



**Heinz Junkes**  
Faradayweg 4-6  
14195 Berlin  
Mail: [junkes@fhi.mpg.de](mailto:junkes@fhi.mpg.de)  
Tel: +49 30 8413 4270

**z. Hd. Prof. Bodenschatz**  
– Vorsitzender SW-Kommission –

**Betrifft: Antrag zur Weiterentwicklung von OS-Produkten: EPICS**

Sehr geehrter Herr Prof. Bodenschatz,

hiermit send ich Ihnen, als Verantwortlicher, die geforderten Unterlagen für eine Förderung der Weiterentwicklung des OS-Produktes EPICS zu.

EPICS ist eine Software, welche für die Max-Planck-Gesellschaft von hohem Nutzen ist und eine Alternative zur kostenpflichtigen Vendor-Lock Software LabView darstellt.

Bei Förderung verpflichte ich mich dazu, einen Abschlussbericht zu erstellen. Auch bin ich jederzeit bereit auf Nachfrage der Kommission Statuszwischenberichte zu liefern.

Als Gutachter, die den Antrag im Bedarfsfall begutachten können, benenne ich :

- Axel Winter IPP, Greifswald
- Geritt Kühn, Albert Einstein Institut

Mit freundlichen Grüßen

# Teil 1: Wissenschaftliche Wirkung von EPICS

Das Software Framework *Experimental Physics and Industrial Control Systems* (EPICS<sup>1</sup>) ist das Ergebnis einer weltweit verteilten Softwareentwicklung, die an vielen wissenschaftlichen Einrichtungen eingesetzt wird. Die ersten beiden Teilnehmer, Los Alamos National Lab (LANL) und Argonne National Laboratory (ANL) engagieren sich auch heute noch, neben vielen weiteren Einrichtungen (ITER, ESS, SLAC, ORNL, ...) bei der Weiterentwicklung der Software.

EPICS stellt eine Reihe von Open-Source-Softwarewerkzeugen, Bibliotheken und Anwendungen zur Verfügung, um verteilte weiche Echtzeit-Kontrollsysteme für wissenschaftliche Instrumente wie Teilchenbeschleuniger, Teleskope, Freie Elektronen Laser und andere große (und kleinere) wissenschaftliche Experimente realisieren zu können.

Es ist in mehreren Schichten organisiert. Die oberste Schicht stellt die Mensch-Maschine-Schnittstelle und die High-Level-Anwendung dar, die sich mit den *Input Output Controller* (IOC), der mittleren Schicht, verbindet. Diese stellen das EPICS-Steuerungssystem dar. Es kann mit zusätzlichen Diensten wie Timing, Maschinenschutz und Archivierungssystemen erweitert werden. EPICS bietet auch SCADA-Funktionen.

In großen wissenschaftlichen Experimenten wie z.B. einem Tokamak müssen Tausende von verschiedenen Komponenten in Echtzeit überwacht, gesteuert und geregelt werden.

EPICS-Anwendungen erzeugen typischerweise große Mengen an Netzwerkverkehr, weshalb der Standard ein Netzwerkprotokoll mit hoher Bandbreite erfordert. EPICS verwendet das TCP/IP-basierte Channel Access (CA) Netzwerkprotokoll. Dieses Zugriffsprotokoll ermöglicht es vielen Geräten mit hoher Geschwindigkeit im selben Netzwerk zu kommunizieren. Das Channel Access Protokoll bietet die für EPICS-Anwendungen erforderliche Geschwindigkeit, Bandbreite und Zuverlässigkeit. Das Netzwerkprotokoll wurde um ein neues Protokoll erweitert. PvAccess wird den Anforderungen von modernen Detektoren (hohe Pixelzahl) gerecht und kann parallel zu CA genutzt werden.

Es ist eine *Freie Software* die sich seit nun mehr als 30 Jahren bewährt hat und sehr zuverlässig arbeitet. Die Software ist Betriebssystem- und Plattformunabhängig ( Linux, Windows, OS-X, VxWorks, RTEMS auf PowerPc, x86, arm, 68k, ... ). Da EPICS weltweit in großen Einrichtungen implementiert wird, kann man Feedback und Hilfe von der *Community* erhalten. Als Open-Source Software ist es jederzeit möglich selbst Veränderungen und Verbesserungen vorzunehmen.

