

AMALEA FACE-TO-FACE MEETING 2019

DESY Dec. 2./3. 2019

OVERVIEW

- Introduction
- The AMALEA project
 - partners
 - topics
 - budget
 - deliverables
- Goals for this Meeting
- Agenda
- Dinner

HELMHOLTZ INNOVATION POOL

- Special funding line from BMBF for innovative science projects in Helmholtz
- support innovative scientific projects
- potentially “high risk”
- strategic importance for Helmholtz
- foster **collaboration** and **synergies**
 - across **research areas**
 - across programs
 - across **centres**
- **AMALEA** is a two year project funded in program **Matter**
 - see next slides

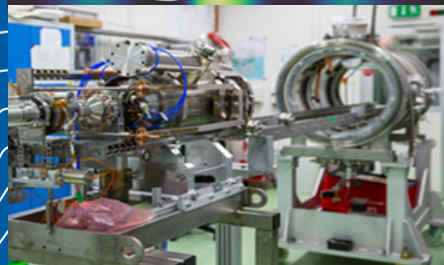
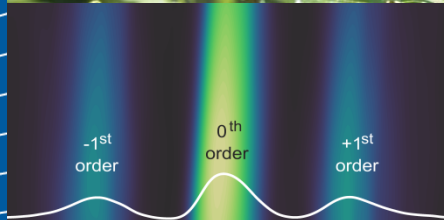


MATTER AND TECHNOLOGIES

AMALEA - Accelerating Machine Learning for Physics

Programme und Topics: **MT-DTS**, **MT-ARD**, **MU**, **MML**

Beteiligte Zentren: DESY, HZB, HZDR, KIT

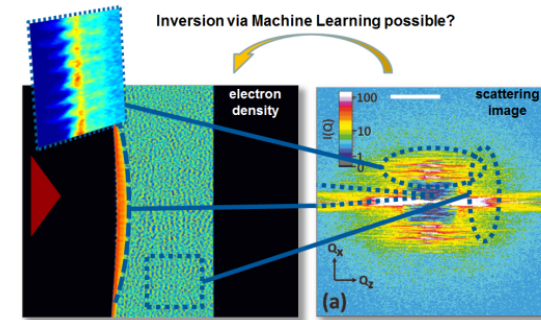


WISSENSCHAFT UND INNOVATION

- die Beschleuniger basierte Forschung erlebt derzeit eine **Explosion der Menge an aufgezeichneten und zu verarbeitenden Daten**
 - dies gilt für alle grossen Infrastrukturen im Bereich Materie:
 - LHC und zukünftige Beschleuniger, EU-XFEL, PETRA-III, BESSY-VSR
- **Maschinelles Lernen (ML)** verspricht einen möglichen **Quantensprung** in der wissenschaftlichen Datenauswertung:
 - enorme Rechenleistung durch dedizierte Hardware (GPUs, FPGAs,...)
 - hohe Performance und Flexibilität in der Analyse komplexer Daten

Ziele des Projektes:

- **systematische Untersuchung der Anwendung von ML** in der Hochenergie-und Beschleunigerphysik sowie der Forschung mit Photonen
 - dabei Möglichkeiten aber auch Grenzen ausloten
- Aufbau einer **soliden Hardware und Software-Infrastruktur**
- Ausnutzen von **Synergien zum Aufbau einer fachübergreifenden Kompetenz in der Anwendung von KI Methoden** in der physikalischen Forschung für die Zukunft



