



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Tomate, Chili, Paprika: warum werden sie rot?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



# Tomate, Chili, Paprika – Warum werden sie rot?

von Volker Wolff



© Wikimedia Commons/Fir0002/Flagstaffotos – CC BY-SA 3.0

Natürliche Phänomene möglichst präzise zu beschreiben und widerspruchsfrei zu erklären sind zwei ständige Herausforderungen aller Naturwissenschaften. Erscheinungen in der belebten Natur können immer auf zwei verschiedenen Ebenen analysiert und erklärt werden. Einerseits stellt sich die Frage nach den Mechanismen, Zusammenhängen und Bedingungen, die aktuell für das Beobachtete verantwortlich sind (proximate Ursachen). Andererseits sind aktuelle biologische Erscheinungen immer Ergebnis eines evolutionären Prozesses. Die Frage „warum?“ kann also auch als Suche nach den ultimativen Ursachen aufgefasst werden. Die nachfolgende Unterrichtseinheit bietet die Möglichkeit, das Nebeneinander der beiden Erklärungsebenen im Themengebiet Zytologie einzuführen.

# Tomate, Chili, Paprika – Warum werden sie rot?

<b>Methodisch-didaktische Hinweise</b> .....	<b>1</b>
<b>Material</b> .....	<b>2</b>
M 1: Früchte und ihre Farbe .....	2
M 2: Chromoplasten .....	3
M 3: Wahrnehmung der Fruchtfarbe .....	6
M 4: Proximate und ultimate Ursachen .....	8
M 5: Ein Puzzle .....	9
<b>Lösungsvorschläge</b> .....	<b>10</b>
M 1: Früchte und ihre Farbe .....	10
M 2: Chromoplasten .....	10
M 3: Wahrnehmung der Fruchtfarbe .....	12
M 4: Proximate und ultimate Ursachen .....	13
M 5: Ein Puzzle .....	14

---

## Kompetenzprofil

- Niveau: grundlegend, weiterführend
- Fachlicher Bezug: Zellbiologie, Anatomie, Fortpflanzung, Morphologie, Evolution, Stoffwechsel
- Methode: Partnerarbeit
- Basiskonzepte: Struktur und Funktion, Variabilität und Anpasstheit
- Erkenntnismethoden: Phänomene erfassen, Konzepte anwenden und analysieren, Darstellungen verwenden, Modelle anwenden
- Kommunikation: erklären, darstellen, Materialien auswerten
- Reflexion: Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten
- Inhalt in Stichworten: Bau und Funktion von Plastiden, Plastidenumwandlung, ultimate und proximate Ursachen biologischer Phänomene

---

**Autor:** Volker Wolff

**Literatur**

- Fraser, P. D. u. a. (1994) „Carotenoid Biosynthesis during Tomato Fruit Development, Evidence for Tissue-Specific Gene Expression“, *Plant Physiol.* 105: 405–413
- Ljubesic, N., Wrisher, M., Devidé, Z. (1991) „Chromoplasts – the last stages in plastid development“, *Int. J. Dev. Biol.* 35: 251–258
- Mayr, E. (1961) „Cause and Effect in Biology: Kinds of causes, predictability, and teleology are viewed by a practicing biologist“, *Science* Vol. 134. no. 3 489, pp. 1 501–1 506
- Schaefer, H. M., Schaefer, V. (2007) „The Evolution of Visual Fruit Signals: Concepts and Constraints“, In: Dennis, A. J. u. a. (2007) „Seed Dispersal: Theory and it’s application in a changing world“, CAB International, Wallingford
- Van Dijk, E. M., Kattmann, U. (15.1.2008) „Biologieunterricht in naturgeschichtlicher Perspektive“, *MNU* 61/1, S. 12–15
- M 4 englischer Text: Mayr, Ernst (1961) „Cause and Effect in Biology: Kinds of causes, predictability, and teleology are viewed by a practicing biologist“, *Science* Vol. 134. no. 3 489, pp. 1 501–1 506, The American Association for the Advancement of Science (AAAS)

**Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: (a) Himbeere: Foto von Fir0002/Flagstafffotos; <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Raspberries05.jpg&filetimestamp=20060301080442>; lizenziert unter den Bedingungen der GNU-Lizenz für freie Dokumentation Version 1.2
- (b) Sternanis: Foto von Brian Arthur; [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:IMG\\_1076aw.jpg&filetimestamp=20070520092037](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:IMG_1076aw.jpg&filetimestamp=20070520092037); lizenziert unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported Lizenz
- (c) Kiwifrucht: Foto von André Karwath; [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kiwi\\_aka.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kiwi_aka.jpg); lizenziert unter der Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic Lizenz
- (d) Bohne: © Leonid Nyshko – Fotolia.com
- Abb. 2: nach: Fraser, P. D. u. a. (1994) „Carotenoid Biosynthesis during Tomato Fruit Development, Evidence for Tissue-Specific Gene Expression“, *Plant Physiol.* 105: S. 408
- Abb. 3: nach: Schaefer, H. M., Schaefer, V. (2007) „The Evolution of Visual Fruit Signals: Concepts and Constraints“, In: Dennis, A. J. u. a. (2007) „Seed Dispersal: Theory and it’s application in a changing world“, CAB International, Wallingford, S. 65
- Folie: Chromoplast: IWF Wissen und Medien gGmbH, Göttingen;  
Vogel mit Beere im Schnabel: © Vasilij Vishnevskiy/Dreamstime.com

# Tomate, Chili, Paprika – Warum werden sie rot?

## Methodisch-didaktische Hinweise

Natürliche Phänomene möglichst präzise zu beschreiben und widerspruchsfrei zu erklären sind zwei ständige Herausforderungen aller Naturwissenschaften. Erscheinungen in der belebten Natur können immer auf zwei verschiedenen Ebenen analysiert und erklärt werden. Einerseits stellt sich die Frage nach den Mechanismen, Zusammenhängen und Bedingungen, die aktuell für das Beobachtete verantwortlich sind (**proximate Ursachen**). Andererseits sind aktuelle biologische Erscheinungen immer Ergebnis eines evolutionären Prozesses. Die Frage „warum?“ kann also auch als Suche nach den **ultimaten Ursachen** aufgefasst werden. Dieses Charakteristikum der Biologie sollte auch im Unterricht eine wesentliche Rolle spielen. Die nachfolgende Unterrichtseinheit bietet die Möglichkeit, das Nebeneinander der beiden Erklärungsebenen im Themengebiet Zytologie einzuführen. Dabei erhält das Thema „**Plastidenumwandlung**“ durch die Betonung erklärender Komponenten eine zusätzliche Bedeutung.

## Ablauf

Die oftmals unterschiedliche Färbung unreifer und reifer Früchte ist ein aus dem Alltag bekanntes Phänomen. Mithilfe einer **lichtmikroskopischen Untersuchung** von Paprikafrüchten in Partnerarbeit (M 1) gewinnen die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die für die Färbung verantwortlichen zellulären Strukturen. Anschließend werden in Einzelarbeit funktionale bzw. kausale Erklärungen des Farbwechsels erarbeitet (M 2, M 3) und abschließend miteinander diskutiert. Dabei werden das Analysieren von Fachtexten, das Interpretieren von Diagrammen, aber auch Kompetenzen im Bereich Kommunikation trainiert. Gemeinsam mit dem Partner wird zum Abschluss eine allgemeine Übersicht zum „**Erklären im Biologieunterricht**“ erstellt.

## Materialien/Hilfsmittel

Mikroskop, Objektträger, Deckgläschen, Rasierklinge, Pinzette, Pipette, Wasser, grüne und rote Paprikaschote



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Tomate, Chili, Paprika: warum werden sie rot?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