EPICS definiert :

- eine Architektur zum Aufbau skalierbarer Kontrollsysteme
- eine Sammlung von Codes und Tools
- eine Zusammenarbeit zwischen großen wissenschaftlichen Laboren und der Industrie.

Damit kann der Umgang mit digitalen Daten ganzheitlich organisiert werden. Alle Aspekte einer wissenschaftlichen Datenverarbeitung werden hierbei berücksichtigt und vereinheitlicht. Es ist vor allem hervorzuheben, dass man mit dieser Software kein *black box* - System wie bei kommerzieller Software und Hardware betreibt. Sämtliche Verarbeitungsalgorithmen und das Zeitverhalten ist vollständig nachvollziehbar und unter Versionskontrolle dokumentiert. Die Software ist überwiegend von Wissenschaftlern entwickelt und gepflegt.

Die wissenschaftliche Bedeutung dieser Software ist für die Max-Planck-Gesellschaft ausgesprochen hoch. Etliche Wissenschaftler arbeiten im Laufe ihrer Tätigkeit (und oft auch darüber hinaus) an einem der grossen wissenschaftlichen Anlagen und kommen mit EPICS in Berührung und dürfen es einsetzen.

Einrichtungen (unvollständige Liste) die EPICS nutzen:

- Australien
  - Australian Synchrotron

---

<sup>1</sup><https://epics-controls.org>

- ANTARES – Australian Nuclear Science and Technology Organisation
- ASKAP (Australian Square Kilometre Array Pathfinder) – CSIRO
- Heavy Ion Accelerator at the Australian National University
- Asien
  - KSTAR – Korea Superconducting Tokamak Advanced Research (Republic of Korea)
  - J-PARC – Joint Facility for High Intensity Proton Accelerators (Japan)
  - ASKAP (Australian Square Kilometre Array Pathfinder) – CSIRO
  - RIBF – RIKEN RI Beam Factory Project (Japan)
  - BSRF – Beijing Synchrotron Radiation Laboratory (China)
  - VECC – Variable Energy Cyclotron Centre (India)
  - KAGRA – Kamioka Gravitational Wave Detector (Japan)
- Mittlerer Osten
  - Synchrotron-Light for Experimental Science and Applications in the Middle East (SESAME)
    - (Jordan)
- Europa
  - Berliner Elektronenspeicherring für Synchrotronstrahlung (BESSY II) – Helmholtz-Zentrum Berlin (Germany)
  - Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) (Germany)
  - Diamond Light Source – Rutherford Appleton Laboratory (England)
  - European Spallation Source ERIC (ESS) (Sweden)
  - International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) (France)
  - ISIS neutron source – Rutherford Appleton Laboratory (England)
  - Laboratori Nazionali di Legnaro (Italy)
  - S-DALINAC – Technische Universität Darmstadt (Germany)
  - Spiral2 Système de Production d’Ions RadioActifs en Ligne de deuxième génération (France)
  - Swiss Light Source – Paul Scherrer Institut (Switzerland)
  - GSI/FAIR (Germany)
  - IFMIF – International Fusion Materials Irradiation Facility (Japan, European Union, United States, and Russia)
  - International Muon Ionization Cooling Experiment (MICE) – RAL (UK)
  - GEO600 – gravitational wave detector (Germany)
- Nord Amerika
  - Advanced Light Source – Lawrence Berkeley National Laboratory (United States)
  - Advanced Photon Source – Argonne National Laboratory (United States)
  - Apache Point Observatory (United States)
  - Canadian Light Source – Saskatoon, Saskatchewan (Canada)
  - Canadian Neutron Beam Centre – Chalk River Laboratories (Canada)
  - FNAL – Fermi National Accelerator Laboratory (United States)
  - Facility for Rare Isotope Beams – Michigan State University (United States)
  - Gemini Observatory (United States)
  - W. M. Keck Observatory (United States)
  - Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) (United States)
  - Los Alamos Neutron Science Center – Los Alamos National Laboratory (United States)