STRATEGISCHE RELEVANZ

Impact und Ausblick nach Projektende

- Aufbau einer **fachübergreifenden Kompetenz in ML** ist unerlässlich für die Zukunft der Beschleuniger-basierten Forschung
- zentraler Baustein der **Strategie im Forschungsbereich Materie** der enormen Datenmenge und Komplexität zu begegnen
- im Einklang mit der Helmholtz Strategie eine **internationale Führungsposition** im Bereich der angewandten Künstlichen Intelligenz einzunehmen
- nahtlose Einbindung der begonnen Aktivitäten in **MT-DMA in PoV-IV**
- Projekt dient der Vorbereitung von lokalen Einheiten in **HAICU und HIP** an den beteiligten Zentren
- Aufbau des **DMLL** (Distributed Machine Learning Lab) und dedizierter Code und Dokumentations-Repositories stellt sicher das die erreichten Ziele über das Projektende hinaus Bestand haben

DELIVERABLES

- Entwicklung schneller Simulationen und Rekonstruktion von 3D Daten neuer bildgebender Detektoren, z.B. Kalorimetern in der Teilchenphysik oder Kameras in der Photonen-Forschung.
- Entwicklung ultra-schneller Feedback-Algorithmen zur Datenreduktion, Kompression und Klassifizierung von Daten aktueller und zukünftiger Lichtquellen.
- Entwicklung schneller Diagnose- und Steuerungs-Systeme zur Optimierung der Optik, Emittanz und Strahl-Dynamik von Beschleunigern wie Petra-IV oder BESSY III.
- Aufbau eines ***Distributed Machine Learning Lab (DMLL)*** an den beteiligten Instituten mit dedizierter Hardware (Multi-Core, GPU, FPGA) und Software-Infrastruktur.

DETAILS ZUR FINANZPLANUNG

Gesamt-Budget:

	2019	2020	Summe
Gesamt	654	962	1616
Personal	562	860	1422
Sach		30	30
Invest	80	54	134
Reisen	12	18	30
Innovationspool	404	404	808
Eigenmittel	250	558	808

Aufteilung auf Partner:

Innovationspool:

	2019	2020
DESY	207	207
HZB	40	40
HZDR	77	77
KIT	80	80
	404	404

Eigenmittel:

	2019	2020
DESY	128	286
HZB	25	55
HZDR	48	107
KIT	50	110
	250	558

Aufwuchs an Personal für Jahr 2 über Eigenmittel

sharing of budget according to
relative size within the field Matter

MEETING GOALS

Agenda Today

- so far we had phone meetings every two to three weeks
- typically one talk w/ status report on ongoing work
- now we have time to listen to all ongoing work
 - with **enough time for questions and discussions**
- also invited 'external' speakers to talk about related work and overview talks on Machine Learning

AMLEA should not be considered in isolation - seek collaboration and exchange of ideas with other ML experts

Introduction and Workshop Goals	Frank GAEDE
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	13:00 - 13:20
Machine Learning in the CMS Experiment	Dr. Dirk KRUECKER
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	13:30 - 13:55
Application of ML in Accelerator Research	Ilya AGAPOV
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	14:00 - 14:25
ML applications at Institute of Radiation Physics @ HZDR	Heide MEIßNER
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	14:30 - 14:55
Convolutional Neural Networks for electron microscopy tomography	Dr. Philipp HEUSER
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	15:00 - 15:25
Coffe Break	
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	15:30 - 16:00
ML tools at BESSY II	Mr. Luis VERA RAMIREZ
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	16:00 - 16:20
Classification for Single Particle Imaging	Dr. Alexandr IGNATENKO
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	16:25 - 16:45
discussion and overflow	
Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg	16:50 - 17:15

