

GWDG NACHRICHTEN 11|24

HOSHMAND

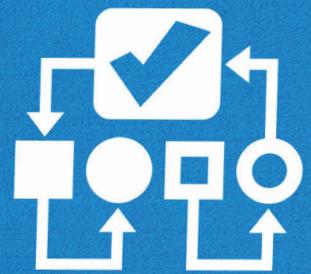
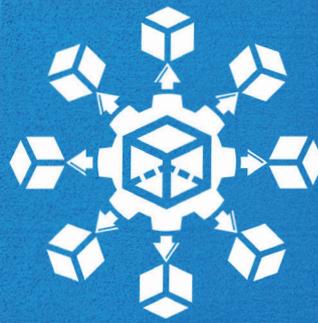
.....
Documentation
in the EU AI Act
.....

Authentifizierung und
Autorisierung in
Microservice-Architekturen
.....

RZ-Infrastruktur und
Energieeffizienz

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUNDEN DER GWDG

**MICROSERVICES
ARCHITECTURE**





GWDG **NACHRICHTEN**

11|24 Inhalt

-
- 4 HOSHMAND – An AI-based Compute Scheduler**
 - 8 Documentation as a Legal Obligation in the Artificial Intelligence Act**
 - 12 Zentralisierte Authentifizierungs- und Autorisierungsmechanismen in Microservice-Architekturen**
 - 16 Kurz & knapp** **17 Eco-Event: Rechenzentrumsinfrastruktur und Energieeffizienz bei der GWDG**
 - 19 Stellenangebot** **20 Academy**

Impressum

.....
Zeitschrift für die Kunden der GWDG

ISSN 0940-4686
47. Jahrgang
Ausgabe 11/2024

Erscheinungsweise:
10 Ausgaben pro Jahr

www.gwdg.de/gwdg-nr

Auflage:
550

Fotos:

© wladimir1804 - stock.adobe.com (1)
© Pterwort - Fotolia.com (7)
© Momius - Fotolia.com (11)
© Roland Broch - eco-Verband (17, 18)
© contrastwerkstatt - Fotolia.com (19)
© Robert Kneschke - Fotolia.com (20)
© MPI-NAT-Medienservice (3)

Herausgeber:

Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen
Burckhardtweg 4
37077 Göttingen
Tel.: 0551 39-30001
Fax: 0551 39-130-30001

Redaktion und Herstellung:

Dr. Thomas Otto
E-Mail: thomas.otto@gwdg.de

Druck:

Kreationszeit GmbH, Rosdorf



Prof. Dr. Ramin Yahyapour
ramin.yahyapour@gwdg.de
0551 39-30130

*Liebe Kund*innen und Freund*innen der GWDG,*

Energieeffizienz spielt im Betrieb von Informationstechnik eine immer wichtigere Rolle. Insbesondere Infrastruktur für Künstliche Intelligenz ist besonders stromhungrig und hat hohe Anforderungen an Kühlung. Große Konzerne wie Google und Microsoft machen Schlagzeilen durch neue Rechenzentren in der Nähe von Atomkraftwerken, um diese Bedarfe zu decken. Auch bei der GWDG beschäftigen wir uns seit langem mit diesem Thema. Hier sind Abwärmenutzung, innovative Kühlkonzepte, der Einsatz eines Eisspeichers oder die Beschaffung von besonders effizienter Hardware zu nennen. Dies sieht man auch an unserem guten Ergebnis in der Green500-Liste für besonders energieeffiziente HPC-Rechner mit unserem System „Grete“. Dazu gehört auch der regelmäßige Austausch mit anderen. So berichten wir in dieser Ausgabe von einer Veranstaltung bei der GWDG vom „eco – Verband für Internetwirtschaft e. V.“, in dem es um solche Themen ging. Wir werden ständig an dieser Herausforderung weiterarbeiten müssen. Dazu zählt auch die Betrachtung von energieeffizienter Software oder eine detaillierte Messung von Energieverbräuchen. Wir bleiben dran.

Ramin Yahyapour

GWDG – IT in der Wissenschaft

HOSHMAND – An AI-based Compute Scheduler

Text and Contact:

Aasish Kumar Sharma
aasish-kumar.sharma@gwdg.de

Michael Bidollahkhani
michael.bkhani@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Julian Kunkel
julian.kunkel@gwdg.de

The article presents “HOSHMAND”, an AI-based compute scheduler that uses a customised recurrent neural network for improved job scheduling in dynamic cloud environments. HOSHMAND carefully predicts the appropriate nodes for task execution, manages heterogeneous resources and significantly reduces job allocation time compared to traditional techniques. It recognises previous configurations to avoid repetitive scheduling calculations, conserving computing resources and increasing the speed of job execution. The system has been tested on cloud-based datasets and has shown significant improvements in scheduling and efficiency, reshaping the landscape of AI-driven job scheduling in cloud computing.

INTRODUCTION

As Artificial Intelligence (AI) continues to permeate various sectors worldwide, this year’s Computer Software & Applications Conference (COMPSAC 2024; <https://ieeecompsac.computer.org/2024>) unveiled an exhilarating innovation in AI-facilitated compute scheduling.

Prof. Dr. Julian Kunkel and his research group from the University of Göttingen (<https://hps.vi4io.org/about/people/start>), featuring Ph.D. candidate Aasish Kumar Sharma and research assistant Michael Bidollahkhani, received accolades for their advance studies. The research group is tightly integrated into the GWDG working group “Computing”.



Figure 1: COMPSAC 2024, Osaka, Japan

The research paper [1], detailing a transformational concept concerning AI compute schedulers, puts forth a mechanism that has the potential to drastically enhance job allocation time in these systems. The team harnessed AI methodologies to design a sophisticated strategy for early prediction of job allocation time rates.

This study achievement marks a significant stride in computational processes correlating to task allocations. What sets the team’s method apart is the exceptional efficiencies it could introduce to various compute-demanding industries.

The innovative proposition by the University of Göttingen researchers ushers in a promising era in compute scheduling. Employing the capabilities of AI, the study paves the way towards swift, more proficient computational task management, positioning itself as a groundbreaking influence in the research trajectory of the field. Their trailblazing contributions to COMPSAC 2024

underscore the leading stance of the University of Göttingen in propelling global technological progress.

BACKGROUND

The highly anticipated conference held in Osaka, Japan, unveiled a plethora of innovative and unprecedented research papers derived from around 50 countries. Of the 296 solid submissions, 24% or 71 were sanctioned as full papers, standing as a testament to the competitive nature of the submissions. Additionally, 85 short papers were granted acceptance, with 45 being moved to the COMPSAC workshops and eight proceeding to the Fast Abstract (FA) Symposium. Two made their way to the Student Research Symposium (SRS). Collectively, the conference,

HOSHMAND – ein KI-basiertes Framework für das Management von Rechenressourcen

Im Artikel wird „HOSHMAND“ vorgestellt, ein KI-basiertes System, das ein maßgeschneidertes rekurrentes neuronales Netzwerk für eine verbesserte Auftragsplanung in dynamischen Cloud-Umgebungen nutzt. HOSHMAND prognostiziert sorgfältig die geeigneten Knoten für die Aufgabenausführung, verwaltet heterogene Ressourcen und reduziert die Zeit für die Auftragszuweisung im Vergleich zu traditionellen Techniken erheblich. Es erkennt frühere Konfigurationen, um wiederkehrende Planungsberechnungen zu vermeiden, wodurch Rechenressourcen geschont und die Geschwindigkeit der Auftragsausführung erhöht werden. Das System wurde an Cloud-basierten Datensätzen getestet und hat erhebliche Verbesserungen bei der Planung und Effizienz gezeigt, wodurch die Landschaft der KI-gesteuerten Auftragsplanung im Cloud Computing neu gestaltet wird.

stretched across 13 symposia, was facilitated by the sheer quintessence of 293 Program Committee members.

Amid the robust array of 71 accepted full papers, the limelight focused on Prof. Kunkel’s group’s work “HOSHMAND: Accelerated AI-Driven Scheduler Emulating Conventional Task Distribution Techniques for Cloud Workloads”. The driving force of the paper, Aasish Kumar Sharma, presented this transformational work on July 7, 2024 in the conference, at Osaka University, Japan.

The occasion afforded him the prospect of engaging with prominent figures in the field of computing. Namely, Professor Dr. Hironori Kasahara from Waseda University. Prof. Kasahara, stands distinguished in the field of distributed computing and parallel programming. He holds an impressive repertoire of 58 international patents and is credited with the development of the world’s fastest supercomputer, the “Fugaku,” as of June 2020.

The paper by Prof. Kunkel’s team occupies a unique position at the intersection of AI and cloud computing in High Performance Computing (HPC) scenarios. It ventures into critical challenges concerning job allocation within HPC clusters and the management of supercomputing systems’ operations. The research introduced an innovative AI-driven framework named “HOSHMAND,” devised to heighten system efficiency via optimized job allocation. Utilizing a dexterously customized Recurrent Neural Network (RNN) algorithm, HOSHMAND aspires to instigate a revolution in job scheduling within complex HPC environments – a stride forward in the application of AI in High-Performance Computing.

OPTIMIZING CLOUD COMPUTING WITH AI: THE ADVENT OF HOSHMAND

In the intricate realm of cloud computing, the management of cloud workloads calls for optimized job scheduling – a challenge scarcely met by traditional methods.

Introducing HOSHMAND (High-performance Open Sourced Scheduling Handler for Managing Node Distribution), an innovative solution that employs a tailor-made Recurrent Neural Network (RNN) to rapidly identify the most fitting nodes for cloud workload execution.