- National Spherical Torus Experiment – Princeton Plasma Physics Laboratory (United States)
- National Spherical Torus Experiment Upgrade – Princeton Plasma Physics Laboratory (United States)
- National Superconducting Cyclotron Laboratory – Michigan State University (United States)
- National Synchrotron Light Source – Brookhaven National Laboratory (United States)
- Spallation Neutron Source – Oak Ridge National Laboratory (United States)
- Stanford Synchrotron Radiation Laboratory – Stanford University (United States)
- Linac Coherent Light Source – SLAC National Accelerator Laboratory (United States)
- TJNAF – Thomas Jefferson National Accelerator Facility (United States)
- TRIUMF – Located on the campus of the University of British Columbia (Canada)
  
- Süd Amerika
  - LNLS – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (Brazil)
  
- Afrika
  - iThemba LABS – South Africa
  - iThemba Laboratory for Accelerator-Based Sciences – Faure, Cape Town (South Africa)

## Teil 2: Bedarf

Folgende Max-Planck-Institute nutzen EPICS (unvollständige Liste) :

- Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert Einstein Institut) <sup>2</sup>
- Max-Planck-Institut für Astronomie <sup>3</sup>
- Max-Planck-Institut für Radioastronomie <sup>4</sup>
- Max-Planck-Institut für Plasmaphysik <sup>5</sup>
- Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion <sup>6</sup>
- Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme <sup>7</sup>
- Fritz-Haber-Institut <sup>8</sup>
- Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung <sup>9</sup>

*Befreundete* Institute in Berlin :

- Max-Born-Institut, Leibniz Gemeinschaft
- Helmholtz Zentrum Berlin

Beispiel-Systeme:

- AEI
  - GEO600 <sup>10</sup>
  - 10M Prototyp <sup>11</sup>
  - Laserentwicklung für Gravitationswellendetektoren <sup>12</sup>
  - Hintergrund-Info zu CDS (wenn auch ziemlich alt) <sup>13</sup>
- FHI
  - FHI-FEL <sup>14</sup>
  - CRYVISIL <sup>15</sup>

---

<sup>2</sup><https://dcc.ligo.org/public/0008/T0900634/002/EPICS%20user%20manual.pdf>

<sup>3</sup><http://adsabs.harvard.edu/full/1998BAAS...30..256>.

<sup>4</sup>[http://www.atnf.csiro.au/projects/askap/ASKAP\\_Technical\\_Update\\_1.pdf](http://www.atnf.csiro.au/projects/askap/ASKAP_Technical_Update_1.pdf)

<sup>5</sup>[https://www.ipp.mpg.de/4208983/BoA\\_4.pdf](https://www.ipp.mpg.de/4208983/BoA_4.pdf)

<sup>6</sup>[https://www.helmholtz-berlin.de/projects/emil/instruments/analytics/pink\\_en.html](https://www.helmholtz-berlin.de/projects/emil/instruments/analytics/pink_en.html)

<sup>7</sup><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adma.201802503>

<sup>8</sup><http://inspirehep.net/record/1481504/>

<sup>9</sup>[http://hasyweb.desy.de/science/annual\\_reports/2007\\_report/part1/contrib/47/20782.pdf](http://hasyweb.desy.de/science/annual_reports/2007_report/part1/contrib/47/20782.pdf)

<sup>10</sup>[https://www.aei.mpg.de/177975/01\\_GEO600](https://www.aei.mpg.de/177975/01_GEO600)

<sup>11</sup>[https://www.aei.mpg.de/178524/04\\_10m\\_Prototype](https://www.aei.mpg.de/178524/04_10m_Prototype)

<sup>12</sup>[https://www.aei.mpg.de/178317/02\\_Advanced\\_LIGO](https://www.aei.mpg.de/178317/02_Advanced_LIGO)

<sup>13</sup><https://dcc.ligo.org/public/0007/T0900612/002/LIGO-T0900612-v2.pdf>

<sup>14</sup><http://fel.fhi-berlin.mpg.de/Main/Pubs>

<sup>15</sup><http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/icalpeps2017/html/instdoi.htm>

## Teil 3: Alternativen zur OS Förderung

### Vergabe an Dienstleister

Der wohl einfachste Weg ist die Vergabe an Dienstleister. Im EPICS – Umfeld existieren (mir bekannt) fünf Firmen die Dienstleistung im EPICS Umfeld anbieten:

- TATA Consultancy Services (<https://www.tcs.com>)
- Tessela (<https://tessella.com>)
- CosyLab (<https://www.cosylab.com>)
- Osprey DCS (<https://ospreydc.com>)
- Observatory Sciences (<http://www.observatorysciences.co.uk>)

Die beiden ersten (TATA und Tessela) sind beides sehr grosse Firmen. Mir erscheint es nicht wahrscheinlich, dass man mit diesen Verträge im, bei diesem Antrag geplanten finanziellen Rahmen, abschliessen kann.

