# Schritte zur Komplementarität in der Genetik

*Johannes Wirz*

*Summary*

The appearance of adaptive mutations in bacteria raises basic questions about the genetic theory of spontaneous mutation and hence the concept of the generation of biological variation. Adaptive mutations were observerd in bacteria exposed to selective conditions during the stationary phase of growth in the absence of DNA replication. Both anabolic and catabolic traits are affected. None of the classical explanations, which depend on errors and irregularities during the replication process, is able to account for these mutations. Various observations suggest new mechanisms for the generation of genetic variation. The theory of adaptive mutations opens the pave for the introduction of complementarity in modern genetics.

Theories of adaptive mutations elaborated before the era of molecular genetics argue strongly for holistic approaches to life and heredity. They make a revision of the current concepts of reductionist biology necessary. A synthesis is presented that considers the function of spontaneous as well as adaptive mutations in the development and evolution of organisms. Both forms of mutations reflect the fundamental quality inherent among all living beings; i.e. self-relation and world-relation.

## *Einleitung*

Vielfalt und Variation von Lebewesen entsteht nach Auffassung der modernen Vererbungs- und Evolutionstheorie auf zwei Arten: durch *spontane Mutationen* und durch zufällige Hybridisierung bei der geschlechtlichen Vermehrung. Die Zahl von Publikationen, welche einen Nachweis für die zufällige Variation erbringen, ist erdrükkend. Aufgrund dieser zufälligen Variation zusammen mit den molekularen Prozessen der Replikation (Verdoppelung) von DNA, welche die genetischen Veränderungen im Erbgut hervorbringen, gelten spontane Mutationen unbestritten als Motor für Variation und damit Artbildung. Die Auslese oder Selektion durch die Umgebungsbedingungen sorgt nach dieser Auffassung in einem zweiten Schritt dafür, daß nur die best angepaßten Formen überleben, sie schränkt die entstandene Vielfalt ein.

Trotz der vielen Bestätigungen der Theorie spontaner Mutationen wird im folgenden Beitrag versucht, eine andere Möglichkeit der Entstehung von Variation zu beschreiben und zu begründen, in der die Umgebungsbedingungen nicht nur auslesen, sondern auch bestimmenden und hervorbringenden Charakter haben. Nicht die Wirklichkeit der spontanen oder zufälligen Mutationen wird damit in Zweifel gezogen, sondern der Anspruch auf deren absolute und ausschließliche Gültigkeit.

Die Situation in der modernen Genetik ist jener der Physik zu Beginn des 20. Jahrhunderts ähnlich. Ebenso wie sich damals Wellen- und Korpuskeltheorie des Lichts als komplementäre Auffassungen erwiesen haben, wird sich zeigen, daß die Theorie der zufälligen Evolution der Organismen durch eine komplementäre, nämlich die der gerichteten Entwicklung ergänzt werden muß. Der Theorie der *spontanen Mutationen* wird diejenige der *adaptiven oder selektionsinduzierten Mutationen* zur Seite gestellt werden. Welche der beiden genetischen Veränderungen realisiert wird, hängt von den physiologischen Gegebenheiten und den Umgebungsbedingungen ab. Diese Veränderungen setzen unterschiedliche Konzepte für die Beschreibung der Beziehung von Lebewesen und Umgebung voraus und sind auf unterschiedliche molekulare Prozesse angewiesen. Ob die Komplementarität in der Genetik «weltanschauliche» Konsequenzen für das allgemeine Verständnis der belebten Natur haben wird oder ob sie wie die Komplementarität in der Physik ohne Wirkung auf das Bewußtsein einer breiteren Öffentlichkeit bleibt, muß sich noch weisen.

Es hat in der Vergangenheit keineswegs an Versuchen gemangelt, andere Konzepte für die Entstehung von Variation zu entwickeln als diejenige der spontanen Mutation. Der bekannteste geht auf *Lamarck* (1809) zurück. Dieser versuchte erstmals, in einer Entwicklungstheorie moderner Prägung eine Erklärung für die Entstehung von organismischer Vielfalt zu finden. *Lamarcks* Auffassung von der *Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften* bildete eine wichtige, aber nicht zentrale Stütze für seine Theorie (eine ausführliche Diskussion findet sich bei *Lefèvre* (1984)). Auf die Frage nach der Berechtigung der synonymen Verwendung der Ausdrücke «Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften» und «adaptive Mutationen» soll weiter unten eingegangen werden. Auch *Darwin* (1859) und *Haeckel* (1906) hatten diese Vererbungsart in ihre Theorien eingebaut. Aus diesem Grunde wurde später im übrigen das *biogenetische Grundgesetz* von *Haeckel* total abgelehnt (siehe z.B. *De Beer* (1958)).

So kontrovers adaptive Mutationen heute in der Biologie diskutiert werden, so gewiß dient das ihnen zugrundeliegende Entwicklungsprinzip selbst für überzeugte Darwinisten (z.B. *Mayr* 1984) als Erklärung für *kulturelle Evolution.* Kulturfortschritt ist ohne Weitergabe erworbener Eigenschaften undenkbar. Erfahrungen werden verinnerlicht und als *Fähigkeiten* an andere (Nachkommen) weitergegeben. In der Entwicklung menschlicher Gemeinschaften ist dieses Prinzip konstituierend!

Welche Qualität kommt in einer solchen Entwicklung zum Tragen? Kooperation! Welches ist die Qualität der darwinistischen Evolutionstheorie? Kompetition! Der Nachweis adaptiver Mutationen in der modernen Genetik leistet einen Beitrag zu einem neuen Naturverständnis. Gleichzeitig führt er auch zu einer Humanisierung der Naturwissenschaft, indem sich in dieser Art der genetischen Veränderung das für den Menschen zentrale Entwicklungsprinzip in der organischen Natur niederschlägt.

### *Spontane Mutationen*

Für ein Verständnis der Forschungsergebnisse, die zum Konzept der *adaptiven* Mutationen geführt haben, ist es unumgänglich, sich zunächst mit den Voraussetzungen vertraut zu machen, die zur Theorie der *spontanen* Mutationen geführt haben. Dazu