



© Wissenschaftskolleg

Luc Steels, Ph.D.

ICREA Research Professor of Computer Science

Universitat Pompeu Fabra Barcelona

Born in 1952 in Belsele, Belgium

Studied Linguistics (German philology) at the University of Antwerp and Computer Science at the Massachusetts Institute of Technology

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Solving the Riddle of Language Evolution

My Wiko project attempts to synthesize my work on language evolution over the past decade and to capture it in a monograph. I will focus specifically on the cultural evolution of complex grammar. The key idea is to generalize the well-known Darwinian framework, which has been enormously productive in evolutionary biology, and apply it to cultural language evolution. This framework suggests that we need to identify the units of evolution and find analogues for heredity, variability and selection. Once these ingredients are in place, a spiralling, ever-expanding complex adaptive system gets established. What are these analogues?

Many linguists have argued that the fundamental unit of language is the construction, a pairing of meaning and form through the intermediary of syntactic and semantic categorisations. I therefore propose that this is the unit of linguistic evolution. Heredity means then that constructions must be preserved and diffuse. At the individual level, constructions are preserved because speakers and hearers store them in their private construction memories. At the group level, constructions propagate through social learning. Variation is unavoidable, partly because learning grammatical constructions is not a copying process (rather, the learner has to formulate hypotheses based on partial evidence) and partly because speakers are creative: they regularly need to stretch existing constructions to satisfy new purposes or coerce words into novel usages. Constructions compete. The main selection criteria are communicative success and reduction of cognitive effort.

With my group, I have already been carrying out plenty of simulation experiments to model language emergence and cultural evolution within this framework, focusing on the origins of colour terms, action words, spatial language, grammatical agreement, phrase structure grammars and so on. It will be an enormous challenge to capture all this work in a single monograph, but the time is ripe for it and Wiko is the unique place that can make this project a reality.

Recommended Reading

Steels, Luc, ed. (2012). *Experiments in Cultural Language Evolution*. John Benjamins, Amsterdam.

Beuls, Katrien and Luc Steels (2013). "Agent-based models of strategies for the emergence and evolution of grammatical agreement." *PLOS ONE* 8, 3: e58960. doi:10.1371/journal.pone.0058960

Steels, Luc (2011). "Modelling the cultural evolution of language." *Physics of Life Reviews* 8, 4: 339-356.

www.sciencedirect.com/science/journal/15710645/8.

Die Erschaffung des Menschen durch die Sprache

Die Frage, wie die menschliche Sprache entstanden ist und wie sie sich entwickelt, bleibt eines der größten ungelösten Probleme der Wissenschaft, obwohl dies in letzter Zeit ein äußerst aktuelles Thema in vielen Disziplinen ist (insbesondere in der Biologie, der Anthropologie, der Psychologie, der Linguistik und der Philosophie). Die Frage ist von großer Wichtigkeit, denn die Sprache hat uns als Spezies einzigartig gemacht. Sie ist ungemein geheimnisvoll und gleichzeitig mit wissenschaftlichen Methoden nur unter Schwierigkeiten zu untersuchen, denn wir haben aus den frühesten Phasen der Sprache keine Fossilien; (noch) können wir nicht in das menschliche Gehirn schauen, um zu sehen, wie Sprache verarbeitet und gelernt wird. Ebenso können wir nicht die sprachlichen Aktivitäten ganzer Sprachgemeinschaften beobachten, um zu verstehen, wie sich ihre Sprachen im Verlauf der Zeit verändern. Diese Umstände machen die Evolution und die Entwicklung von Sprache zu einem Thema für die Wissenschaft, das schwieriger zu erforschen ist als die Ursprünge des Alls oder die Ursprünge und die Evolution des Lebens.

In meinem Vortrag führe ich Sie in meine eigene Arbeit zu diesem Thema ein. Meine Arbeit bezieht ihre wesentliche Anregung aus dem Theorierahmen der Evolutionsbiologie und greift in großem Umfang auf Methoden aus der Informatik zurück, insbesondere auf die "agentenbasierte Modellierung", um mögliche kausale und mechanistische Sprachentstehungstheorien zu entwickeln und um diese Theorien durch systematische Experimente zu validieren; dabei werden in einigen Experimenten humanoide Roboter als Akteure eingesetzt. (Ich zeige Ihnen davon einige Videoclips in meinem Vortrag.)

Ich verfolge zwei Hypothesen: 1. Sprache ist ein "lebendes", komplexes und anpassungsfähiges System, das durch einen Prozess kultureller Evolution entsteht und sich entwickelt. 2. Dieser kulturelle Evolutionsprozess ist zyklisch und endlos. Bedeutungen, die zunächst implizit sind und auf die die Hörer schließen müssen, können irgendwann explizit mit Wörtern, syntaktischen Mustern oder morphologischen Paradigmen ausgedrückt werden. Aber es kann auch sein, dass Ausdrücke wieder erodieren, wenn Wörter aufgrund von phonetischer Vereinfachung Silben verlieren, wenn syntaktische Muster aufgrund von sprachlichen Routinen Komponenten verlieren und wenn morphologische Marker verschliffen werden. Auf diese Weise kann der Ausdruck bestimmter Bedeutungen verloren gehen und muss aus dem Kontext oder der Restäußerung geschlossen werden; danach können neue Ausdruckformen entstehen.

In meiner Forschung geht es um folgende Schlüsselfrage: Welche kognitiven Mechanismen und sozialen Interaktionsmuster ermöglichen diesen außergewöhnlichen zyklischen Prozess sprachlicher Kreativität? Durch welche kollektive Dynamik entsteht eine Sprache und wird von den Sprechern dauerhaft gemeinsam verwendet - trotz starker Variationen und fortwährendem Wandel? Ich möchte Ihnen den unerwarteten Fortschritt zeigen, den wir bei der Klärung dieser Fragen in den letzten zehn Jahren gemacht haben, und zwar anhand von einigen erstaunlichen Experimenten: wie Vokale entstehen können, wie ein Wortschatz für Farben oder Handlungen in einer Population entstehen und sich veränderten Anforderungen anpassen kann, wie sich syntaktische Muster bilden und eine differenzierte Grammatik hervorbringen können und wie Morphologien zum Ausdruck von Fällen entstehen, erodieren und wieder zusammenbrechen können.

Steels, Luc (New York, NY,2017)

Human language is a culturally evolving system

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1794169490>

Steels, Luc (Amsterdam,2017)

Basics of fluid construction grammar

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1794167463>

Steels, Luc (Amsterdam,2016)

A boy named Sue

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1794168370>

Steels, Luc (London,2016)

Agent-based models for the emergence and evolution of grammar

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=169026862X>

Steels, Luc (2016)

Do languages evolve or merely change?

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1048671399>

Steels, Luc (Berlin, New York, NY,2016)

Fluid construction grammar as a biological system

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1048654001>

Steels, Luc (Washington, DC,2015)

Music learning with massive open online courses (MOOCs)

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=848713346>

The future of learning ; v. 6

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=848713346>

Steels, Luc (Berlin,2015)

The Talking Heads experiment : origins of words and meanings

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=836668561>

Computational models of language evolution ; 1

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=836668561>

Steels, Luc (New York [u.a.],2012)

Grounding language through evolutionary language games

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1690083506>

Steels, Luc (Berlin,2012)

Computational issues in fluid construction grammar : a new formalism for the representation of lexicons and grammars

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=726153001>

Lecture notes in computer science ; 7249

<https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=726153001>