Schlussbericht

Förderinstrument:	Helmholtz ERC Recognition Award
Impulsfonds-Förderkennzeichen:	ERC-RA-0011
Grantee:	Dr. Alexander Grohsjean
Helmholtz-Zentrum:	DESY Hamburg
Berichtszeitraum (Förderzeitraum):	1.3.2017 bis 28.2.2019

Hinweis: Der Bericht kann sich auf 1-2 Seiten beschränken

1. Zusammenfassung

Wie wurde die Prämie verwendet und welche wesentlichen Ergebnisse wurden erzielt?

Wann wurde der ERC-Antrag wieder eingereicht?

Die Fördersumme von insgesamt 200.000 Euro wurde verwendet, um für zwei Jahre die Stelle des PI zu 1/3 und die Stelle eines Postdocs voll zu finanzieren. Reisemittel von jeweils 5.000 Euro pro Jahr wurden für Konferenzbesuche und CERN-Aufenthalte genutzt. Neben der Vorbereitung eines neuen ERC-Antrags lag der Forschungsschwerpunkt des PI in den letzten beiden Jahren auf der genauen Vermessung des Top-Quarks [2-4,6]* und der experimentellen Suche nach Dunkler Materie [1,5]. Durch die Helmholtz-Förderung konnten neue experimentelle Methoden entwickelt werden, die etwa die Sensitivität auf Dunkle Materie um 30% verbesserten (vergleiche Ref. [5]). Weitere Forschungsschwerpunkte lagen auf Zukunftsstudien des LHC [9-13] sowie auf phänomenologischen Arbeiten auf dem Gebiet der Dunklen Materie [7-8].

Ein neuer ERC-Antrag wurde am 7.2.2019 als ERC-2019-COG eingereicht.

* Referenzen beziehen sich auf Publikationen in Punkt 3.

2. Karriereentwicklung

Wie hat sich Ihre Karriere entwickelt?

Wie sieht Ihre weitere Karriereplanung aus?

Durch die zusätzlichen Forschungsgelder wurde mir eine befristete Wissenschaftlerstelle am DESY Hamburg angeboten. Zudem konnte ich im März 2017 zusammen mit Prof. Christian Schwanenberger eine neue Forschungsgruppe im Bereich von Präzisionsmessungen des Top-Quarks und Suchen nach Dunkler Materie gründen. Die Gruppe bestand während des Förderzeitraums aus drei Postdocs, vier Doktoranden, einem Masterstudenten, zwei Bachelorstudenten und drei Sommerstudenten. Durch die positive Evaluation meines ERC-2016-STG und die finanzielle Unterstützung durch die Helmholtz-Gemeinschaft wurden mir zudem verschiedene Leitungsfunktionen innerhalb des CMS-Experiments übertragen. Seit September 2017 führe ich eine Gruppe von 20 Wissenschaftlerteams, die sich mit der genauen Vermessung von Eigenschaften des Top-Quarks beschäftigen. Zudem koordiniere ich alle CMS-Suchen im Bereich Effektiver Feldtheorien jenseits des Standardmodells. Desweiteren wurden mir verschiedene Führungsaufgaben innerhalb der CMS Monte-Carlo (MC) Simulations Gruppe übertragen; Seit Mitte diesen Jahres obliegt mir die Gesamtleitung der Gruppe. Die CMS MC Gruppe besteht aus etwa 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und widmet sich der Integration, Validierung und Entwicklung neuer MC Simulationen sowie der Produktion von MC Ereignissen (~1PByte pro Jahr). Anfang letzten Jahres wurden meine Arbeiten im Bereich der MC Generatoren mit einem CMS-Achievement-Award ausgezeichnet. Zudem ist es mir gelungen, weitere Forschungsgelder einzuwerben. Seit März diesen

Jahres bin ich „LPC Distinguished Researcher“ und werde mit 50.000 \$ pro Jahr durch das „Fermi National Accelerator Laboratory“ in den USA unterstützt. Seit meinem Beitritt 2015 ist es mir sehr schnell gelungen, mich in vielen verschiedenen Bereichen des CMS-Experiments zu etablieren. Mir wurden verschiedene Führungsaufgaben übertragen und meine Forschungsleistungen wurde auch außerhalb Deutschlands durch das „LPC Distinguished Researcher“ Stipendium anerkannt. All dies möchte ich nutzen, um eine feste Wissenschaftlerstelle am DESY Hamburg oder eine Forschungsprofessur in den USA zu bekommen.

3. Publikationen und Preise seit Beginn der Förderperiode

Publikationen als Hauptautor mit signifikanten Beiträgen:

- 1) CMS Collaboration, “Search for heavy Higgs bosons decaying to a top quark pair at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, sub. to JHEP.
- 2) CMS Collaboration, “Measurement of the top quark polarization and $t\bar{t}$ spin correlations in dilepton final states at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, sub. to Phys. Rev. D.
- 3) CMS Collaboration, “Measurement of the $t\bar{t}$ production cross section, the top quark mass, and the strong coupling constant using dilepton events in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, Eur. Phys. J. C 79 (2019) 368.
- 4) CMS Collaboration, “Measurements of $t\bar{t}$ differential cross sections in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using events containing two leptons”, JHEP 02 (2019) 149.
- 5) CMS Collaboration, “Search for dark matter particles produced in association with a top quark pair at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, Phys. Rev. Lett. 122 (2019) 011803.
- 6) CMS Collaboration, “Measurement of the $t\bar{t}$ production cross section using events in the $e\mu$ final state in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, Eur. Phys. J. C 77 (2017) 172.
- 7) M. Dürr et al. “Hunting the dark Higgs”, JHEP 1704 (2017) 143.
- 8) T. Abe et al. “LHC Dark Matter Working Group: Next-generation spin-0 dark matter models”, CERN-LPCC-2018-02, arXiv:1810.09420 [hep-ex].
- 9) ATLAS, CMS Collaborations, “Report on the Physics at the HL-LHC and Perspectives for the HE-LHC”, CERN-LPCC-2019-01, arXiv:1902.10229 [hep-ex].
- 10) P. Azzi et al., “Standard Model Physics at the HL-LHC and HE-LHC”, CERN-LPCC-2018-03, arXiv:1902.04070 [hep-ph].
- 11) M. Cepeda et al., “Higgs Physics at the HL-LHC and HE-LHC”, CERN-LPCC-2018-04, arXiv:1902.00134 [hep-ph].
- 12) X. Cid et al., “Beyond the Standard Model Physics at the HL-LHC and HE-LHC”, CERN-LPCC-2018-05, arXiv:1812.07831 [hep-ph].
- 13) A. Cerri et al., “Opportunities in Flavour Physics at the HL-LHC and HE-LHC”, CERN-LPCC-2018-06, arXiv:1812.07638 [hep-ph].

Preise:

- 1.) „LPC Distinguished Researcher“ (50000 USD)
- 2.) „CMS Achievement Award“
„For pioneering the implementation of several new MC generators at CMS, for the work on event generator validation, and for providing tools and continued support to the operations of MC contacts.“

4. Sonstiges, Kommentare

Für die erfolgreiche Wiedereinreichung eines ERC-Antrags wäre es sinnvoll, Kandidaten innerhalb der zwei Jahre des ERC-RA eine „Tenure-Option“ anzubieten. Durch die internationale Konkurrenz mit Ländern in denen „Tenure-Optionen“ Standard sind, ist dies ein Nachteil.