

Research Project

The role of gene expression noise in the evolution of gene regulation

Third-party funded project

Project title The role of gene expression noise in the evolution of gene regulation

Principal Investigator(s) [van Nimwegen, Erik](#) ;

Project Members [Bellement-Théroué, Gwendoline](#) ; [Urchueguia Fornes, Arantxa](#) ; [Blank, Diana](#) ; [Julou, Thomas](#) ; [Galbusera, Luca](#) ; [Field, Christopher](#) ; [Fiori, Athos](#) ; [Grobecker, Pascal](#) ; [Krämer, Anne](#) ; [Chauvin, Dany](#) ; [Gervais, Théo](#) ;

Organisation / Research unit

Departement Biozentrum / Bioinformatics (van Nimwegen)

Department

Project start 01.04.2015

Probable end 31.03.2019

Status Completed

Eines der auffälligsten Merkmale, welches uns Lebewesen von den unbelebten Objekten unterscheidet, die die Physik und die Chemie untersucht, ist die Eigenschaft, auf die Umwelt zu reagieren und sich anzupassen. Zellen können Chemikalien in ihrer Umgebung wahrnehmen und darauf reagieren, da sie Mechanismen besitzen, um die Expression ihrer Gene entsprechend anzupassen.

Über die molekularen Mechanismen der Genregulierung ist schon viel bekannt; regulatorische Proteine wie z.B. Transkriptionsfaktoren binden in einer sequenz-abhängigen Weise an kurze DNA Stücke, und die Bindungsmuster dieser regulatorischen Proteine sind ziemlich gut erforscht, aber beinahe nichts ist bekannt über die Art und Weise, in der die Genregulation evolutionär entstanden ist. Neuere Arbeit aus unserem Labor hat angedeutet, dass es eine grundlegende, starke Verbindung gibt zwischen der Evolution der Genregulierung und dem Rauschen in dem Prozess der Genexpression. Wie jeder physikalische Prozess hängt auch die Genexpression von thermischen und anderen Fluktuationen ab, welche bewirken, dass sogar identische Zellen in einer homogenen Umgebung Schwankungen in ihrem Verhalten zeigen. Ein Teil dieses Genexpressions-Rauschens wird durch die Ausbreitung des Rauschens der regulatorischen Protein an ihre Zielgene verursacht, und aus unserer jüngsten Arbeit lässt sich schliessen, dass die Weiterleitung des Rauschens eine wichtige Rolle spielt bei der Entwicklung der Genregulation. In diesem Projekt werden wir mit einer Kombination aus experimentellen und theoretischen Ansätzen die Rolle des Rauschens der Genexpression in der Evolution der Genregulierung am Beispiel des Bakteriums *Escherichia coli* untersuchen. Wir erwarten, dass diese Arbeit neue grundlegende Erkenntnisse liefert, wie Organismen lernen können, sich an ihre Umgebung anzupassen. Diese Erkenntnisse könnten wichtige Auswirkungen auf alle Gebiete der Biotechnologie haben.

ä

Keywords computational systems biology, evolution of gene regulation, gene expression noise

Financed by

Swiss National Science Foundation (SNSF)

Add publication

Published results

4234977, Kaiser, Matthias; Jug, Florian; Julou, Thomas; Deshpande, Siddharth; Pfohl, Thomas; Silander, Olin K.; Myers, Gene; van Nimwegen, Erik, Monitoring single-cell gene regulation under dynamically controllable conditions with integrated microfluidics and software, 2041-1723, Nature Communications, Publication: JournalArticle (Originalarbeit in einer wissenschaftlichen Zeitschrift)

4605284, Galbusera, Luca; Bellement-Theroue, Gwendoline; Urchueguia, Arantxa; Julou, Thomas; van Nimwegen, Erik, Using fluorescence flow cytometry data for single-cell gene expression analysis in bacteria, 1932-6203, PLoS ONE, Publication: JournalArticle (Originalarbeit in einer wissenschaftlichen Zeitschrift)

4610473, Julou, Thomas; Zweifel, Ludovit; Blank, Diana; Fiori, Athos; van Nimwegen, Erik, Subpopulations of sensorless bacteria drive fitness in fluctuating environments, 1545-7885, PLoS biology, Publication: JournalArticle (Originalarbeit in einer wissenschaftlichen Zeitschrift)

4639778, Urchueguía, Arantxa; Galbusera, Luca; Chauvin, Dany; Bellement, Gwendoline; Julou, Thomas; van Nimwegen, Erik, Genome-wide gene expression noise in Escherichia coli is condition-dependent and determined by propagation of noise through the regulatory network, 1544-9173 ; 1545-7885, PLoS Biology, Publication: JournalArticle (Originalarbeit in einer wissenschaftlichen Zeitschrift)

Add documents

Specify cooperation partners

ID	Kreditinhaber	Kooperationspartner	Institution	Laufzeit - von	Laufzeit - bis
2337906	van Nimwegen, Erik	Myers, Eugene	Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics	01.03.2013	31.12.2025