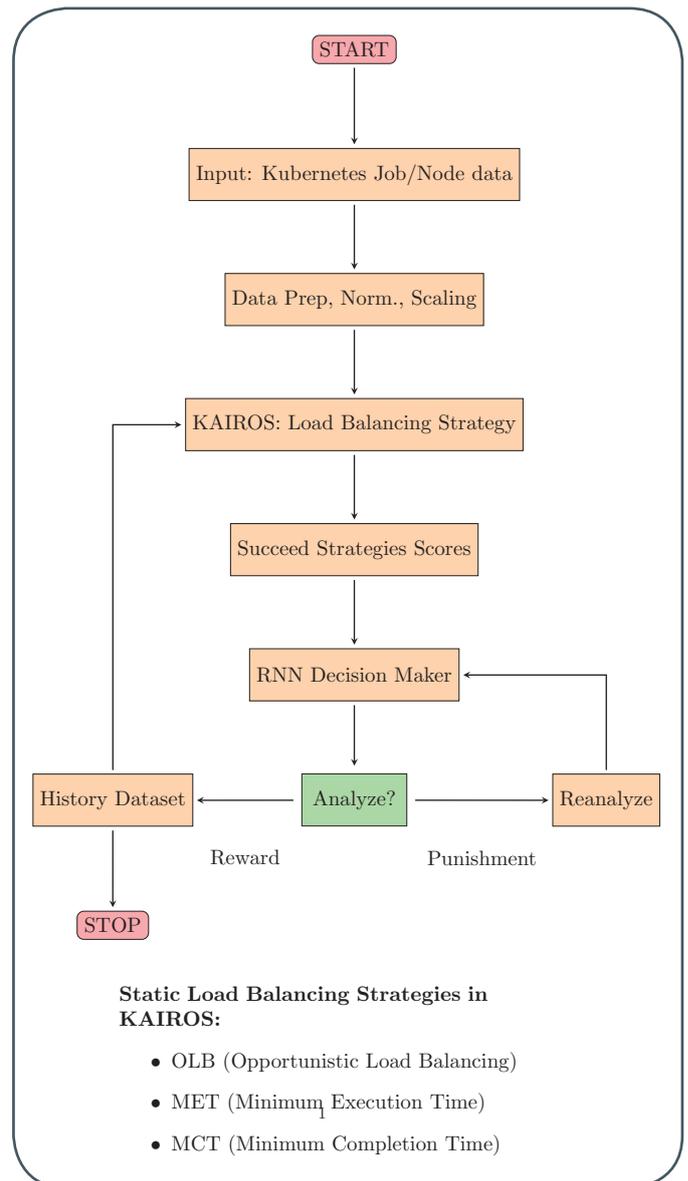


Figure 2: Flowchart of the HOSHMAND Framework

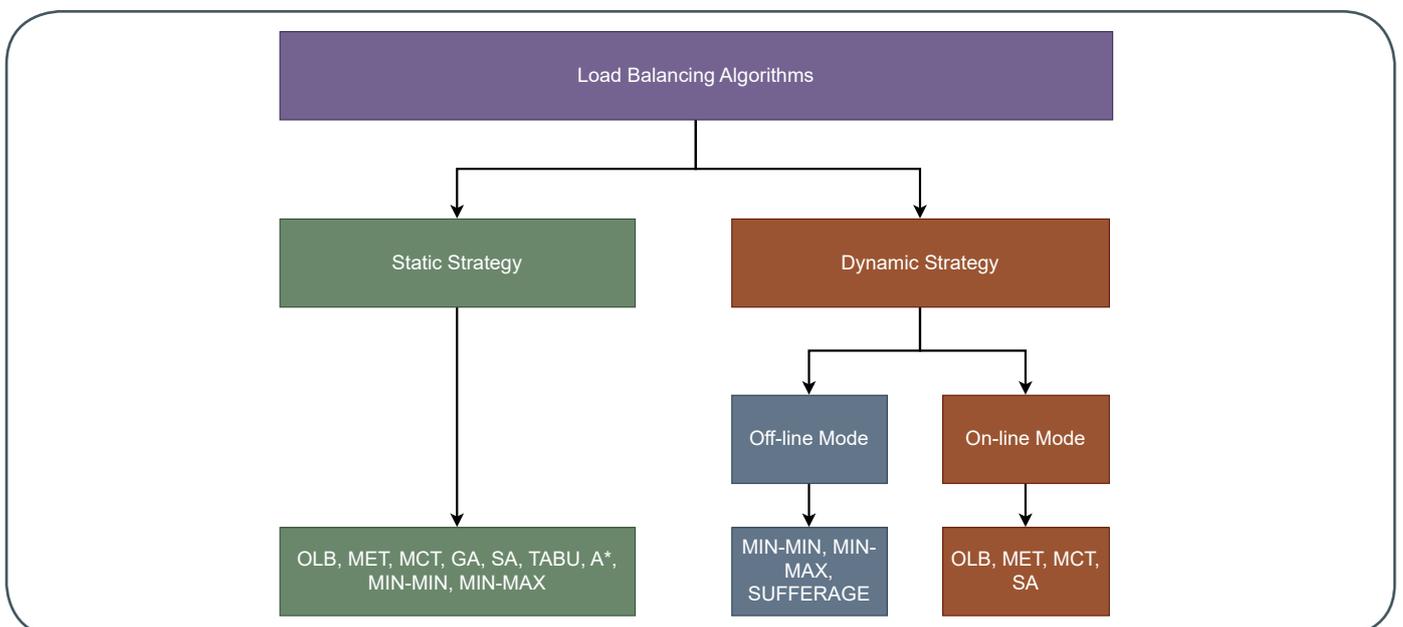


Figure 3: Evaluated traditional load balancing strategies [2]

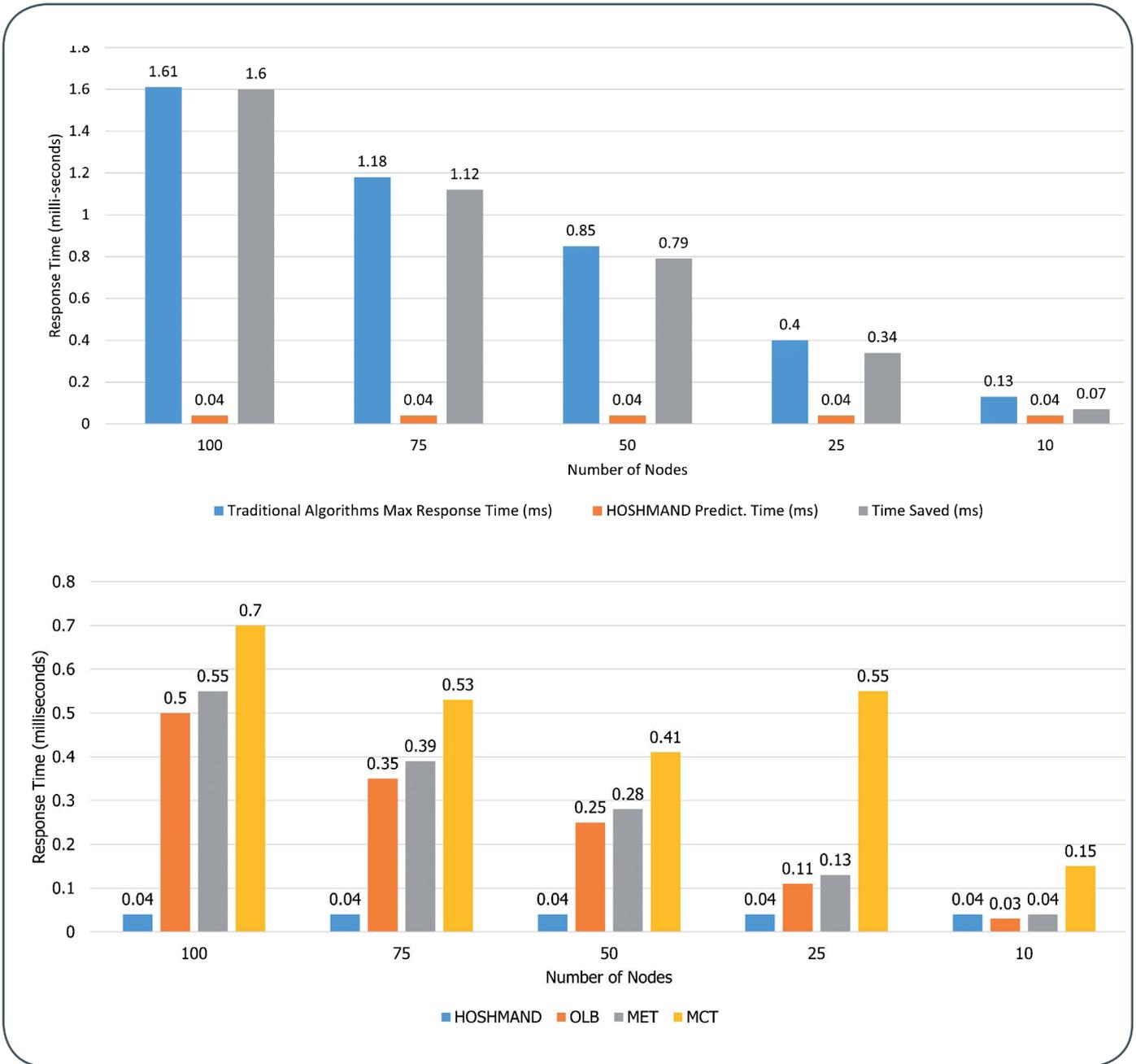


Figure 4: Response time evaluation: Traditional algorithms compared to HOSHMAND

HOSHMAND’s swift scheduling capability substantially lowers job allocation time, skillfully managing heterogeneous resources while ensuring optimum allocation. Furthermore, its design allows it to leverage past experience to circumvent redundant scheduling computations in analogous situations.

The Structural Design of HOSHMAND

The structure of the RNN model is comprised of several distinct layers:

- **Input Layers:** Processes the preprocessed features derived from the job and node datasets, accommodating various input data types for flexible adaptation in cloud computing environments.
- **RNN Layers:** The heart of the model, it learns the temporal interdependencies among jobs and nodes.
- **Output Layers:** Delivers the predictive output, determining the most favorable job-node assignments based on

the learned patterns and current system status. The flow-chart for HOSHMAND is shown in Figure 2.

A Comparative Insight

The performance of HOSHMAND was contrasted with traditional load balancing algorithms. Principally, the Opportunistic Load Balancing (OLB), Minimum Execution Time (MET), and Minimum Completion Time (MCT) [2] methods – which elucidated the distinct superiority of HOSHMAND in aspects of scheduling response time and resource utilization, as highlighted in Figure 3 and Figure 4.

As depicted in Figure 3, OLB, MET, MET, GA, SA, and TABU, alongside A*, MIN-MIN, and MIN-MAX, are conventional algorithms utilized in static scheduling strategies. In contrast, MIN-MIN, MIN-MAX, and SUFFERAGE are employed in off-line mode, whereas OLB, MET, MCT, and SA are used in on-line mode as dynamic scheduling strategies. However, these algorithms are

subject to increased response times as the number of nodes escalates, resulting in comparatively slower performance compared to HOSHMAND. This disparity can be attributed to the fact that HOSHMAND's prediction times are notably low, relying on both historical and real-time data to inform its predictions. As a consequence, the system boasts exceptional responsiveness and adaptability as shown in Figure 4. Kindly, view the article [1] for more details

CONCLUSIONS

The findings corroborate the marked superiority of the AI-based RNN methodology, which effectively responds to the limitations latent in traditional scheduling algorithms. The scheme adapts to shifting job characteristics and system conditions, enabling efficient resource utilization and continuous learning.

FUTURE DIRECTIONS

Future explorations are planned to evaluate HOSHMAND's implementation in diverse cloud computing environments and to enhance its capacity to deal with a broader range of scheduling scenarios.

ACKNOWLEDGEMENT

The research under DECICE Project from the University of Göttingen, primarily funded by the European Horizon Project (Grant No. 101092582), is committed to the development of a robust Digital Twin Platform as a Service (DT-PaaS). We also acknowledge deeply dedicated contributors from the Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) and special thanks to the Federal Ministry of Education and Research and state governments (visible at <https://www.nhr-verein.de/unsere-partner>), whose unified backing and funding through the National High Performance Computing (NHR) have definitively propelled this project's trajectory towards success.

REFERENCES

- [1] Michael Bidollahkhani, Aasish Kumar Sharma, and Julian M. Kunkel. HOSHMAND: Accelerated AI-Driven Scheduler Emulating Conventional Task Distribution Techniques for Cloud Workloads. In: 2024 IEEE 48th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC), pages 2313–2320.
- [2] S. K. Mishra, B. Sahoo, and P. P. Parida. Load balancing in cloud computing: a big picture. In: Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences, 32(2):149–158, 2020. ■



Software und Lizenzverwaltung

Der einfache Weg zur Software!

Ihre Anforderung

Sie benötigen eine Software, für die es keine von Ihnen nutzbare Rahmenvereinbarung gibt. Die Anzahl der erforderlichen Lizenzen ist nicht genau festgelegt.

Unser Angebot

Wir verfügen über eine Reihe von Rahmen- und Campusvereinbarungen mit namhaften Softwareherstellern und -lieferanten, über die Software auch in geringerer Stückzahl bezogen werden kann. Wir wickeln für Sie die Beschaffung der erforderlichen Lizenzen ab. Wir können uns bei Vertragsverhandlungen und Bedarfsanalysen engagieren. Zugriffslizenzen können auch über Lizenzserver verwaltet werden.

Ihre Vorteile

> Sie können die benötigte Software in vielen Fällen sofort nutzen.

- > Sie brauchen kein eigenes Ausschreibungs- und Beschaffungsverfahren durchzuführen.
- > Sie ersparen sich die zeitraubenden Verhandlungen mit den Softwareherstellern und -lieferanten.
- > Die Anzahl der benötigten Lizenzen wird Ihnen flexibel zur Verfügung gestellt.
- > Wir können die Nachfrage von verschiedenen Nutzer*innen für neue Lizenzvereinbarungen bündeln.

Interessiert?

Informationen zu bestehenden Lizenzvereinbarungen sind auf der u. g. GWDG-Webseite zu finden. Falls Sie nach spezieller Software suchen, die noch nicht auf unserer Webseite erwähnt ist, kommen Sie bitte auf uns zu. Wir werden prüfen, ob wir eine Vereinbarung abschließen können und bündeln die Nachfrage mit anderen Nutzern.