Die drei anderen Firmen sind im EPICS Umfeld wohl bekannt, sind sehr aktiv und haben bisher Erweiterungen und Verbesserung der Software in guter Qualität geleistet und können sinnvoll beauftragt werden. Wir würden bei solch einer Vergabe kein eigenes Knowhow aufbauen und es mögen einige Reibungsverluste bei der Anpassung an die MPG Gegebenheiten entstehen. In diesen drei Firmen arbeiten überwiegend Wissenschaftler mit einer sehr hohen Affinität zu wissenschaftlichen Erfordernissen.

### Beteiligung an Anlagen die sich aktuell im Aufbau oder Upgrade befinden

Zur Zeit befinden sich einige größere Anlagen im Aufbau oder in einem Upgrade-Plan. Dort wurden viele EPICS-Entwickler rekrutiert (teilweise werden auch noch welche gesucht) die in den nächster 2-5 Jahren EPICS aktiv einsetzen und weiterentwickeln. Die mir bekannten größeren Anlagen im Auf- und Umbau sind

- ITER (<https://www.iter.org>)
- ESS (<https://europeanspallationsource.se>)
- SLAC FEL (<https://lcls.slac.stanford.edu>)
- Swiss FEL (<https://www.psi.ch/swissfel>)

Hier könnte die Förderung dadurch realisiert werden, dass man sich an den Kosten der eingestellten Personen beteiligt. Mir ist leider nicht ganz klar wie man erreichen kann, dass diese dann in der von der MPG *bezahlten Zeit* auch wirklich für die MPG arbeiten. Könnte bei guter Vorbereitung ein machbarer Weg darstellen.

### MPG intern

Durch eine signifikante und sichtbare Förderung des Software innerhalb der MPG, könnte man sich um einen *Sitz* im Epics Council <sup>16</sup> bemühen und dadurch die zukünftigen Entwicklungen und Schwerpunkte der Software mitbestimmen.

Die Entwicklung kann dadurch optimal den MPG Bedürfnissen angepasst werden und das KnowHow innerhalb der MPG aufgebaut werden. Es kann während der Förderung Feedback direkt einfließen und umgesetzt werden. Dies ist meiner Einschätzung nach der beste Weg, wobei die Rekrutierung von Personal selbstverständlich eine große Hürde darstellt. Durch unsere (FHI, aber auch IPP) starke Einbindung in aktuelle Vorhaben und Integration in andere Fördervorhaben (siehe Anlage: NSF, BMBF) sollte das aber lösbar sein.

---

<sup>16</sup> <https://epics.anl.gov/council/>

## Teil 4: Was soll konkret getan werden?

Ein grosses Problem von solcher Community-Software ist sehr oft eine fehlende Dokumentation und *Einstiegshilfe* für Anfänger aber auch einfach zu handhabbare Hardware - Systeme. Dies ist z.B. die grosse Stärke des Konkurrenzproduktes LabView (die auch eine sehr aktive Vertriebsabteilung haben, den es bei Open Source Softwareprodukten meist nicht gibt). Durch kommerzielle Produkte manövriert sich die MPG aber in grosse finanzielle Abhängigkeiten und schwerfällige Produkte die eher am kommerziellen Erfolg orientiert sind als an der Unterstützung wissenschaftlicher Systeme.

Arbeitspakete:

- Erstellung von Dokumentation ( evntl. auch in Deutsch) der EPICS-Struktur (records, ca, pva)
- Erstellung von Schulungsunterlagen für Vorträge, Vorlesungen und Handouts
- Mitarbeit bei der Bearbeitung von Bugs und Entwicklung (core developer)
- Entwicklung einer Einstiegs-Hardware zum Ausleihen innerhalb der MPG (Einfache Hardware, z.B. raspberryPi, analog u. digital I/O, Terminalserver, Messgeräte, etc.)
- Unterstützung von MPIs

