



## Single News

---

Zukunftskolleg > [News and Media](#) > [Current News](#)

27.07.2023



### DFG grant for Violeta Ivanova Rohling

We congratulate Violeta Ivanova Rohling (Postdoctoral Fellow / Physics) who has received a grant from the German Research Foundation (DFG) for her project „Deep learning methods with symmetry priors for problems in quantum computing“.

The project's objective is "to develop and adapt deep learning and reinforcement learning methods that use structural priors, namely special symmetries, as well as manifold priors with the goal to solve two specific problems in quantum computing: to find optimal physical spin exchange gate sequences, that make most efficient logical two-qubit gates, important for spin exchange-only quantum computation, as well as finding optimal measurement operators for efficient quantum state tomography", explains Violeta.

The DFG grant in the amount of 241.804 euros covers Violeta's own position plus 22 percent programme allowance for 28 months.

We wish her all the best!

Find more information on Violeta and her project here:

<https://www.burkard.uni-konstanz.de/group/team/dr-violeta-ivanova-rohling/> (<https://www.burkard.uni-konstanz.de/group/team/dr-violeta-ivanova-rohling/>)

**Deep-Learning-Methoden mit Symmetrie-Vorwissen für Probleme im Bereich des Quanten-Rechnens.**

|                            |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Antragstellerin</b>     | Dr. Violeta Nikolaeva Ivanova-Rohling                                                                                                                                               |
| <b>Fachliche Zuordnung</b> | Bild- und Sprachverarbeitung, Computergraphik und Visualisierung,<br>Human Computer Interaction, Ubiquitous und Wearable Computing<br>Theoretische Physik der kondensierten Materie |
| <b>Förderung</b>           | Förderung seit 2023                                                                                                                                                                 |
| <b>Projektkennung</b>      | Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - Projektnummer 527263720                                                                                                                     |

**Projektbeschreibung**

Mit dem Ziel Probleme im Bereich des Quantenrechnens zu lösen, schlagen wir die Entwicklung und Anpassung von solchen Methoden des Deep Learnings und des Bestärkendes Lernens vor, welche bekannte Symmetrien oder Grassmannsche Mannigfaltigkeiten als Vorwissen nutzen. Das Auffinden optimaler Sequenzen von physikalischen Spin-Austausch-Gattern, welche effektive logische Zwei-Qubit-Gatter realisieren, kann große Bedeutung für den Ansatz einen Quantencomputer mit Nur-Austausch-Qubits zu betreiben. Diese Qubits sind ein vielversprechender Ansatz für einen Quantencomputer, wobei ein Unterraum von drei physikalische Spin-Qubits als logisches Qubit verwendet wird. Wir streben die Entwicklung von Ansätzen für verschiedene logische Gatter, verschiedene Konnektivität und Anordnung der physikalischen Qubits, ebenso wie für verschiedene Effektivitätsdefinitionen an. Inspiriert durch die Forschung im Bereich der verallgemeinerten neuronalen Gruppen-Faltungs-("group convolutional")Netzen, werden wir symmetrie-bewusste neurale Netze entwickeln, ebenso wie Bestärkendes-Lernen-Ansätze welche bekannte Symmetrien in den Parameterraum möglicher Gattersequenzen einarbeiten. Darüberhinaus werden wir Methoden zum Auffinden optimaler Sätze von Messoperatoren, welche Quantenmessungen für effiziente Quantenzustandstomographie erforschen - ein Problem das zusammenhängt mit Grassmannschen Packungsproblemen von halb-dimensionalen Unterräumen von Hilberträumen von gerader nicht-primpotenter Dimension. Wir haben eine näherungsweise Lösung eines solchen Packungsproblems an der oberen Grenze ("orthoplex bound") bereits für den Hilbertraum der Dimension 6 gefunden. Wir wollen die Existenz solcher Lösungen für die Dimensionen 10, 12, 14 und darüber hinaus überprüfen und mit den dabei gewonnen Erkenntnissen die notwendigen Bedingungen für die Existenz von Lösungen des Grassmannschen Packungsproblems an der oberen Grenze für gerade nichtprimpotenter Dimensionen verallgemeinern. Von methodischer Seite möchten wir Deep Grassmann Manifold Learning einsetzen und an unser Problem, das Auffinden optimaler Sätze von Messoperatoren, anpassen.

**DFG-Verfahren** Sachbeihilfen

---

GEPRIS ist ein Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Sie erreichen GEPRIS unter <http://www.dfg.de/gepris>

(c) 1999 - 2026 Deutsche Forschungsgemeinschaft (<http://www.dfg.de>)