>> www.gwdg.de/software

Documentation as a Legal Obligation in the Artificial Intelligence Act

Text and Contact:

Mohammadtaher Azampour
mohammadtaher.azampour@gwdg.de

Documentation has evolved from ancient practices to a crucial component in the digital age, particularly in Artificial Intelligence (AI). As AI becomes integral to various products and services, the EU has highlighted the importance of documentation through legislation. This paper explores the role of documentation in the EU legal system and its significance in the AI Act (AIA). We will examine how the AIA mandates documentation for AI providers, including general and technical requirements, and discuss the challenges and standards for ensuring high-quality documentation in AI systems.

DEFINITION OF DOCUMENTATION

Based on the context of use, different definitions for documentation are provided. Although this paper focuses on documentation in technological issues like software and AI, we believe that, despite all differences, the process of creating and distributing communicable materials (written or digital) that provide information in an organized way to make it understandable and useable can be a standard definition that encompasses all contexts. Considering this definition, documentation can include any kind of information in any form regarding a specific subject, including instructions of use, descriptions, explanations, and technical details [1]. Well-developed documentation has an undeniable effect on knowledge and information management, problem-solving, and many other benefits, which we will discuss in the next part.

THE IMPORTANCE OF DOCUMENTATION

As we referred to, documentation, considering its critical roles, should not be underestimated. Although having clear and well-developed documentation is time-consuming and would increase the cost, it has mutual benefits for providers and users, which can affect their interactions from various perspectives. An up-to-date, clear, and thorough documentation would lead to:

- **Collaboration and communication:** It makes comprehension and collaboration more straightforward, enabling stakeholders to contribute while ensuring everyone remains informed and minimizing the likelihood of errors or misunderstandings.
- **Integrity and accuracy:** Documentation plays a crucial role in maintaining the quality, integrity, accuracy, and reliability of information, all of which are vital for making well-informed decisions to use the product or service for users or regarding the business of the providers.
- **Transparency:** Providing the possibility of replicating

providers' steps, verifying their findings, and understanding their analytical methods through thorough documentation would lead to transparency, building trust, and helping organizations demonstrate openness and accountability in their practices.

- **Mitigating the risks and uncertainties:** The features we referred to in the last two cases will bring the feeling of the availability of trustworthy information, which increases the reliability and helps in mitigating risks and uncertainties, ultimately leading to more effective and successful business outcomes
- **Compliance:** Documentation can help providers demonstrate compliance with legal and industry standards, align with regulatory requirements, and minimize the risk of potential penalties.

Dokumentation als rechtliche Verpflichtung im Gesetz über künstliche Intelligenz

Das Konzept der Dokumentation, das bis in die Antike zurückreicht, hat sich mit dem digitalen Zeitalter und dem Aufkommen der KI erheblich weiterentwickelt und ist für die Produktentwicklung von entscheidender Bedeutung. In der KI ist die Dokumentation entscheidend für Transparenz, Rechenschaftspflicht, Rechtskonformität und Vertrauensbildung. Die EU hat dies erkannt und mit dem KI-Gesetz (AIA) den Schwerpunkt auf die Dokumentation gelegt. Dieser Artikel untersucht die Definition und Bedeutung der Dokumentation, ihre Rolle im EU-Recht und ihre spezifischen Anforderungen im Rahmen des AIA, wobei der Schwerpunkt auf den gesetzlichen Vorgaben für KI-Anbieter, den Herausforderungen und den Standards für eine hochwertige Dokumentation in KI-Systemen liegt.

- Governance: Effective governance by providing transparency and accountability in management practices is another effect of documentation.
- Knowledge transfer: Documentation serves as a valuable asset for future reference and knowledge transfer. Comprehensive documentation ensures that critical insights and institutional knowledge remain intact. Indeed, well-documented information fosters enhanced data sharing, simplifying the process of discovering and utilizing information [2].

DOCUMENTATION IN EU LEGISLATION

Considering the importance of documentation and its effect on stakeholders, EU legislators have paid an outstanding amount of attention to this issue. We can discuss it in two different categories of legislation, although some of them have something in common between both of the categories.

Data-oriented Legislation

Regarding the Acts and regulations surrounding data, documentation is addressed in several Acts and regulations, including the General Data Protection Regulations (GDPR), Digital Services Act, Data Governance Act, and Data Act.

In the GDPR, documentation requirements are explicitly mentioned in several contexts, including record of processing activities (Article 30 and Recital 82), data breaches documentation (Article 33), and documentation of personal data protection legislation and practices (Art 50).

The Digital Services Act refers to documentation in Article 35 as a reasonable, proportionate, and influential risk mitigation factor. In the Data Act, the legislator emphasizes the obligation of data processing service providers to ensure functional equivalence through measures like documentation (Recital 95). In addition, Article 30 outlines the obligation of providers of scalable and elastic computing resources to facilitate customer switching to other providers with the same infrastructural services by providing comprehensive documentation.

The Data Governance Act aims to enhance trust in data sharing, which is expected to result in increased data availability. Transparency and thorough documentation are crucial to the effective implementation of this regulation [3].

Products-oriented Legislation

The other group of directives and regulations that the EU legislator concentrates on refers to documentation demonstrating the conformity of products with EU safety, health, and environmental protection requirements. CE Marking is the method used to prove this compliance. The principle of CE Marking is outlined in Article 30 of Regulation (EC) No 765/2008 [4], which sets out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products; following this legal enforcement, we can see the letters 'CE' appear on many products traded within the European Economic Area (EEA). [5]

All European CE marking directives mandate that manufacturers prepare a Technical File, sometimes called 'technical documentation' within within the relevant directives or regulations. This file must include all essential information needed to demonstrate that the product complies with the applicable requirements. For more

information, including the group of products and the long list of related directives and regulations, visit the given link [6].

AI as Data-oriented Technology and Product

Transparency and trustworthiness are fundamental concepts in ensuring AI systems conform to current legal standards. Documentation serves as one of the primary tools to achieve these qualities. Given the inseparable connection between AI and data processing, providers of AI systems are obligated to document their processes in accordance with data-related acts and regulations.

Additionally, as AI systems are considered either standalone products or components integrated into other products, there exists a significant association between AI systems and CE marking directives and regulations. This link is evident in Recital 129 and Article 48 of the AIA, necessitating the preparation of detailed technical documentation.

Therefore, both general documentation and specific technical documentation are legal imperatives for AI providers to adhere to numerous regulations and directives within the EU. With this in mind, the subsequent section will explore the documentation requirements outlined in the AIA.

DOCUMENTATION IN THE AIA

Given the characteristics of AI technology, proper documentation is crucial for providers to comply with existing laws. The EU legislator has highlighted this necessity in the AIA documentation has become a primary obligation for providers and stakeholders of AI systems where relevant. A simple review of the AIA reveals the importance placed on this requirement by the legislator, as evidenced by the term "documentation" appearing over 120 times in the latest published text, including prefaces, main text, and annexes.

Types of Documentation in the AIA

The AI Act underscores the importance of various types of documentation, emphasizing its role in ensuring compliance with regulatory requirements. The frequent use of the term "documentation" in different contexts highlights its broad applicability, encompassing general references as well as specific types related to particular aspects of AI systems. Examples include documentation for the assessment of systems that providers do not consider high-risk (Article 6 (4)), documentation keeping (Article 18), which refers to specific types such as quality management system documentation, documentation of changes (approved by notified bodies), documentation of decisions by notified bodies, technical documentation (Article 11), the obligation of notified bodies to provide documentation to notified authorities (Article 34 (3)), accessibility of documentation for authorities regarding the protection of fundamental rights (Article 77), and personal data documentation (Article 10 (5c)).

Broad phrases like "any documentation" or "documentation and information" created under this regulation indicate the legislator's intent for a broad interpretation of documentation requirements. This broad scope implies that administrative and judicial bodies may enforce extensive documentation obligations, increasing compliance pressures on AI providers.

While the AIA details technical documentation requirements, compliance with these alone may not be sufficient. For instance,

risk management documentation is addressed explicitly Article 9(1) but is also considered as a part of technical documentation. Providers must ensure that all forms of documentation mentioned in the Act are adequately addressed to meet the comprehensive regulatory standards set by the EU legislator.

Following our discussion on the variety of documentation in the AIA, the next important issue to analyze is the content of these documents.

Content of Documentation in the AIA

The content of documentation can be discussed from two different quantitative and qualitative views. We will take a look at documentation in AIA from these different perspectives in the following parts.

Quantitative View on AI Documentation

Although the AIA emphasizes the necessity for AI providers to prepare various types of documentation, the detailed content requirements, except for technical documentation, are not explicitly outlined for all types. While the minimum content for documentation can be inferred from the relevant articles, the AIA does not provide a comprehensive list for every type of documentation mentioned.

For technical documentation, Articles 11 and Annex IV for high-risk AI systems, and Articles 553-55 and Annexes XI for General Purpose AI Models (GPAIs) clearly specify the content requirements. These sections provide explicit, clear guidelines, making compliance easier for providers, understanding simpler for users, and scrutiny more straightforward for monitoring bodies. However, such detailed lists are not available for other types of documentation.

To address this issue and define the content of other specific documents, one must refer to the relevant articles in the AIA and applicable standards. For instance, while a detailed description of the risk management system is included as an element of technical documentation, understanding what constitutes risk management documentation requires examining Article 9 to extract the related elements from its explanations.

AI providers might interpret these elements differently. To ensure clarity and consistency across Europe and reduce the risk of misinterpretation, adherence to relevant standards is essential. Standards can help define the necessary elements more clearly, promote uniformity, and mitigate the risks associated with varied interpretations.

Qualitative View on AI Documentation

Beyond specifying the content of various documentation types, the AIA also emphasizes the importance of the quality of the content. Documentation that merely meets quantitative requirements without considering qualitative aspects cannot effectively address the intended challenges. The AIA outlines several necessary characteristics for documentation, such as being meaningful, comprehensive, accessible, understandable, proportionate to the knowledge of the intended user (Recital 72), and clear (Article 11). These qualities are essential for achieving transparency and trustworthy AI. We will discuss two main questions regarding these qualities: the way of achieving them and the way of evaluating them.

Achieving Qualitative Features

Creating documentation that meets these qualitative standards is challenging and requires significant effort from providers. The AIA does not provide detailed definitions or methods for achieving these qualities. Therefore, AI providers need to look beyond the AIA for guidance. One widely accepted solution is to adhere to established documentation standards. These standards provide principles, structures, and processes that can help ensure documentation meets the required qualitative features. Implementing these standards across all documentation efforts can unify the approach to creating and distributing high-quality documentation. Relevant standards include:

- IEC/IEEE 82079-1: Guidelines for creating straightforward, user-friendly, and safe instruction manuals.
- VDI Guideline 2770: Focuses on the digital distribution of technical documents, enhancing accessibility and compatibility with digital systems.
- ISO 2651x (ISO 26511 to ISO 26515): Emphasizes ergonomic principles in the technical documentation of software, ensuring information is user-friendly and easy to understand.
- ISO/AWI 21999: Manages the digital lifecycle of technical documentation, covering creation, management, distribution, and preservation.
- ISO 20607: Sets stringent guidelines for machinery manufacturing instructions due to higher associated risks.
- iIRDS: Provides a framework for integrating product documentation into digital environments, ensuring seamless communication.
- Additional Standards: Include those for measurement units (DIN 1301-1), chapter arrangement (DIN 1421), and writing and layout rules (DIN 5008). [7]

The AIA also references the importance of standardization in general AI and documentation processes, specifically in Article 40.

Evaluating Documentation Quality

After defining the qualitative and quantitative aspects of documentation content, the next step is assessment. While evaluating quantitative features is straightforward, assessing qualitative aspects is more challenging. Determining whether a document is clear, comprehensive, understandable, accessible, and meaningful requires specific criteria.

If providers are left to define and select criteria independently, it could lead to inconsistencies and difficulties for notified bodies and other responsible entities. These criteria should be established in advance to avoid discrimination and bias. However, despite mentioning the need for qualitative assessments in several articles, the AIA does not provide detailed instructions on how to perform these evaluations.

