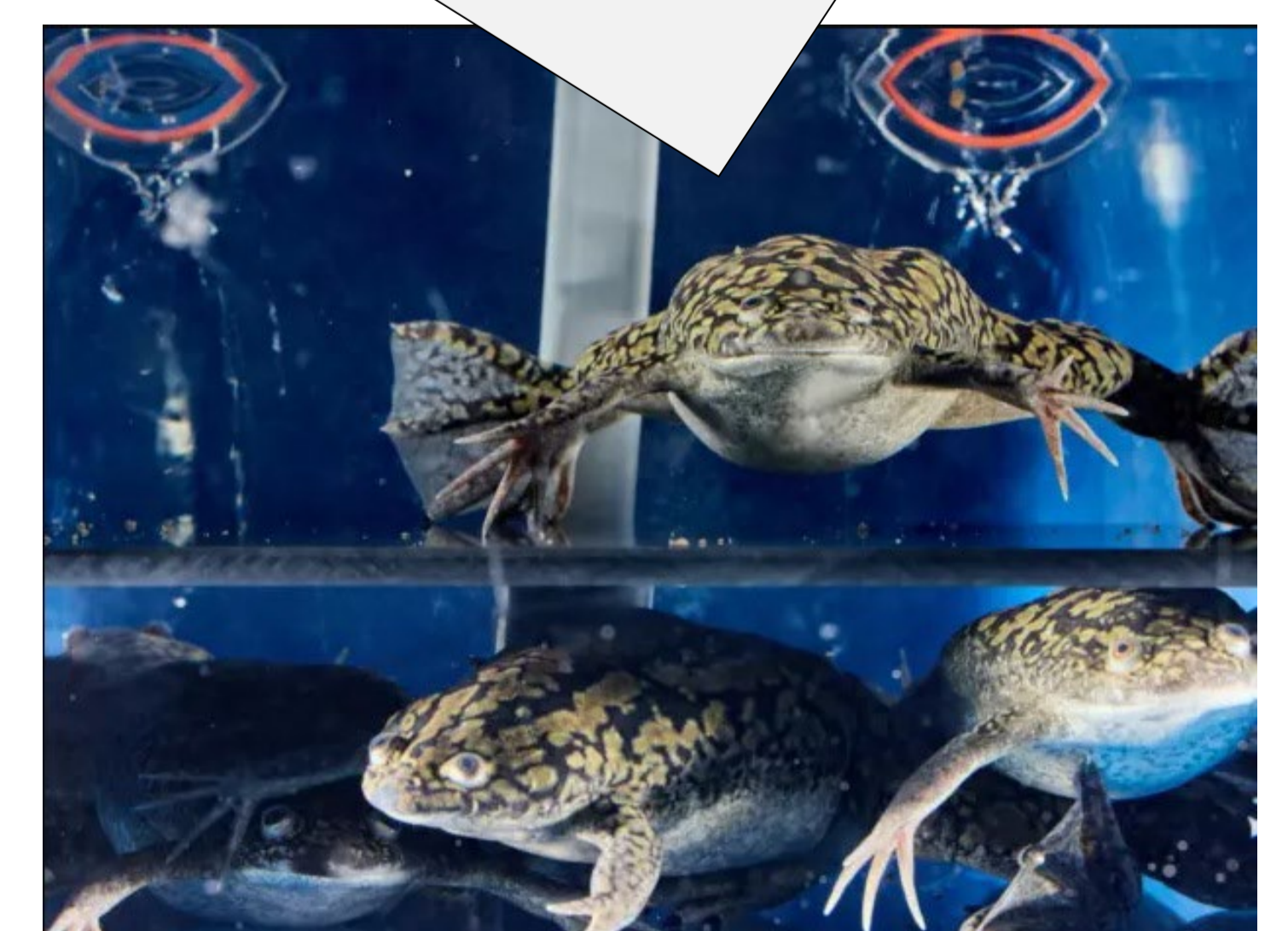


Abb. 4. Xenopus laevis: Versuchstiere und Modellorganismen [9]

Ausblick

- Systematischer Vergleich der Eigenschaften biologischer Systeme (z. B. Individualität; [6, 7]) mit den Basiskonzepten für das Fach Biologie (z. B. Individuelle und evolutive Entwicklung [1]) [5]
- Beschreibung möglicher Vernetzungen zwischen Basiskonzepten und prozeduralen Kompetenzbereichen (Erkenntnisse gewinnen, Bewerten, Kommunizieren; [1, 2])
- Entwicklung wissenschaftsauthentischer Materialien zur Förderung eines biologiespezifischen NOS-Verständnisses

# Literatur

- [1] KMK (2024). *Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Biologie (MSA). Beschluss vom 16.12.2004 i.d.F. vom 13.06.2024*. Online unter:  
[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_06\\_13-WeBiS\\_Biologie\\_MSA.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_06_13-WeBiS_Biologie_MSA.pdf) (letzter Zugriff: 03.02.2025)
- [2] KMK (2020). *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife. Beschluss vom 18.06.2020*. Online unter:  
[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2020/2020\\_06\\_18-BildungsstandardsAHR\\_Biologie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf) (letzter Zugriff: 03.02.2025)
- [3] Nachreiner, K., Spangler, M., & Neuhaus, B. (2015). Begründung eines an Basiskonzepten orientierten Unterrichts. *MNU-Journal*, 68(3), 172–177.
- [4] Kampourakis, K. (2016). The general aspects conceptualization as a pragmatic and effective means to introducing students to nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(5), 667–682.
- [5] Fricke, K. & Reinisch, B. (in Druck). Biologiespezifische Nature of Science-Konzepte. Eine Interviewstudie mit Fachwissenschaftler\*innen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.
- [6] Mayr, E. (1991). *Eine neue Philosophie der Biologie*. Piper.
- [7] Vollmer, G. (1995). *Biophilosophie*. Reclam.
- [8] <https://www.uni-bonn.de/de/neues/tag-des-versuchstiers-2024-3r-netzwerk-nrw-stellt-krallenfrosch-vor> (letzter Zugriff: 14.02.2025)
- [9] <https://www.3r-netzwerk.nrw/dialog/internationaler-tag-des-versuchstiers/2024-krallenfroesche-in-der-biomedizinischen-forschung> (letzter Zugriff: 14.02.2025)

## Kontakt

Kristina Fricke  
Freie Universität Berlin  
Didaktik der Biologie  
Schwendenerstr. 1, 14195 Berlin  
[k.fricke@fu-berlin.de](mailto:k.fricke@fu-berlin.de)