Timeline: (hierbei ist anzumerken, dass bis auf die ersten drei Punkte, alles nebenläufig erledigt wird. Dies ist in einer "Timeline" nicht abbildbar)

- Rekrutierung Mitarbeiter
- Informationsplattform schaffen (Wiki, Maillists)
- Organisation Mitgliedschaft Epics-Council
- Kontinuierliche Teilnahme an Epics Meetings und MPG Veranstaltungen
- Erstellung von Dokumentation ( Engl. und Deutsch, auf eigenem Web-Auftritt)
- Planung, Beschaffung, Aufbau Hardware für Demosysteme
- Erstellung von Schulungsunterlagen für Vorträge, Vorlesungen und Handouts
- Mitarbeit bei Epics core developer, kleine Bugs beheben, testen
- Aktiv MPG Institute ansprechen, Unterstützung bei Implementierungen

Meilensteine (Ziele):

- Rekrutierung Mitarbeiter (3 Monate nach Mittelbewilligung, schwerster Part)
- Nach Rekrutierung eigentlicher Start des Projektes
- Erstellung Wiki mit erstem Inhalt (Innerhalb der ersten beiden Monate nach Rekrutierung)
- Mitgliedschaft im Epics-Council mit MPG-Vertreter (innerhalb 6 Monate)
- Vorstellung innerhalb MPG Veranstaltungen (innerhalb der ersten 6 Monate nach Rekrutierung)
- Demohardware bereitstellen (6 Monate nach Rekrutierung).

- Erstes MPG-Projekt in einem bisher nicht Epics nutzenden Institut (12 Monate nach Rekrutierung)
- EPICS in weiteren Instituten etablieren (Ziel nach 24 Monate 2+ Institute).

Beantragte Förderung (für zwei Jahre): **200 TEuro**

Auflistung:

- E13-Stelle ca. 75 TEuro/Jahr
- Hardwarekosten (Demo-Systeme) 20 TEuro
- Reisekosten 15 TEuro/Jahr



## Teil 5: Projektbeschreibung

### EPICS - Unterstützung in der Max-Planck-Gesellschaft

EPICS bietet eine Sammlung von Softwaretools für den Aufbau verteilter Steuerungssysteme für experimentelle Physikprojekte. EPICS umfasst eine Laufzeitdatenbank, robuste Netzwerkprotokolle, eine umfangreiche Sammlung von Gerätetreibern für die Anbindung an die Hardware sowie eine Reihe von Client-Tools für die Bedienersteuerung und -überwachung, die Datenarchivierung und Alarmierung. Der modulare Aufbau ist erweiterbar und kann leicht genutzt werden, um die technischen Anforderungen einer Vielzahl von Projekten der Experimentalphysik zu erfüllen.

Die Software ist Betriebssystem- und Plattformunabhängig ( Linux, Windows, OS-X, VxWorks, RTEMS auf PowerPc, x86, arm, 68k, ... ) und da es sich um Open-Source handelt, kann man jederzeit selbst Veränderungen und Verbesserungen vornehmen. Sämtliche Verarbeitungsalgorithmen und das Zeitverhalten ist vollständig nachvollziehbar und unter Versionskontrolle dokumentiert.

Das EPICS-Software-Toolkit wird durch eine aktive Zusammenarbeit erfahrener Softwareentwickler unterstützt. EPICS nutzt die Entwicklungsanstrengungen zahlreicher internationaler Labore und Universitäten, um eine Softwareplattform bereitzustellen, die den Anforderungen der Projekte der Experimentalphysik gerecht wird. Auch innerhalb der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) wird die Software bereits an einigen Instituten (AEI, IPP, FHI, ...) eingesetzt. Um EPICS in der MPG für Instrumentensteuerungen und Datenerfassung als Alternative zu LabView (kostenträchtig, plattformabhängig, black-box) zu etablieren und Parallelentwicklungen möglichst zu verhindern, soll mit diesem Projekt die *Sichtbarkeit* von EPICS innerhalb der MPG erhöht werden.

Es ist geplant die Dokumentation von EPICS zu verbessern und Schulungsunterlagen zu erstellen. Eine Demo-Hardware wird aufgebaut die von Instituten ausgeliehen werden kann um Erfahrungen mit der Software zu sammeln.