Assessment of documentation is crucial for conformity assessment of high-risk AI systems (Article 43 (1b)). The AIA mandates Union technical documentation assessment certificates (Article 45(1a)) and requires the AI office and AI board to establish measures, procedures, and modalities for assessment, including documentation (Article 56 (2d)). Consequently, conformity assessment bodies, notified bodies and other responsible entities must develop standards, measures, and criteria to evaluate the quality of documentation.

As this is a regulatory matter, judicial interpretations will likely

emerge, further unifying and clarifying these qualitative assessment methods. Unified measures, criteria, and standards will help streamline the evaluation process, ensuring consistency and fairness.

CONCLUSION

Documentation has long been a legal obligation in EU legislation, which is evident in CE marking and data-oriented acts. The AIA extends this obligation to AI solutions, recognizing them as data-oriented technologies and products. AIA mandates documentation as a legal requirement for AI providers, encompassing general documentation and information, as well as various specific types, covering the entire lifecycle of AI solutions. While the AIA details technical documentation requirements, compliance with these alone may not be sufficient.

While AIA specifies content for technical documentation and outlines qualitative features, it lacks clear guidance on evaluating these aspects. Nevertheless, documentation remains crucial for conformity assessment, with its assessment being a necessary step in the process. Although the AIA does not define evaluation measures for qualitative features, responsible bodies are tasked with establishing them.

Providers can benefit from adhering to documentation

standards to mitigate costs and compliance risks while also facilitating understanding for users and evaluation for conformity assessment bodies. Overall, relying on standards can streamline approaches, making compliance preparation, understanding, and evaluation more straightforward.

FOOTNOTES

- [1] <https://www.linio.org/documentation.html>
- [2] <https://www.castordoc.com/data-strategy/data-documentation-culture>
- [3] Micheli, M., Hupont, I., Delipetrev, B., & Soler-Garrido, J. (2023). The landscape of data and AI documentation approaches in the European policy context. *Ethics and Information Technology*, 25(4), 56.
- [4] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R0765-20210716>
- [5] https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/ce-marking_en
- [6] https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/ce-marking/manufacturers_en
- [7] <https://quanos.com/en/blog/detail/technical-documentation-the-most-important-standards/>



FTP-Server

Eine ergiebige Fundgrube!

Ihre Anforderung

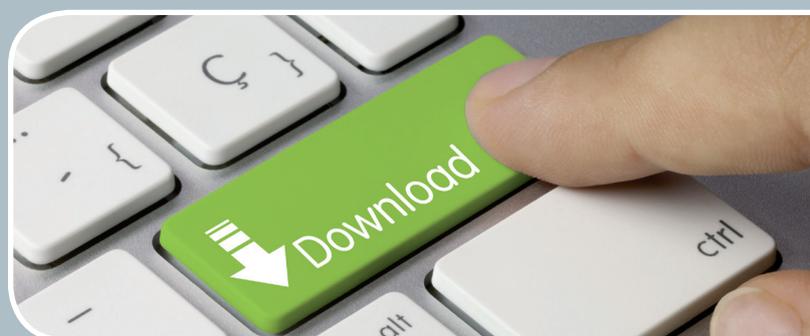
Sie möchten auf das weltweite OpenSource-Softwareangebot zentral und schnell zugreifen. Sie benötigen Handbücher oder Programmbeschreibungen oder Listings aus Computerzeitschriften. Sie wollen Updates Ihrer Linux- oder FreeBSD-Installation schnell durchführen.

Unser Angebot

Die GWDG betreibt seit 1992 einen der weltweit bekanntesten FTP-Server mit leistungsfähigen Ressourcen und schneller Netzanbindung. Er ist dabei Hauptmirror für viele Open-Source-Projekte.

Ihre Vorteile

- > Großer Datenbestand (65 TByte), weltweit verfügbar
- > Besonders gute Anbindung im GÖNET



- > Aktuelle Software inkl. Updates der gebräuchlichsten Linux-Distributionen
- > Unter pub befindet sich eine aktuell gehaltene locatedb für schnelles Durchsuchen des Bestandes.
- > Alle gängigen Protokolle (http, https, ftp und rsync) werden unterstützt.

Interessiert?

Wenn Sie unseren FTP-Server nutzen möchten, werfen Sie bitte einen Blick auf die u. g. Webseite. Jede*r Nutzer*in kann den FTP-Dienst nutzen. Die Nutzer*innen im GÖNET erreichen in der Regel durch die lokale Anbindung besseren Durchsatz als externe Nutzer.

>> www.gwdg.de/ftp-server

Zentralisierte Authentifizierungs- und Autorisierungsmechanismen in Microservice-Architekturen

Text und Kontakt:

Jannis Thomae
jannis.thomae@gwdg.de

Jannis Thomae hat im April 2024 sein berufsbegleitendes Studium der Elektrotechnik/Informationstechnik an der HAWK in Göttingen erfolgreich abgeschlossen. Die für die Erlangung des Bachelorgrades erforderliche Abschlussarbeit hat er bei der GWDC verfasst, wo er auch als Softwareentwickler in der Anwendungsentwicklung tätig ist. Hierfür beschäftigte er sich mit dem Thema „Zentralisierte Authentifizierungs- und Autorisierungsmechanismen in Microservice-Architekturen“. Die Abschlussarbeit untersucht, wie Technologien wie OAuth 2.0, LDAP und HashiCorp Vault in eine Spring-basierte Microservice-Umgebung integriert werden können, um eine einfache und gleichzeitig sichere Verwaltung von API-Nutzern über verschiedene Services hinweg zu ermöglichen. Ziel der Arbeit war es, die Komplexität zu reduzieren, die sich aus der Verwendung separater Benutzerdatenbanken für jeden Service ergibt, und die Effizienz der entwickelten Lösungen zu vergleichen.

MICROSERVICES

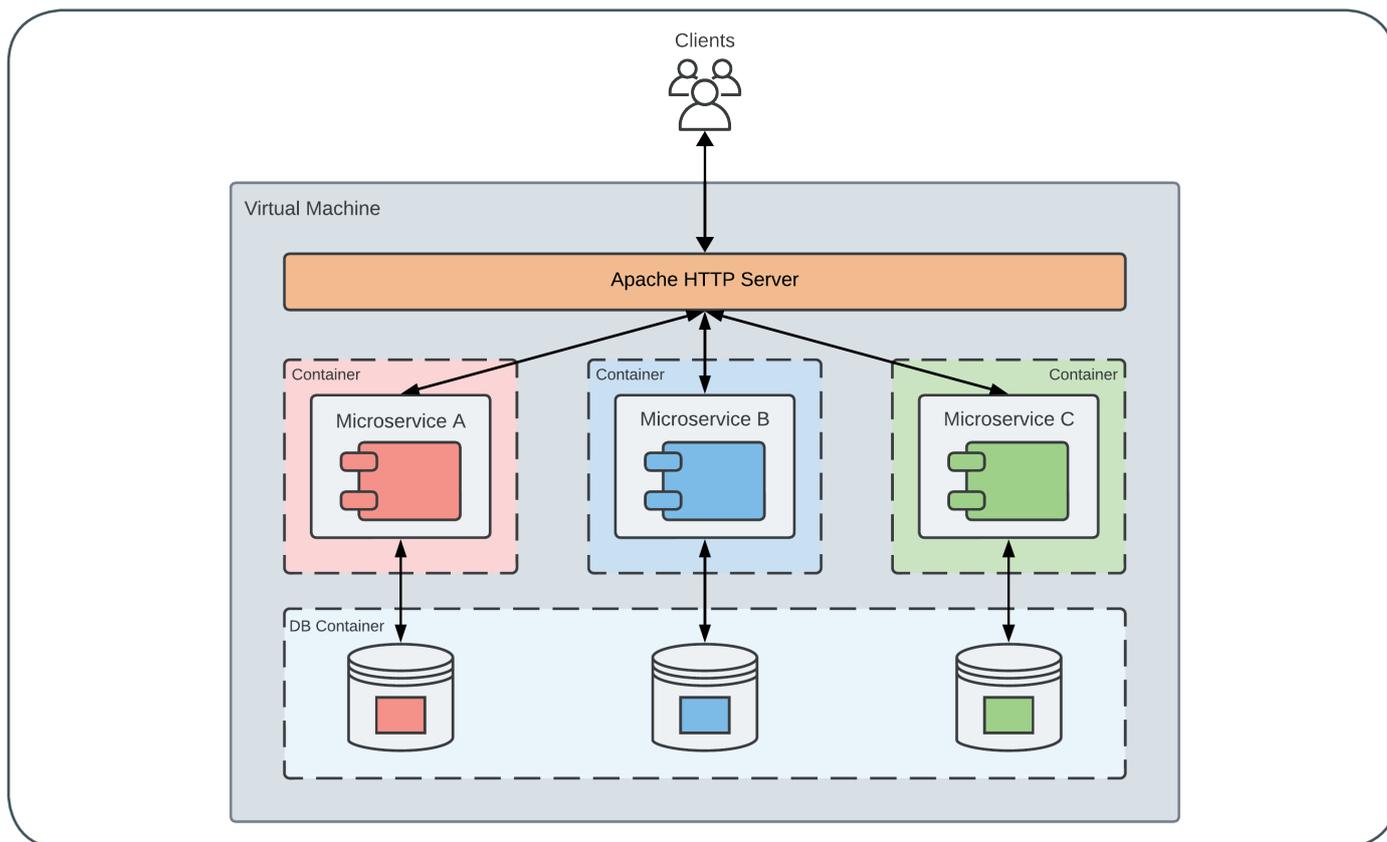
In der modernen Softwareentwicklung haben sich Microservice-Architekturen in vielen Bereichen durchgesetzt, um skalierbare, effiziente und wartbare Systeme zu entwickeln. Der Begriff „Microservice“ bezeichnet dabei kleine autonome Einheiten, die zusammenarbeiten, um komplexe Anwendungen zu bilden. Diese können unabhängig skaliert und bereitgestellt werden und stellen ihre Funktionen über APIs zur Verfügung. [1]

Auch die GWDC setzt bei der Anwendungsentwicklung an vielen Stellen auf Microservices. Das Entwickler*innenteam der Arbeitsgruppe „Basisdienste und Organisation“ (AG O) verwendet dabei fast ausschließlich das Java-basierte Spring Boot Framework. Anwendungsfälle sind u. a. das Versenden von E-Mail-Benachrichtigungen, das Speichern von Benutzeraktivitäten oder die Geolokalisierung von IP-Adressen. Die bereitgestellten APIs der Microservices ermöglichen es anderen Diensten (Clients), über das Netzwerk auf diese Funktionen zuzugreifen, ohne diese selbst implementieren zu müssen (siehe Abbildung 1).

Ein Client benötigt derzeit einen Benutzernamen und ein Passwort, um sich beim Zugriff auf geschützte Funktionen eines dieser Spring Boot Microservices zu authentifizieren. Diese werden als base64-kodierte Zeichenfolge bei jeder Anfrage im Authorization Header mitgeschickt – ein Verfahren, das als Basic Authentication bekannt ist. Aktuell werden diese Zugangsdaten für jeden Microservice in einer eigenen Benutzerdatenbank gespeichert,

Centralized Authentication and Authorization Mechanisms in Microservice Architectures

This article presents the findings of a Bachelor thesis on centralized authentication and authorization mechanisms in microservice architectures, with a focus on simplifying API user management across multiple services. Several authentication methods were evaluated to address the complexities of maintaining separate user databases for each service. These methods were integrated into a Spring-based microservice environment that mirrored GWDC's operational setup. Performance tests using JMeter compared the efficiency of Basic Authentication, OAuth 2.0/JWT with Keycloak, and LDAP Authentication with OpenLDAP under various load conditions. The results showed that OAuth 2.0/JWT outperformed other methods, providing stable response times and reduced resource usage. Additionally, HashiCorp Vault proved value in enhancing security standards through centralized secret management. The findings recommend the use of OAuth 2.0 with JWT due to its performance benefits and HashiCorp Vault due to its security advantages, and provide insight into optimizing authentication mechanisms in a microservice architecture.