MEETING GOALS

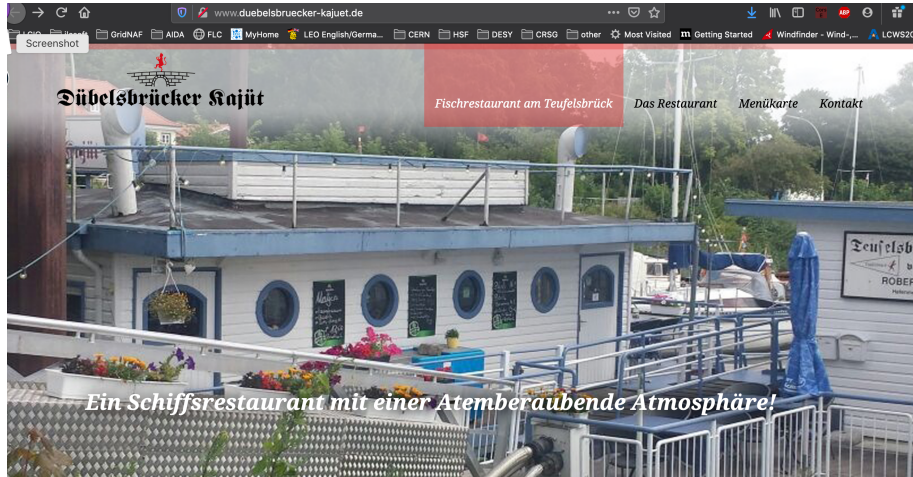
Agenda Tomorrow

- so far we had phone meetings every two to three weeks
- typically one talk w/ status report on ongoing work
- now we have time to listen to all ongoing work
 - with **enough time for questions and discussions**
- also invited 'external' speakers to talk about related work and overview talks on Machine Learning

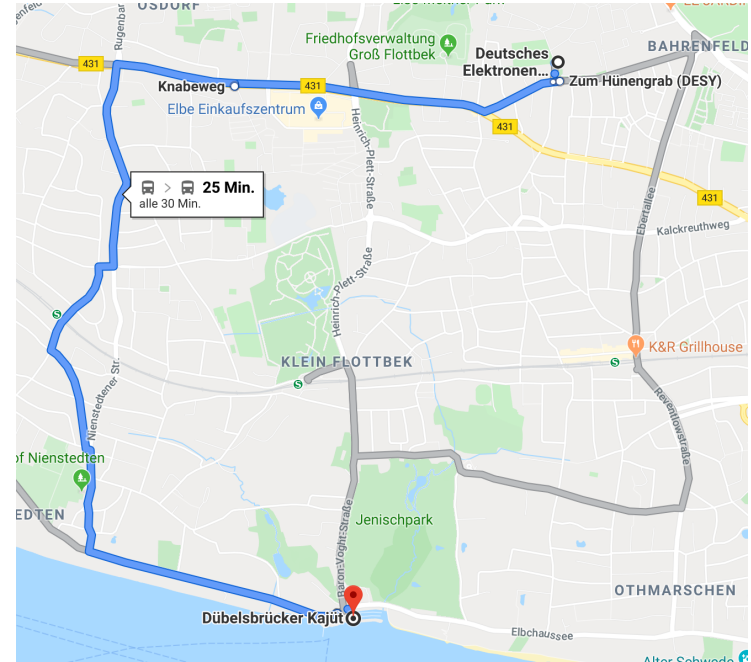
AMLEA should not be considered in isolation - seek collaboration and exchange of ideas with other ML experts

ML and Surrogate models	<i>Nico HOFFMANN</i>
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	09:00 - 09:20
Machine Learning Applications at KARA, KIT	<i>Mr. Tobias BOLTZ</i>
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	09:30 - 09:50
Fast Shower Simulation w/ GANs and VAEs	<i>Mr. Engin EREN</i>
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	10:05 - 10:25
Coffee Break	
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	10:30 - 11:00
ML for FEL scattering experiments	<i>Dr. Alireza SADRI</i>
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	11:05 - 11:25
ML for Petra	<i>Andrei IVANOV</i>
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	11:35 - 11:55
discussion and overflow	
<i>Seminarraum 304 (Geb 3), DESY, Hamburg</i>	12:00 - 13:00

DINNER



- reserved a table at 19:00
- please indicate on **attendance list** if you want to join
 - (not covered in conference fee ;-))
- meet at main gate 18:20
 - see if we have enough cars to take the bus



BUS SCHEDULE

<https://www.geofox.de>