Die Zusammenarbeit der Institute soll für die Entwicklung und den Test von Software gefördert werden und technisches Fachwissen aus Projekten mit ähnlichen Anforderungen und Betriebsanforderungen wird bereitgestellt.

### EPICS - Support in the Max Planck Society

EPICS provides a collection of software tools for building distributed control systems for experimental physics projects. EPICS includes a run-time database, robust network protocols, a rich collection of device drivers for interfacing to hardware, and a suite of client tools to provide operator control and monitoring, data archiving, and alarms. The modular design is extensible and can easily be utilized to satisfy the technical needs of a wide variety of experimental physics projects.

The software is operating system and platform independent ( Linux, Windows, OS-X, VxWorks, RTEMS on PowerPc, x86, arm, 68k, ... ) and since it is open source, one can make changes and improvements at any time. All processing algorithms and time behaviour are fully traceable and documented under version control.

The EPICS Software Toolkit is supported by an active collaboration of experienced software developers. EPICS uses the development efforts of numerous international laboratories and universities to provide a software platform that meets the requirements of experimental physics projects. Within the Max Planck Society (MPG), the software is already in use at several institutes (AEI, IPP, FHI, ...). In order to establish EPICS in the MPG for instrument control and data acquisition as an alternative to LabView (expensive, platform-dependent, black-box) and to prevent parallel developments as far as possible, this project aims to increase the visibility of EPICS within the MPG.

It is planned to improve the documentation of EPICS and to create training material. A demo hardware will be set up that can be borrowed from institutes to gain experience with the software.

The cooperation of the institutes shall be promoted for the development and testing of software and technical expertise from projects with similar requirements and operational requirements shall be provided.

# Anhang

Beteiligung NSF Funding, Entwicklung Sicherheit bei EPICS

BMBF Antrag Digitalisierung der Lehre (Chemie) und Einsatz von EPICS in Praktika



Fritz-Haber-Institut · Faradayweg 4-6 · 14195 Berlin

Gedare Bloom

RTEMs Project Maintainer  
Assistant Professor of Computer Science

Howard University

Heinz Junkes

Tel.: +49 30 / 8413-4270

Fax: +49 30 / 8413-5990

junkes@fhi-berlin.mpg.de

Berlin, 13. Mai 2018

If the proposal submitted by Dr. Gedare Bloom entitled CICI: SSC: Real-Time Operating System and Network Security for Scientific Middleware is selected for funding by the National Science Foundation (NSF), it is our intent to collaborate and/or commit resources as detailed in the Project Description or the Facilities, Equipment, or Other Resources section of the proposal listed as follows:

- Offer technical advice on how security hardening can be integrated with the existing code and hardware in use to help guide and enhance the project's capability for successful future adoption in our facilities.
- Review and give feedback on code changes developed through this project that are submitted for merging in to the EPICS community's open-source software repositories.
- Target recruitment of internship and job opportunities for Howard University students through this project in order to expand our developer base with diverse, early-career staff that could become the future software developers and engineers for our facilities.

I am excited to support this collaborative project with Howard University in support of enhancing the cybersecurity of our scientific research infrastructure.

Sincerely,

Heinz Junkes  
CTIO Fritz-Haber-Institut  
Guest lecturer (Gastdozent)  
Beuth Hochschule für Technik Berlin

Fritz-Haber-Institut  
Prof. Dr. Robert Schlögl  
Managing Director

**Prof. Dr. Robert Schlögl**  
Geschäftsführender Direktor  
Fritz-Haber-Institut  
der Max-Planck-Gesellschaft  
Abt. Anorganische Chemie  
Faradayweg 4-6  
D-14195 Berlin

## Projektblatt zur Skizze

An das Bundesministerium für Bildung und Forschung  
zur **Fördermaßnahme: Digitale Hochschulbildung**  
im **Förderbereich: Foerderlinie3 Skizzenphase**

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26111 Oldenburg

**VDI/VDE Innovation + Technik GmbH**

Online-Kennung: 100386363  
Akronym: DigiChem

**Steinplatz 1  
10623 Berlin**

	FKZ
	Kennwort
<i>Eingerahmte Felder bitte freilassen</i>	

**Skizzeneinreicher:** Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Ammerländer Heerstr. 114-118, 26111 Oldenburg

### Vorhabenthema:

Digitalisierung chemischer Lehre in Vorlesung und Praktikum

Planlaufzeit: 01.10.2019 bis 30.09.2022

### Finanzierung:

Gesamtmittel:	2.627.227,42 €	Beantragte Fördermittel:	2.627.227,42 €
		Beantragte Förderquote:	100,00 %

**Projektleitung:** Frau Prof. Dr. Verena Pietzner, (Tel.: +49 441 798-3833), verena.pietzner@uni-oldenburg.de

### Wichtige Angaben:

Die Datenschutzhinweise wurden zur Kenntnis genommen und bestätigt.