1_Container-basiertes Microservice-Setup

was zu einer erhöhten Komplexität führt. Eine fehlende zentrale Übersicht über alle Zugangsdaten erschwert die Verwaltung der API-Zugangsdaten zusätzlich.

Die Abschlussarbeit befasst sich genau mit dieser Problematik und untersucht verschiedene Ansätze, die Verwendung von Authentifizierungs- und Autorisierungsmethoden zur zentralisierten Verwaltung dieser Zugangsdaten zu ermöglichen. Die Evaluierung erfolgt anhand des Microservices „Last Activities“, der für das Speichern von Benutzeraktivitäten verantwortlich ist, in einem eigens dafür aufgebauten Testsystem innerhalb der GWDG-Cloud-Server-Umgebung.

DESIGN UND IMPLEMENTIERUNG

Auswahl der Technologien

Folgende Varianten und Technologien wurden für das Projekt ausgewählt und evaluiert:

- 1. OAuth 2.0 mit Keycloak:** Bei diesem Ansatz wird ein Token (JSON Web Token, JWT) anstelle der direkten Authentifizierungsdaten eines API-Nutzers verwendet, um auf die API zuzugreifen. Das JWT wird im Authorization-Header der Anfrage als Bearer Token übermittelt und dient als Nachweis der Authentifizierung. Keycloak stellt dieses zeitlich begrenzt gültige Token als zentraler Autorisierungsserver aus. Das Token ist einem spezifischen Client zugeordnet und wird vom Microservice anhand seiner Signatur validiert.
- 2. LDAP Auth mit OpenLDAP:** API-Nutzer werden zentral in einem LDAP-Verzeichnis gespeichert. Der Zugriff auf den Service selbst erfolgt über Basic Authentication, welcher die Zugangsdaten zur Authentifizierung an einen

OpenLDAP-Server weiterleitet.

- 3. Lokaler In-Memory-Cache:** Bei dieser Variante werden die API-Nutzer in einem lokalen In-Memory-Cache statt in einer Datenbank gespeichert. Beim Start der Anwendung können die API-Nutzer aus einer Konfigurationsdatei eingelesen oder von einer zentralen Stelle wie z. B. HashiCorp Vault abgerufen werden. Da die Konfiguration der Anwendungsserver für den Betrieb der Microservices durch eine zentrale Puppet-Server-Instanz erfolgt, ermöglicht auch dieser Ansatz eine zentrale Verwaltung der API-Nutzer.
- 4. Lokale Benutzerdatenbank:** Als Referenz für den Vergleich wurde auch die ursprüngliche Implementierung betrachtet, bei der die API-Nutzer in einer MySQL-Datenbank gespeichert werden. Dabei werden die Nutzerdaten zur Authentifizierung des aufrufenden Clients bei jedem API-Zugriff aus der Datenbank abgerufen und abgeglichen.

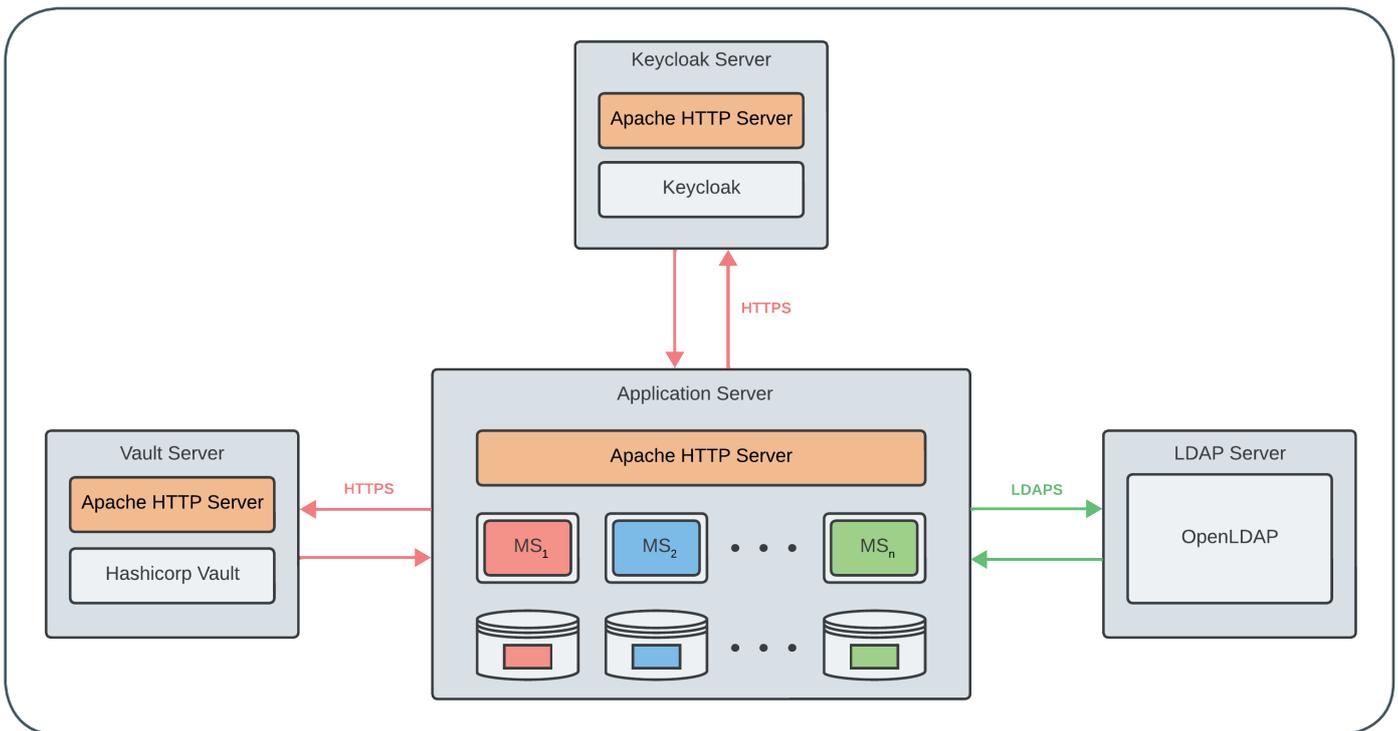
Implementierung und Architektur der Testumgebung

Der ausgewählte Microservice „Last Activities“ wurde in sechs verschiedenen Varianten implementiert, um die verschiedenen Anwendungsfälle zu testen. Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Implementierungen, die verwendete Authentifizierungsmethode und die Verwaltung der Benutzer/Clients.

Für die Implementierungen wurden Java 17 und die zum Entwicklungszeitpunkt aktuellsten Versionen der relevanten Frameworks verwendet, darunter Spring Boot 3 und Spring Security 6. Letzteres ist insbesondere für die Implementierung der verschiedenen Authentifizierungs- und Autorisierungsmethoden relevant. Die Anwendungen werden auf dem Application-Server der

Name	Authentifizierungsmethode	Verwaltung d. Benutzer/Clients
Last Activities - UserDB	Basic Authentication	User Database (MySQL)
Last Activities - Caffeine	Basic Authentication	In-memory Cache (Caffeine)
Last Activities - Ehcache	Basic Authentication	In-memory Cache (Ehcache)
Last Activities - JWT	OAuth 2.0/JWT	Keycloak
Last Activities - JWT Vault	OAuth 2.0/JWT	Keycloak
Last Activities - LDAP	LDAP Authentication	OpenLDAP

Tabelle 1: Liste der Testanwendungen



2_Aufbau der Testumgebung

Testumgebung isoliert voneinander in Docker-Containern ausgeführt (siehe Abbildung 2).

Um die Methoden unter realistischen Bedingungen zu testen, wurde der Application Server so konzipiert, dass er die Betriebsumgebung der GWDG widerspiegelt. Darüber hinaus wurden ein Keycloak-Server, ein LDAP-Server und ein Vault-Server eingerichtet, um die jeweiligen Implementierungen zu unterstützen. Für einen Leistungsvergleich wurden Performance-Tests mit Apache JMeter für fünf der Anwendungen durchgeführt. Im Folgenden werden relevante Ergebnisse, die für die Abschlussarbeit von Bedeutung sind, präsentiert.

TESTERGEBNISSE UND ANALYSE

Die durchgeführten Tests zielten darauf ab, Antwortzeiten und Ressourcenauslastung unter verschiedenen Lastbedingungen zu messen, um die Leistungsfähigkeit und Skalierbarkeit der Testanwendungen zu bewerten. Die Performance-Tests mit JMeter verdeutlichten dabei erhebliche Unterschiede in der Effizienz und Skalierbarkeit der untersuchten Authentifizierungs- und Autorisierungsmethoden. Zwei Testreihen, jeweils bestehend aus fünf Lastszenarien, wurden durchgeführt. Dabei wurden die Anfragen (Requests)

gleichmäßig über einen Zeitraum von jeweils 10 Sekunden sequenziell auf jede einzelne Anwendung verteilt, um die Belastbarkeit und Reaktionszeiten präzise zu erfassen.

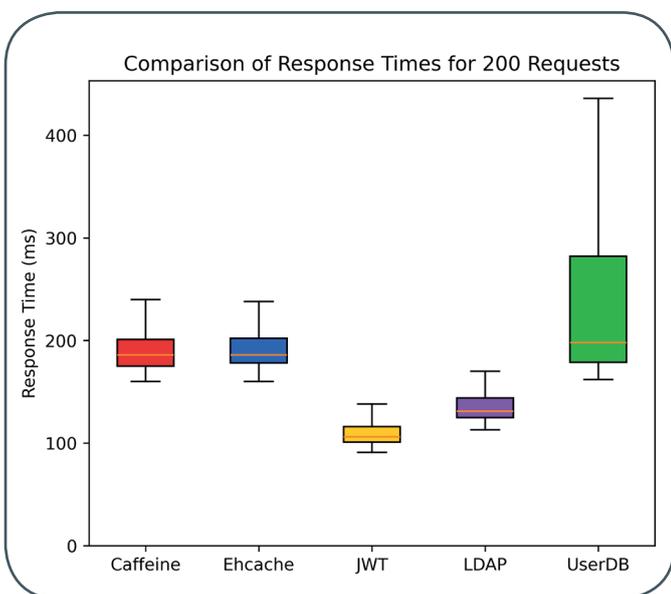
Während der Tests wurde das Speichern von Benutzeraktivitäten simuliert, indem jeder Request einen neuen Eintrag mit einer Benutzeraktivität erzeugte. Der Ressourcenverbrauch der Server wurde währenddessen kontinuierlich überwacht.

Die Ergebnisse aus der zweiten Testreihe sind in Tabelle 2 dargestellt und zeigen die durchschnittlichen Antwortzeiten in Millisekunden für jede Testanwendung unter verschiedenen hohen Anfragelasten. Die Anwendungen Caffeine und Ehcache nutzten jeweils einen In-Memory-Cache (Caffeine bzw. Ehcache) zur Speicherung der API-Nutzer. Die anderen drei Anwendungen verwendeten die Methoden entsprechend ihrer Namen: JWT, LDAP und eine Benutzerdatenbank (UserDB).

