

## Die fundamentale Ontologie der natürlichen Welt

### Zusammenfassung des wissenschaftlichen Berichts (Nov. 2015 – July 2017)

Die Physik stellt uns gehaltreiche Beschreibungen der natürlichen Welt zur Verfügung, aber sie beantwortet als solche nicht die Frage, was die grundlegende Ontologie der natürlichen Welt ist. Ontologie ist die Theorie des Seienden, traditionell als “Metaphysik” bekannt – das, was nach der Physik kommt, aber an die Physik anschliesst. Das Ziel dieses Projektes war es, die minimalen ontologischen Festlegungen herauszuarbeiten, welche hinreichend sind, um die natürliche Welt zu verstehen, gegeben unsere physikalischen Theorien (minimal hinreichend, nicht notwendig oder gar *a priori*). Indem wir dem Prinzip der Sparsamkeit als einem wesentlichen Kriterium der Metaphysik folgen, arbeiten wir eine Ontologie der natürlichen Welt heraus, die auf Leibnizschen, räumlichen Relationen zwischen Materiepunkten (Punktteilchen) und deren Veränderung basiert und zeigen, wie man von dieser Ontologie aus unsere zentralen physikalischen Theorien verstehen kann – von der klassischen Mechanik zur Relativitätsphysik und bis hin zur Quantenfeldtheorie. Das Projekt trug zur Vollendung eines Buches bei, das unter dem Titel “A minimalist ontology of the natural world” bei Routledge, New York, in der Reihe *Routledge Studies in the Philosophy of Mathematics and Physics* im Herbst 2017 erscheinen wird (gemeinsam geschrieben von Michael Esfeld und Dirk-André Deckert, unter Mitarbeit von Dustin Lazarovici, Andrea Oldofredi und Antonio Vassallo).

Die finanzielle Förderung der cogito foundation trug dazu bei, die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Gruppe von Michael Esfeld in der Philosophie in Lausanne und der Gruppe “Interaction between light and matter” von Dirk-André Deckert in der mathematischen Physik der LMU München zu intensivieren. Insbesondere konnte Dustin Lazarovici (PhD mathematische Physik LMU München, jetzt Postdoc Philosophie Lausanne) eine kritische Untersuchung zu relativistischen Interaktionen und Feldtheorien durchführen, die Teil des genannten Buches ist.

Die Förderung der cogito foundation trug ebenfalls zur Finanzierung der “5<sup>th</sup> international summer school in Philosophy of Physics – Space, Time, and Matter: New Directions in the Philosophy of Physics”, Saig (Hochschwarzwald), 17. bis 22. Juli 2017, bei. Die Resultate des Projektes wurden präsentiert und diskutiert in zwei Vorträgen von Dirk-André Deckert und Michael Esfeld, am Symposium zu dem genannten Buch und einer Arbeitsgruppe geleitet von Dustin Lazarovici.

Aufgrund der Forschungsarbeiten wurden folgende Beiträge publiziert:

- “From the universe to subsystems: Why quantum mechanics appears more stochastic than classical mechanics”, co-authored by Andrea Oldofredi, Dustin Lazarovici, Dirk-André Deckert and Michael Esfeld, published in *Fluctuations and Noise Letters* 15 (2016), Special issue Quantum and classical frontiers of noise, pp. 164002: 1-16.
- “What is matter? The fundamental ontology of atomism and structural realism”, co-authored by Michael Esfeld, Dirk-André Deckert and Andrea Oldofredi, forthcoming in

Anna Ijjas and Barry Loewer (eds.): *A guide to the philosophy of cosmology*, Oxford University Press.

- “Relationalism about mechanics based on a minimalist ontology of matter”, co-authored by Antonio Vassallo, Dirk-André Deckert and Michael Esfeld, *European Journal for Philosophy of Science* 7 (2017), pp. 299-318.
- “Leibnizian relationalism for general relativistic physics”, co-authored by Antonio Vassallo and Michael Esfeld, *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 55 (2016), pp. 101-107.
- “A persistent particle ontology for QFT in terms of the Dirac sea”, co-authored by Dirk-André Deckert, Michael Esfeld and Andrea Oldofredi, forthcoming in the *British Journal for the Philosophy of Science*, DOI 10.1093/bjps/axx018.
- “A proposal for a minimalist ontology”, by Michael Esfeld, forthcoming in *Synthese*, DOI: 10.1007/s11229-017-1426-8.
- “Collapse or no collapse? What is the best ontology of quantum mechanics in the primitive ontology framework?”, by Michael Esfeld, forthcoming in Shan Gao (ed.): *Collapse of the wave function*. Cambridge: Cambridge University Press
- “Against fields”, by Dustin Lazarovici, forthcoming in *European Journal for the Philosophy of Science*, DOI: 10.1007/s13194-017-0179-z.