### Liste der beigefügten Antragsunterlagen:

- Angaben zu den Ansprechpersonen
- Angaben zur Finanzierung
- Kurzfassung der Vorhabenbeschreibung
- Projektbeschreibung

09.01.2019  
Ort und Datum

\_\_\_\_\_  
Name / Unterschrift

**A00 Skizzeneinreicher/in**

Rechtsverbindlicher Name des/der Skizzeneinreicher(s)/(in) &lt;0110&gt;

**A01** Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Straße &lt;0120&gt;

**A02** Ammerländer Heerstr. 114-118

Postleitzahl &lt;0150a&gt;

**A03** 26111

Ort &lt;0160a&gt;

**A04** Oldenburg

Land &lt;0130&gt;

**A05** Deutschland

Postfach &lt;0130&gt;

**A06** 25 03

Postleitzahl (zu Postfach)

**A07** 26015

Ort (zu Postfach) &lt;0160b&gt;

**A08** Oldenburg

Großkundenanschrift

Postleitzahl (zu Großkunde) &lt;0150c&gt;

**A09** 26111

Ort (zu Großkunde) &lt;0160c&gt;

**A10** Oldenburg

Telefon-Nr.: &lt;0270&gt;

**A11** +49 441 798-0

Fax-Nr.: &lt;0281&gt;

**A12** +49 441 798-3000

Mailadresse

**A13** praesidium@uni-oldenburg.de

Web-Adresse

**A14** www.uni-oldenburg.de

## SKI Vorhabenbeteiligte

### Projektkoordination/-leitung

	Fördermittel	Gesamtmittel	FQuote	
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Frau Prof. Dr. Verena Pietzner Ammerländer Heerstr. 114-118, 26111 Oldenburg +49 441 798-3833 verena.pietzner@uni-oldenburg.de Deutschland	1.784.368,13 €	1.784.368,13 €	100,00 %	HS

### Weitere Projektpartner

	Fördermittel	Gesamtmittel	FQuote	
Justus Liebig Universität Gießen Heinrich-Buff-Ring 17, 35392 Gießen Richard Göttlich +49 641 993-4340 Richard.Goettlich@org.Chemie.uni-giessen.de Deutschland	481.980,00 €	481.980,00 €	100,00 %	HS
Gesellschaft Deutscher Chemiker Postfach 90 04 40, 60444 Frankfurt am Main Wolfram Koch +49 69 7917-319 w.koch@gdch.de Deutschland	213.095,96 €	213.095,96 €	100,00 %	SO
Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie Postfach 90 04 40, 60444 Frankfurt am Main Jürgen Janek +49 641 993-4501 Juergen.Janek@phys.Chemie.uni-giessen.de Deutschland	0,00 €	0,00 €	0,00 %	SO
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft Faradayweg 4-6, 14195 Berlin Heinz Junkes +49 30 8413-4270 junkes@fhi-berlin.mpg.de Deutschland	147.783,33 €	147.783,33 €	100,00 %	FE

### Begründung

Bei den Projektpartnern Gesellschaft Deutscher Chemiker und Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie handelt es sich um Fachgesellschaften.

**S00 Ausführende Stelle**

Name <0210>

**S01** Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Straße <0225>

**S02** Ammerländer Heerstr. 114-118

Postleitzahl <0230a>

**S03** 26111

Ort <0240a>

**S04** Oldenburg

Land <0220>

**S05** Deutschland

Postfach <0230b>

**S06** 25 03

Postleitzahl (zu Postfach)

**S07** 26015

Ort <0240b>

**S08** Oldenburg

Postleitzahl (zu Großkunde) <0230c>

**S09** 26111

Ort (zu Großkunde) <0240c>

**S10** Oldenburg

Telefon-Nr.:

**S11** +49 441 798-0

Fax-Nr.:

**S12** +49 441 798-3000

Mailadresse

**S13** praesidium@uni-oldenburg.de

Web-Adresse

**S14** www.uni-oldenburg.de

## SKI Personenbezogene Daten

### Ansprechperson Projektleitung

P01	Anrede Frau	P02	Vorname Verena	P03	Name <0294> Pietzner	P04	akad. Grad Prof. Dr.
P05	Telefon-Nr.: <0295> +49 441 798-3833		P06		Fax-Nr.: <0297> +49 441 798-3691		
P07	Mailadresse <0296> verena.pietzner@uni-oldenburg.de						

### D00 Datenschutzhinweis:

**D01** Die in der Skizze enthaltenen personenbezogenen Daten und sonstigen Angaben werden vom Empfänger der Skizze und seinen Beauftragten im Rahmen seiner/ihrer Zuständigkeit erhoben, verarbeitet und genutzt. Eine Weitergabe dieser Daten an andere Stellen richtet sich nach dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) bzw. diesem vorgehenden Rechtsvorschriften (§1 Abs. 3 BDSG).

Soweit in der Skizze personenbezogene Daten von Beschäftigten des/der Einreicher(s)(in) oder sonstigen natürlichen Personen enthalten sind, wurden diese entsprechend den Datenschutzhinweisen informiert und deren Einverständnis eingeholt.

Ja



## SKI Vorhabenbezogene Daten

V00

**Kurzwort (Akronym) des Vorhabens**

V05 DigiChem

**Thema** <0100>

V06 Digitalisierung chemischer Lehre in Vorlesung und Praktikum

### Kurzfassung der Vorhabenbeschreibung

**Vorhabenbeschreibung (kann veröffentlicht werden)** <0900>

V07 Das Projekt DigiChem verfolgt das Ziel, sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium Chemie breite Kompetenzen im Umgang mit digitalen Werkzeugen zu vermitteln, die die Studierenden auf die neuen Herausforderungen von Industrie 4.0 vorbereiten. Die Digitalisierung des Chemiestudiums hat ein besonderes Potenzial, denn der traditionell hohe praktische Studienanteil hat nennenswerten Digitalisierungsansätzen bisher widerstanden. Gleichzeitig kann durch die Diversität der Lehrveranstaltungen eine Vielzahl digitaler Arbeits- und Lernelemente in die Lehre integriert werden. Während in den Vorlesungen digitale Visualisierungen sowie Feedbacksysteme zum Einsatz kommen, werden in den Rechenübungen, Seminaren und Praktika der Umgang mit Datenbanken geübt und Wissen rund um die Konzepte der „Big Data“ sowie des „Machine Learning“ integriert - mithin die Grundlagen für den Weg zur modernen „Data Science“ gelegt. Die Begleitforschung dieses Entwicklungsprojekts umfasst sowohl Studierendenbefragungen (u.a. Selbstkonzept, Lernerfolg, Veranstaltungsfeedback) als auch Interviews mit Dozenten, um die Weiterentwicklung der Lehre optimal begleiten zu können. Die Hochschuldidaktische Begleitung umfasst u.a. Workshops zur Qualifikation der Dozenten sowie einen Qualitätszirkel e-Didaktik.

## Anlagen

<b>Dokumenttyp</b>	<b>Dateiname</b>	<b>Beschreibung</b>
Ergänzende Anhänge	digichem_skizze_einreichung_uniol_piet zner.pdf	Projektskizze
Ergänzende Anhänge	DDBST_GmbH_LOI_Digitalisierung_Hoc hschullehre.pdf	LOI der DDBST
Ergänzende Anhänge	letter-of-intent_rudolphi.pdf	LOI eLab-Book
Ergänzende Anhänge	bestaetigung_software.pdf	Bestätigung der Notwendigkeit der Softwarebeschaffung
Ergänzende Anhänge	digichem-skizze-Dimensionen- Fachkonzept.pdf	Dimensionen des Fachkonzepts
Ergänzende Anhänge	digichem-skizze-Arbeitsplan.pdf	Arbeitsplan
Ergänzende Anhänge	digichem-skizze-balkenplan.pdf	Balkenplan der Arbeitspakete
Ergänzende Anhänge	digichem-skizze-Finanzuebersicht.pdf	Finanzübersicht