Insgesamt verdeutlichten die Ergebnisse, dass die Implementierung mit JWT nicht nur durch stabile Antwortzeiten, sondern auch durch eine ressourcenschonende Performance punkten konnte. Diese Implementierung übertraf insbesondere die Authentifizierungsmethoden mit Benutzerdatenbank oder Cache in Bezug auf Effizienz und Skalierbarkeit. Bei der Implementierung mit LDAP-Authentifizierung ließ sich beobachten, dass sich die Last auf zwei

	Average Response Time (ms)				
App/Requests	10	25	50	100	200
Caffeine	204	196	188	187	194
Ehcache	203	190	187	187	194
JWT	203	119	115	148	111
LDAP	189	169	163	154	153
UserDB	235	202	195	194	259

Tabelle 2: Durchschnittliche Antwortzeiten für Testreihe 2

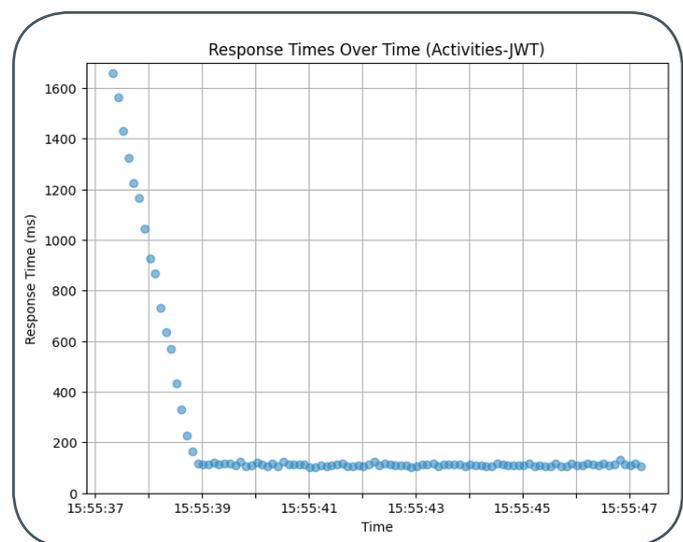


3_Vergleich der Antwortzeiten bei 200 Anfragen

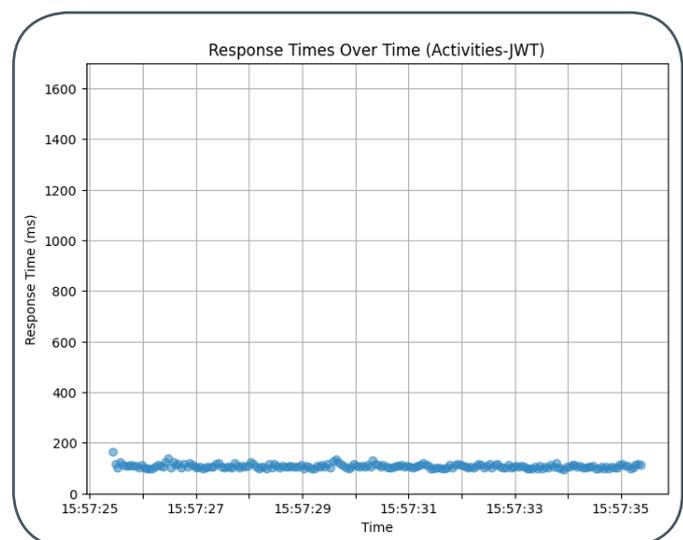
Server (Application-Server und LDAP-Server) verteilte, und die Antwortzeiten trotz der zusätzlichen Anfragen an den LDAP-Server ebenfalls niedriger waren als bei den Implementierungen mit Benutzerdatenbank oder Cache. Der Boxplot in Abbildung 3 verdeutlicht zudem, dass bei einer Last von 200 Requests bereits einige Ausreißer in der UserDB-App auftreten, die die durchschnittliche Antwortzeit auf 259ms ansteigen lassen (siehe Tabelle 2).

Eine Besonderheit, die im Verlauf der beiden Testreihen identifiziert wurde, war das Auftreten periodischer Verzögerungen bei der Anfragenbearbeitung in der JWT-App. Diese Verzögerungen waren vor allem zu Beginn jedes Testlaufs und nach etwa jeweils 5 Minuten zu beobachten. Die Abbildungen 4 und 5 veranschaulichen dies anhand der hohen Antwortzeiten zu Beginn des Tests mit 100 bzw. 200 Anfragen. Wie Tabelle 2 zeigt, steigt dadurch die durchschnittliche Antwortzeit geringfügig an – so etwa auf 203ms bei 10 Anfragen oder 148ms bei 100 Anfragen. Nachträglich konnte ermittelt werden, dass diese Verzögerungen auf die Standardkonfiguration von Spring Security zurückzuführen sind, die vorsieht, die gecachten öffentlichen Schlüssel (public keys) für die Validierung der JSON Web Tokens alle 5 Minuten zu aktualisieren und vom Keycloak-Server erneut abzurufen. [2]

Neben der Auswertung der Testergebnisse wurden auch die Vor- und Nachteile der verschiedenen Lösungen analysiert, die



4_Antwortzeiten im Zeitverlauf (100 Anfragen)



5_Antwortzeiten im Zeitverlauf (200 Anfragen)

Möglichkeiten der Zugriffskontrolle (Autorisierung) untersucht und konkrete Empfehlungen für eine Integration in die bestehende Microservice-Umgebung der GWDG formuliert. Dabei wurden auch mögliche Anpassungen auf Client-Seite für die Nutzung von OAuth 2.0 mit JWT erläutert. Bei der tokenbasierten Authentifizierung mit JWT ist beispielsweise darauf zu achten, dass das Token-Handling effizient gestaltet wird, insbesondere im Hinblick auf die

Aktualisierung von Token mit begrenzter Gültigkeit. Außerdem sollte die Implementierung so angepasst werden, dass die periodische Aktualisierung der öffentlichen Schlüssel optimal konfiguriert ist, um ggf. die Anzahl der Anfragen an den Keycloak-Server zu reduzieren.

FAZIT

Die Testergebnisse zeigen, dass alle Implementierungen im Vergleich zur Referenzimplementierung mit Basic Authentication und Benutzerdatenbank eine bessere Performance aufwiesen. Besonders hervorzuheben ist die tokenbasierte Authentifizierung mittels JWT, die durchweg die stabilsten und schnellsten Antwortzeiten unter hoher Last bot und dabei die wenigsten Systemressourcen verbrauchte. Auch die LDAP-Authentifizierung zeigte solide Ergebnisse und war ebenfalls effizienter als alle Varianten, die Basic Authentication mit eigenem Benutzerspeicher verwenden.

Die OAuth 2.0/JWT-Lösung erschien jedoch als die beste Option, da sie die Schwächen der anderen Varianten kompensiert und mit den bestehenden Keycloak-Instanzen der GWDG kompatibel ist. Sie könnte sofort implementiert werden und ermöglicht eine zentrale Verwaltung der Clients auf dem Keycloak-Server. Im Gegensatz zur LDAP-Authentifizierung, die zusätzliche Anfragen bei der Authentifizierung generiert, können die Zugriffstoken bei dieser Lösung lokal validiert werden. Dies reduziert den Netzwerkverkehr und verbessert die Performance. Lediglich eine Anpassung der Client-Anwendungen zur Unterstützung des Token-Handlings ist notwendig.

Die zentrale Verwaltung sensibler Daten mit Hilfe von Hashicorp Vault konnte mit der sechsten Testanwendung „JWT Vault“ bestätigt werden, die jedoch nicht im Ergebnisteil aufgeführt wird, da sie die gleiche Implementierung zur Authentifizierung und Autorisierung verwendet wie die JWT-App. Bei dieser Variante wurden alle sicherheitskritischen Daten, die ursprünglich in einer Konfigurationsdatei auf dem Application-Server gespeichert waren, bereits beim Start der Anwendung vom Vault-Server abgerufen. Wie Sam

Newman [1] es passenderweise formulierte, fungiert Vault wie ein „Schweizer Taschenmesser“ im Bereich des sicheren Managements sensibler Daten und stellt flexible Lösungen für eine Vielzahl von sicherheitsrelevanten Anforderungen bereit. Zukünftig könnten daher alle Microservices – unabhängig von den eingesetzten Authentifizierungs- und Autorisierungsmethoden – von einer Einführung von Vault profitieren.

Obwohl erhebliche Fortschritte bei der Identifizierung effektiver Authentifizierungslösungen erzielt wurden, gibt es noch Bereiche, in denen weitere Untersuchungen sinnvoll sind. Zur Validierung der Ergebnisse wäre es z. B. empfehlenswert, die Testscenarien in anderen Umgebungen abzubilden und weiterzuentwickeln, z. B. in der offiziellen Testumgebung der GWDG, welche auf der VMware ESX-Cloud-Infrastruktur betrieben wird. Weitere Aspekte, wie die Auswirkungen noch höherer Lastspitzen auf die LDAP-App und die JWT-App oder die Auswirkungen der Migration auf neuere Framework- oder Java-Versionen, könnten untersucht werden. Darüber hinaus ist das volle Potenzial der Integration von Hashicorp Vault in die bestehende Infrastruktur zur Verbesserung der Verwaltung sensibler Daten noch nicht vollständig bekannt.

Abschließend ein herzlicher Dank an alle, die mich auf meinem akademischen Weg begleitet und unterstützt haben. Ich freue mich darauf, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen in meine berufliche Tätigkeit einzubringen.

QUELLEN

- [1] S. Newman, Building Microservices, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc., Aug. 2021, p. 612, ISBN: 9781492034018. [Online]. Available: <https://learning.oreilly.com/library/view/building-microservices-2nd/9781492034018/> (visited on 8/11/2024).
- [2] OAuth 2.0 Resource Server JWT: Spring Security, [Online]. Available: <https://docs.spring.io/spring-security/reference/servlet/oauth2/resource-server/jwt.html#oauth2resourceserver-jwt-timeouts> (visited on 8/11/2024). ■

Kurz & knapp

Öffnungszeiten des Rechenzentrums um Weihnachten und Neujahr 2024/2025

Das Rechenzentrum der GWDG bleibt an den Tagen vom 24.12.2024 bis zum 01.01.2025 geschlossen. Am 23.12.2024 ist das Rechenzentrum lediglich von 10:00 bis 18:00 Uhr geöffnet.

Falls Sie sich während der Zeiten, in denen das Rechenzentrum geschlossen ist, an die GWDG wenden möchten, erstellen Sie bitte eine Anfrage über unsere Support-Webseite unter <https://gwdg.de/support> oder schicken eine E-Mail an support@gwdg.de. Das dahinter befindliche Ticket-System wird auch während dieser Zeiten von Mitarbeiter*innen der GWDG regelmäßig überprüft.

Wir bitten alle Nutzer*innen, sich darauf einzustellen.

C. Pohl

Kursprogramm der GWDG Academy für das erste Halbjahr 2025

Das Kursprogramm der GWDG Academy für das erste Halbjahr 2025 wurde jetzt unter <https://academy.gwdg.de> veröffentlicht. Es enthält einige neue Kurse, insbesondere aus den Bereichen Scientific Computing bzw. High-Performance Computing und Künstliche Intelligenz. Alle Kurse finden entweder im Online-Format oder als Präsenzkurs statt. Nähere Informationen dazu finden Sie bei den jeweiligen Kursen.

Otto

Eco-Event: Rechenzentrumsinfrastruktur und Energieeffizienz bei der GWDG

Text und Kontakt:

Dr. Thomas Otto
thomas.otto@gwdg.de
0551 39-30310

Dr. Jörg Schröper
JSchroeper@wekanet.de
089 25556-1099

Am 29. Oktober 2024 fand im Rechenzentrum der GWDG das Event „Nachhaltiger und sicherer RZ-Betrieb für HPC- und Scientific Computing“ vom „eco – Verband für Internetwirtschaft e. V.“ statt. Rund 80 Teilnehmer*innen nutzten den Tag, um sich in Vorträgen, Diskussionen und Workshops zu informieren und mit namhaften Expert*innen für die Planung und den Betrieb von Rechenzentren auszutauschen. Für das eco-Event waren u. a. der im Rechenzentrum eingesetzte Eisspeicher und eine Flüssigeisanlage in der Kühlinfrastruktur interessante Aspekte.

Am Veranstaltungstag begrüßten Prof. Dr. Ramin Yahyapour, Geschäftsführer der GWDG, und Dr. Béla Waldhauser, Leiter der eco-Kompetenzgruppe Datacenter, die Teilnehmer*innen mit einer kurzen Einführung. In ihren Ansprachen hoben sie die zunehmende Bedeutung von Rechenzentren hervor, insbesondere im Hinblick auf Nachhaltigkeit und innovative Technik, die darauf abzielt, den Energieverbrauch zu minimieren und die Effizienz zu maximieren.

GEBÄUDEVORSTELLUNG GWDG

Zu Beginn des Programms gaben Stefan Teusch, stellvertretender Leiter GWDG und UMG/G3-7 – Bereich Infrastrukturbetrieb, Christoph Hewing von agn Niederberghaus & Partner GmbH (zuständig für die Kältetechnik) und Julian Dieker von siganet GmbH (zuständig für die Stromnetze) eine umfassende Vorstellung des Gebäudes der GWDG.

Sie präsentierten die baulichen und technischen Besonderheiten des Rechenzentrums und erläuterten, wie die Infrastruktur zur Erfüllung hoher Effizienzstandards aufgebaut ist. Die Einrichtungen kombinieren innovative Kältetechniken und zuverlässige Stromnetzkonzepte, um eine sichere und nachhaltige Energieversorgung sicherzustellen.

Im Anschluss stellte Sebastian Behr, Head of Segment Data

Center Germany bei ABB, die Elektroinstallation des Rechenzentrums vor. Behr betonte, wie wichtig es sei, Energieverteilungssysteme in modernen Rechenzentren zu optimieren und neue Standards für die Effizienz zu setzen. Durch maßgeschneiderte elektrische Installationen ermöglicht ABB ein hohes Maß an Betriebssicherheit und Energieeffizienz. Ziel des Einsatzes neuester Technik sei es, den Energiebedarf so gering wie möglich zu halten und den CO₂-Fußabdruck zu reduzieren.

ENEFG – QUO VADIS?

Helmut Göhl, Ingenieurbüro GTS und Bitkom, beleuchtete in seinem Vortrag den Status quo und die zukünftigen Herausforderungen des EnEfG (Energieeffizienzgesetz). Die zunehmenden Anforderungen an den Klimaschutz und die – teils womöglich zu stark – ambitionierten Vorgaben aus der Politik machen es notwendig, neue Standards und Regularien umzusetzen. Göhl führte aus, wie Rechenzentren ihre Energieverbräuche dokumentieren und optimieren müssen und welche politischen und technischen Hürden dabei bestehen.

Eco Event: Data Center Infrastructure and Energy Efficiency at the GWDG

On October 29, 2024, the event “Sustainable and secure data center operation for HPC and scientific computing” by eco – Association for the Internet Industry took place at the GWDG data center. Around 80 participants used the day to find out more in presentations, discussions and workshops and to exchange ideas with renowned experts in the planning and operation of data centers. Interesting aspects of the eco event included the ice storage system used in the data center and a liquid ice system in the cooling infrastructure.



KISSKI – DAS KI-SERVICEZENTRUM FÜR SENSIBLE UND KRITISCHE INFRASTRUKTUREN

Dr. Stefanie Mühlhausen, wissenschaftliche Mitarbeiterin der GWDG-Arbeitsgruppe „Computing“ und Projektmanagerin beim KISSKI, machte die Teilnehmer*innen mit den aktuellen Aufgaben des KI-Servicezentrums für sensible und kritische Infrastrukturen, eines von vier deutschen KI-Servicezentren, vertraut. KISSKI unterstützt die Digitalisierung und KI-Einführung in sicherheitskritischen Bereichen, etwa im Umfeld der Energieversorgung oder im Gesundheitswesen. Die zunächst über zwei Förderphasen für insgesamt fünf Jahre geplante Initiative soll helfen, durch intelligente Systeme die Sicherheit und Stabilität in diesen Sektoren zu erhöhen, indem KI zur frühzeitigen Identifikation und Behebung von Anomalien dient.



AUFBAU UND BETRIEB DES GWDG-FLÜSSIGEISPEICHERS

Marcus Honke vom ILK Dresden informierte über den Flüssigeispeicher der GWDG, eine innovative Lösung zur Energiespeicherung und Kühlung. Der Flüssigeispeicher spielt eine zentrale Rolle für den effizienten Betrieb des Rechenzentrums, da er Kühlenergie zwischenspeichern kann, um sie in Lastspitzenzeiten bereitzustellen. Honke erläuterte die technischen Details sowie die Betriebsweise des Systems und zeigte auf, wie es zur Senkung der Betriebskosten und zur Erhöhung der Energieeffizienz beitragen kann.

Hartwig Bazzanella (Vorstand VIRZ e. V.) referierte anschließend darüber, wie IT (Information Technology) und OT (Operational Technology) im Rechenzentrum zunehmend miteinander verschmelzen. Angesichts der wachsenden Nachfrage nach Energieeffizienz und dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz wird es immer wichtiger, diese beiden Bereiche zusammenzuführen. Durch die Integration von IT und OT lassen sich Prozesse automatisieren und Energieeinsparpotenziale erschließen. Bazzanella betonte, dass dies auch Herausforderungen mit sich bringt, insbesondere in Bezug auf Sicherheit und die Harmonisierung der Systeme.

BESICHTIGUNG

Nach einer ausgedehnten Mittagspause und einem Netzwerkteil, in dem sich die Teilnehmer*innen austauschen konnten, stand die Besichtigung des Rechenzentrums der GWDG an. In sechs Gruppen führten Mitarbeiter*innen der GWDG die Gäste

durch das Gebäude und stellten ihnen die verschiedenen Abteilungen und technischen Bereiche vor. Die Teilnehmer*innen erhielten detaillierte Einblicke in Infrastruktur und Technik, die das Rechenzentrum auszeichnen und vielfach als beispielhaft gelten können.

WORLD-CAFÉ – PODIUMSDISKUSSION

Am Nachmittag fand ein sogenanntes „World-Café“ statt, bei dem sich die Teilnehmer*innen in wechselnden Gruppen zu verschiedenen Themen austauschen konnten. Diese Gruppenarbeitsphase ermöglichte einen intensiven Dialog zwischen den Fachleuten und half, spezifische Herausforderungen und Lösungen in der Branche zu diskutieren. Jede Gruppe fokussierte sich auf unterschiedliche Schwerpunkte, darunter Nachhaltigkeit, Integration von KI und Effizienzsteigerung.



Die Veranstaltung endete mit einer abschließenden Diskussionsrunde, bei der Stefan Teusch von der GWDG, Dr. Béla Waldhauer von der eco-Kompetenzgruppe Datacenter, Sebastian Behr von ABB und Helmut Göhl vom Ingenieurbüro GTS die Erkenntnisse des Tages zusammenfassten. Unter der Moderation von Dr. Jörg Schröper (WEKA Media Publishing) wurden zentrale Fragen erörtert und Perspektiven für die Zukunft formuliert. Besonders hervorgehoben wurden die Bedeutung der Energieeffizienz und die Herausforderung, hohe Standards mit den wachsenden – auch regulatorischen – Anforderungen an Rechenzentren zu vereinen.



Die Teilnehmer*innen nahmen nicht nur neue Einblicke in Technik und Strategien für nachhaltige und effiziente Rechenzentrumsinfrastrukturen mit, sondern nutzten auch rege die Gelegenheit, sich mit führenden Expert*innen und Fachkolleg*innen zu vernetzen. ●

Stellenangebot

Nr. 20241118

Die GWDG sucht ab sofort zur Unterstützung der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E) zwei

Studentische Hilfskräfte (m/w/d)

mit bis zu 80 Stunden Beschäftigungszeit im Monat. Die Vergütung erfolgt entsprechend den Regelungen für Studentische/Wissenschaftliche Hilfskräfte. Die Stellen sind zunächst auf ein Jahr befristet.

Die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) ist eine gemeinsame Einrichtung der Georg-August-Universität Göttingen Stiftung Öffentlichen Rechts und der Max-Planck-Gesellschaft. Sie erfüllt die Funktion eines Rechen- und IT-Kompetenzzentrums für die Max-Planck-Gesellschaft und des Hochschulrechenzentrums für die Universität Göttingen. Zusammen mit der Universität ist die GWDG eines von neun Rechenzentren im Verbund Nationales Hochleistungsrechnen (NHR) und eines von vier deutschen KI- Servicezentren. Zudem ist die GWDG Servicebetreiber für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Die wissenschaftlichen Forschungsaufgaben der GWDG liegen im Bereich der Angewandten Informatik. Ferner fördert sie die Ausbildung von Fachkräften für Informationstechnologie.

Aufgabenbereiche

Sie werden im eScience-Team der GWDG mitarbeiten und dabei mitwirken, wissenschaftliche Projekte zu betreuen. Dabei handelt es sich um Projekte aus unterschiedlichen Bereichen der Informatik, wie Forschungsdatenmanagement, Bildungsinfrastrukturen oder Medizininformatik. Dabei decken Sie folgende Aufgabenbereiche ab:

- Organisation und Kommunikation
- Öffentlichkeitsarbeit und Außendarstellung über Webseiten, Social Media und andere Kanäle
- Organisation von Veranstaltungen wie Meetings, Workshops und/oder Trainings
- Reporting über den Fortgang der Projekte und Terminkontrolle

Anforderungen

Sie haben Freude daran, in einem Team mitzuarbeiten und dieses dabei zu unterstützen, eine essenzielle Aufgabe für die Herausbildung von Forschungsinfrastrukturen zu übernehmen? Das ist die zentrale Voraussetzung für die Bewältigung der geforderten Aufgaben. Des Weiteren erwarten wir von Ihnen, dass

- Sie mit den gängigen Office-Produkten umgehen können,
- in der Lage sind, organisiert zu arbeiten und andere dabei zu unterstützen, und
- in englischer Sprache kommunizieren können.

Sollten Sie bereits in Berührung mit Projektarbeit im wissenschaftlichen Kontext gekommen sein oder Erfahrungen im Bereich Event-Management haben, so wäre das für die genannten Aufgabenbereiche von großem Vorteil.

Unser Angebot

- Ein modernes, vielfältiges und außergewöhnliches Arbeitsumfeld mit großer Nähe zu Wissenschaft und Forschung an der Schnittstelle mehrerer innovativer Technologiesektoren
- Eine interessante, vielseitige Tätigkeit in einem großen, überregional agierenden IT-Kompetenzzentrum
- Unterstützung bei der Qualifizierung und Weiterentwicklung Ihrer Fähigkeiten

Die GWDG und die Arbeitsgruppe „eScience“ sind an der langfristigen Zusammenarbeit mit den bei ihr tätigen Hilfskräften interessiert. Zudem sind drei Forschungsgruppen des Instituts für Informatik der Universität Göttingen mit der GWDG affiliert, so dass Ihnen eine Vielzahl an Ansprechpartner*innen bei Fragen rund um das Studium und die Karriereplanung zur Verfügung steht.

Die GWDG strebt nach Geschlechtergerechtigkeit und Vielfalt und begrüßt daher Bewerbungen jedes Hintergrunds. Die GWDG ist bemüht, mehr schwerbehinderte Menschen zu beschäftigen. Bewerbungen Schwerbehinderter sind ausdrücklich erwünscht.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann bitten wir um eine Bewerbung **bis zum 09.12.2024** über unser Online-Formular unter <https://s.gwdg.de/liRl0c>.

Fragen zu den ausgeschriebenen Stellen beantwortet Ihnen:

Herr Prof. Dr. Philipp Wieder

Tel.: 0551 39-30104

E-Mail: philipp.wieder@gwdg.de



INFORMATIONEN:
support@gwdg.de
0551 39-30000

Dezember 2024
bis Juli 2025

Academy

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
SECURE HPC – PARALLEL COMPUTING WITH HIGHEST SECURITY	Tabougua	02.12.2024 10:00 – 11:30 Uhr	25.11.2024	1
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER*INNEN MIT VORKENNTNISSEN	Cordes	04.12. – 05.12.2024 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	27.11.2024	8
EFFECTIVELY UTILIZE AI TOOLS IN RESEARCH	Eulert, Lewis, Dr. Lüdemann	04.12.2024 9:00 – 12:00 Uhr	27.11.2024	2
DEEP LEARNING BOOTCAMP: BUILDING AND DEPLOYING AI MODELS	Lewis	09.12. – 10.12.2024 14:30 – 16:30 Uhr	02.12.2024	3
WORKING WITH GRO.DATA	Dr. Király	10.12.2024 14:00 – 15:30 Uhr	03.12.2024	0
PRACTICAL CONTAINER WORKSHOP FOR HPC ADMINISTRATORS	Khuziyakhmetov, Juhl, Watermann, Dr. Nordsiek	12.12.2024 10:00 – 16:00 Uhr	05.12.2024	4
GETTING STARTED WITH LINUX BASH	Dr. Lüdemann, Eulert	29.01.2025 9:00 – 12:00 Uhr	22.01.2025	2
HOW TO KISSKI	Dr. Lüdemann, Eulert	29.01.2025 13:00 – 16:00 Uhr	22.01.2025	2
LERNPLATTFORM „MOODLE“ – TRAINER 101: KURSE ERSTELLEN UND GESTALTEN	Germershausen	05.02.2025 9:00 – 13:00 Uhr	29.01.2025	2

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
USING JUPYTER NOTEBOOKS ON HPC	Khuziyakhmetov	06.02.2025 9:00 - 12:00 Uhr	30.01.2025	2
INDESIGN - GRUNDLAGEN	Töpfer	11.02. - 12.02.2025 9:30 - 16:00 Uhr	04.02.2025	8
DEEP LEARNING WITH GPU CORES	Meisel, Kirchner, Biniaz, Doost Hosseini	13.02.2025 9:30 - 13:00 Uhr	06.02.2025	2
INTRODUCTION TO R	Cordes	19.02. - 20.02.2025 9:00 - 12:00 und 13:00 - 15:30 Uhr	12.02.2025	8
USING THE GWDG SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER - AN INTRODUCTION	Eulert, Dr. Lüdemann	25.02.2025 9:30 - 16:00 Uhr	18.02.2025	4
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	25.02. - 26.02.2025 9:30 - 16:00 Uhr	18.02.2025	8
MYSQL - GRUNKURS	Groh	26.02.2025 9:30 - 16:00 Uhr	19.02.2025	4
MYSQL FÜR FORTGESCHRITTENE	Groh	27.02.2025 9:30 - 16:00 Uhr	20.02.2025	4
VIRTUELLE CLOUD-INFRASTRUKTUREN - KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Kopp	04.03. - 06.03.2025 9:00 - 16:00 Uhr	25.02.2025	12
DATA MANAGEMENT CONCEPTS FOR EFFICIENT AND USER-FRIENDLY HPC	H. Nolte	06.03.2025 10:00 - 12:00 und 13:00 - 15:00 Uhr	27.02.2025	3
KI IN DER VERWALTUNG: EINE EINFÜHRUNG IN DIE NUTZUNG FÜR ALLE MITARBEITER*INNEN	Eulert, Dr. Lüdemann	10.03.2025 9:00 - 12:00 Uhr	03.03.2025	2
INDESIGN - AUFBAUKURS	Töpfer	11.03. - 12.03.2025 9:30 - 16:00 Uhr	04.03.2025	8
USING THE GÖDL DATA CATALOG FOR SEMANTIC DATA ACCESS ON THE GWDG HPC SYSTEMS	H. Nolte	13.03.2025 10:00 - 12:00 Uhr	06.03.2025	2
ADMINISTRATION IM ACTIVE DIRECTORY	S. Quentin, Kopp	18.03.2025 9:00 - 12:30 und 13:30 - 15:30 Uhr	11.03.2025	4
APPLYING R	Cordes	19.03. - 20.03.2025 9:00 - 12:00 und 13:00 - 15:30 Uhr	12.03.2025	8
DEEP LEARNING BOOTCAMP: BUILDING AND DEPLOYING AI MODELS	Lewis	20.03. - 21.03.2025 14:30 - 16:30 Uhr	13.03.2025	3
EFFECTIVELY UTILIZE AI TOOLS IN RESEARCH	Eulert, Lewis, Dr. Lüdemann	21.03.2025 9:00 - 12:00 Uhr	14.03.2025	2
PERFORMANCE ANALYSIS OF AI AND HPC WORKLOADS	Dr. Ogaja, Kirchner, Dr. Lüdemann	26.03.2025 9:00 - 12:00 und 13:00 - 16:00 Uhr	19.03.2025	4
SQL - KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Groh	26.03. - 27.03.2025 9:30 - 16:00 Uhr	19.03.2025	8

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
ANSYS ON CLUSTER AND POST-PROCESSING OF SIMULATION RESULTS	Dr. Höhn, Dr. Kanning	27.03.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	20.03.2025	4
PRACTICAL COURSE IN HIGH-PERFORMANCE COMPUTING	Prof. Kunkel, Decker	01.04. – 04.04.2025 9:00 – 18:00 Uhr 07.04. – 08.04.2025 14:00 – 18:00 Uhr	25.03.2025	20
AFFINITY PUBLISHER – SCHNUPPERKURS FÜR EINSTEIGER*INNEN	Töpfer	01.04.2025 10:30 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	25.03.2025	3
LERNPLATTFORM „MOODLE“ – TRAINER 101: KURSE ERSTELLEN UND GESTALTEN	Germershausen	03.04.2025 9:00 – 13:00 Uhr	27.03.2025	2
EINFÜHRUNG IN DIE STATISTISCHE DATENANALYSE MIT SPSS	Cordes	23.04. – 24.04.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	16.04.2025	8
SUPERCOMPUTING FOR EVERY SCIENTIST	Eulert, Dr. Lüdemann	25.04.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	18.04.2025	4
STORAGE – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	L. Quentin	28.04. – 29.04.2025 9:00 – 16:00 Uhr	21.04.2025	8
QUANTUM COMPUTING WITH SIMULATORS ON HPC	Dr. Boehme, Meisel, van Niekerk, Kayi	29.04.2025 13:00 – 16:00 Uhr	22.04.2025	2
PARALLEL PROGRAMMING WITH MPI	Prof. Haan	06.05. – 07.05.2025 9:15 – 16:00 Uhr	29.04.2025	8
GPU PROGRAMMING WITH CUDA – AN INTRODUCTION	Prof. Haan	13.05.2025 9:15 – 16:00 Uhr	06.05.2025	4
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER*INNEN MIT VORKENNTNISSEN	Cordes	14.05. – 15.05.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	07.05.2025	8
SYSTEM, USER AND DEVELOPER PERSPECTIVES ON PARALLEL I/O	Dr. Höhn, Dr. Krey	15.05.2025 10:00 – 12:00 und 13:00 – 15:00 Uhr	08.05.2025	3
AFFINITY DESIGNER – SCHNUPPERKURS FÜR EINSTEIGER*INNEN	Töpfer	20.05.2025 10:30 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	13.05.2025	3
HIGH PERFORMANCE DATA ANALYTICS: BIG DATA MEETS HPC	Dr. Ogaja	22.05.2025 9:00 – 16:00 Uhr	15.05.2025	4
SECURE HPC – PARALLEL COMPUTING WITH HIGHEST SECURITY	Tabougua	26.05.2025 10:00 – 11:30 Uhr	19.05.2025	1
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT AFFINITY PHOTO	Töpfer	27.05. – 28.05.2025 9:30 – 16:00 Uhr	20.05.2025	8
DEBUGGING SCIENTIFIC APPLICATIONS – ILLUSTRATION ON OPENFOAM	Dr. Höhn, Dr. Ogaja	28.05.2025 10:00 – 12:00 und 13:00 – 15:00 Uhr	21.05.2025	3
RECHENZENTRUMSTECHNIK – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Schumann	03.06. – 05.06.2025 9:00 – 16:00 Uhr	27.05.2025	12

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
GETTING STARTED WITH LINUX BASH	Dr. Lüdemann, Eulert	05.06.2025 9:00 – 12:00 Uhr	29.05.2025	2
HOW TO KISSKI	Dr. Lüdemann, Eulert	05.06.2025 13:00 – 16:00 Uhr	29.05.2025	2
KI IN DER VERWALTUNG: EINE EINFÜHRUNG IN DIE NUTZUNG FÜR ALLE MITARBEITER*INNEN	Eulert, Dr. Lüdemann	12.06.2025 9:00 – 12:00 Uhr	05.06.2025	2
DEEP LEARNING BOOTCAMP: BUILDING AND DEPLOYING AI MODELS	Lewis	17.06. – 18.06.2025 14:30 – 16:30 Uhr	10.06.2025	3
QUICKSTARTING R: EINE ANWENDUNGSORIENTIERTE EINFÜHRUNG IN DAS STATISTIK-PAKET R	Cordes	18.06. – 19.06.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	11.06.2025	8
DEEP DIVE INTO CONTAINERS	Dr. Nordsiek	24.06.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	17.06.2025	4
LEARNING MANAGEMENT SYSTEM "MOODLE" – TRAINER 101: CREATING AND DESIGNING COURSES	Germershausen	26.06.2025 9:00 – 13:00 Uhr	19.06.2025	3
EFFECTIVELY UTILIZE AI TOOLS IN RESEARCH	Eulert, Lewis, Dr. Lüdemann	30.06.2025 9:00 – 12:00 Uhr	23.06.2025	2
STATISTIK MIT R FÜR TEILNEHMER*INNEN MIT VORKENNTNISSEN – VON DER ANALYSE ZUM BERICHT	Cordes	01.07. – 02.07.2025 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	24.06.2025	8
GRUNDLAGEN DER PROGRAMMIERUNG – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Boers, Volkers	08.07. – 11.07.2025 9:00 – 16:00 Uhr	01.07.2025	16

Teilnehmerkreis

Das Angebot der GWDG Academy richtet sich an die Beschäftigten aller Einrichtungen der Universität Göttingen, der Max-Planck-Gesellschaft sowie aus wissenschaftlichen Einrichtungen, die zum erweiterten Kreis der Nutzer*innen der GWDG gehören. Studierende am Göttingen Campus zählen ebenfalls hierzu. Für manche Kurse werden spezielle Kenntnisse vorausgesetzt, die in den jeweiligen Kursbeschreibungen genannt werden.

Anmeldung

Für die Anmeldung zu einem Kurs müssen Sie sich zunächst mit Ihrem Benutzernamen und Passwort in der GWDG Academy () einloggen. Wenn Sie zum Kreis der berechtigten Nutzer*innen der GWDG gehören, erhalten Sie anschließend automatisch Zugang zu unserem Kursprogramm. Sollten Sie noch keinen Account besitzen, können Sie sich unter <https://id.academiccloud.de> registrieren und müssen ggf. auf Anfrage für die Anmeldung zu unseren Kursen freigeschaltet werden. Bei Online-Kursen kann das Anmeldeverfahren abweichen. Genauere Informationen dazu finden Sie in der jeweiligen Kursbeschreibung. Einige Online-Angebote stehen Ihnen jederzeit und ohne Anmeldung zur Verfügung.

Absage

Absagen können bis zu sieben Tagen vor Kursbeginn erfolgen. Bei kurzfristigeren Absagen werden allerdings die für den Kurs angesetzten Arbeitseinheiten (AE) vom AE-Kontingent der jeweiligen Einrichtung abgezogen.

Kursorte

Die Kurse finden entweder in einem geeigneten Online-Format oder als Präsenzkurs statt. Nähere Informationen dazu finden Sie bei den jeweiligen Kursen. Auf Wunsch und bei ausreichendem Interesse führen wir auch Kurse vor Ort in einem Institut durch, sofern dort ein geeigneter Raum mit entsprechender Ausstattung zur Verfügung gestellt wird.

Kosten bzw. Gebühren

Die Academy-Kurse sind – wie die meisten anderen Leistungen der GWDG – in das interne Kosten- und Leistungsrechnungssystem der GWDG einbezogen. Die den Kursen zugrundeliegenden AE werden vom AE-Kontingent der jeweiligen Einrichtung abgezogen. Für alle Einrichtungen der Universität Göttingen und der Max-Planck-Gesellschaft sowie die meisten der wissenschaftlichen Einrichtungen, die zum erweiterten Kreis der Nutzer*innen der GWDG gehören, erfolgt keine Abrechnung in EUR. Dies gilt auch für die Studierenden am Göttingen Campus.

Kontakt und Information

Wenn Sie Fragen zum aktuellen Academy-Kursangebot, zur Kursplanung oder Wünsche nach weiteren Kursthemen haben, schicken Sie bitte eine E-Mail an support@gwdg.de. Falls bei einer ausreichend großen Gruppe Interesse besteht, könnten u. U. auch Kurse angeboten werden, die nicht im aktuellen Kursprogramm enthalten sind.



Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen