GWDG NACHRICHTEN

11|26

KI-Dienste

Accounting

QUANDA

OpenWiFi

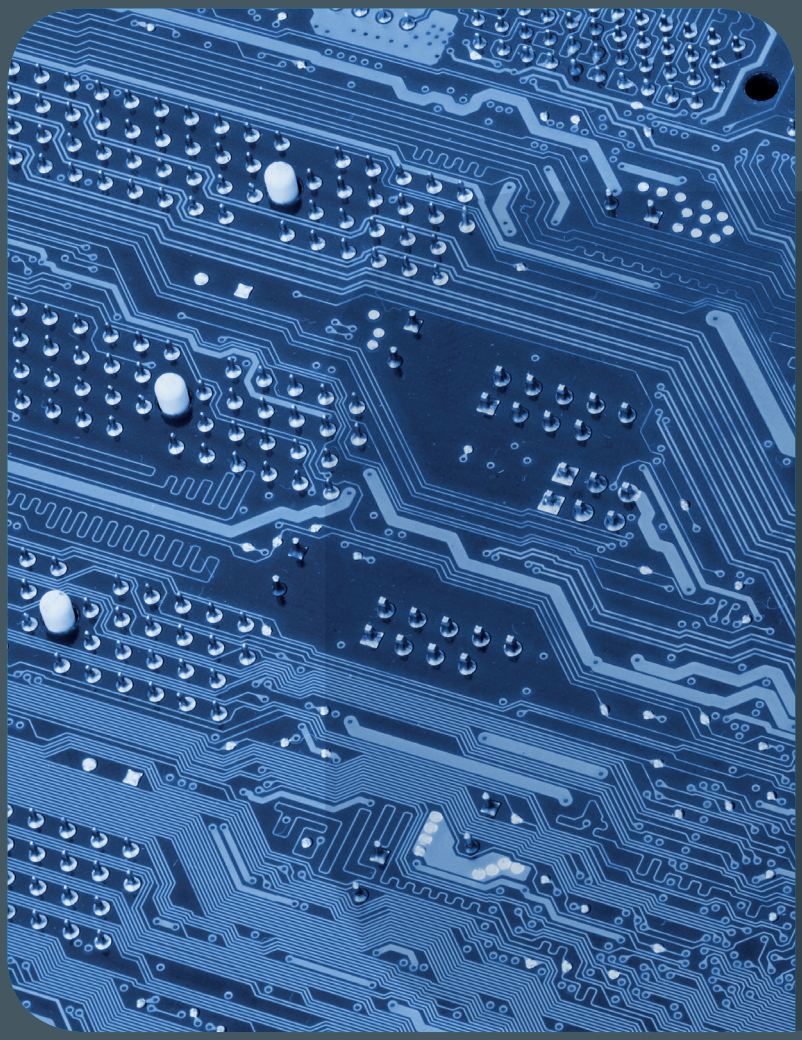
PID-QoS-Checker

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUND*INNEN DER GWDG



GWDG

Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen



GWDG
NACHRICHTEN

11|26

Inhalt

4 **Überarbeitete KI-Angebote – GWDG stellt neues Portfolio mit flexiblen Kostenmodellen bereit** 7 **Vom Magnetplattenplatz zum Cloud-Speicher: Accounting bei der GWDG** 10 **BMFTR-Förderung für QUANDA: GWDG und Partner tragen zu einem gemeinsamen Software-Stack für das Quantencomputing bei** 12 **OpenWiFi – WLAN-Management ohne Herstellerbindung?** 17 **PID-QoS-Checker – automatisierte Qualitätsprüfung für Persistent Identifier** 21 **Kurz & knapp** 23 **Job Vacancy** 24 **Academy**

Impressum

Zeitschrift für die Kund*innen der GWDG

ISSN 0940-4686
49. Jahrgang
Ausgabe 11/2026

Erscheinungsweise:
10 Ausgaben pro Jahr

www.gwdg.de/gwdg-nr

Auflage:
500

Fotos:
© Ridwan_DigitalGrid - stock.adobe.com (1)
© Elnur - stock.adobe.com (11)
© fotogestoeber - Fotolia.com (16)
© contrastwerkstatt - Fotolia.com (23)
© Robert Kneschke - Fotolia.com (24)
© GWDG (2, 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,*

das Thema der digitalen Souveränität und zunehmenden Abhängigkeit von einzelnen Firmen beschäftigt uns schon seit Langem. Dabei denkt man meist an die großen Software-, KI- und Cloud-Anbieter aus den USA, die ihre Monopolstellung mit wachsenden finanziellen Forderungen oder einseitiger Vertragsgestaltung verbinden.

*Ähnliches findet sich jedoch auch bei Anbietern von Infrastrukturkomponenten wie bei Netzwerklösungen. In dieser Ausgabe der GWDG-Nachrichten berichten wir, wie wir uns bei OpenWiFi engagieren, um beim Management von WLAN-Netzen eine herstellerneutrale Lösung zu etablieren. Aus einer Kooperation innerhalb der Hochschul-Community und mit großem persönlichen Einsatz einiger Kolleg*innen entsteht hier eine ernstzunehmende Alternative zu den geschlossenen Ökosystemen der großen Netzwerkanbieter. Man kann hoffen, dass sich noch weitere Mitstreiter*innen finden und so ein Standard etabliert wird, wie man große Campus-Netzwerke verwaltet.*

Es zeigt sich immer wieder, dass gerade der akademische Bereich durchaus prädestiniert ist, um sich aus der Abhängigkeit von beherrschenden Firmen zu befreien und kooperativ Alternativen zu entwickeln.

Ramin Yahyapour

GWDG – IT in der Wissenschaft

Überarbeitete KI-Angebote – GWDG stellt neues Portfolio mit flexiblen Kostenmodellen bereit

Text und Kontakt:
Martin Skowronek
martin.skowronek@gwdg.de

Die GWDG erweitert ihr Angebot an KI-Diensten um neue, ab sofort verfügbare Varianten. Für Chat AI und Chat AI mit externen Modellen stehen angepasste Kostenmodelle mit differenzierten Abrechnungsmöglichkeiten zur Verfügung. Damit erhalten Nutzer*innen mehr Flexibilität bei der Auswahl des passenden Angebots und eine bessere Planbarkeit der Kosten – abgestimmt auf unterschiedliche Anforderungen und Nutzungsszenarien.

In der GWDG Nachrichten Ausgabe 6/2026 [1] wurde über die steigende Nachfrage nach externen KI-Modellen und die daraus resultierenden Maßnahmen berichtet. Viele dieser Maßnahmen – etwa die integrierte Budgetsteuerung über das Identity Management (IdM) – wurden bereits umgesetzt. Als nächster Schritt werden neue Angebotsvarianten vorgestellt. Sie umfassen neue Kostenmodelle für Chat AI und für die Einbindung kommerzieller Modelle externer Anbieter.

Die angebotenen KI-Dienste sind aus dem KISSKI-Projekt [2] entstanden und werden seit 2024 in der Academic Cloud [3] angeboten. In den vergangenen Monaten wurden sie auf Basis umfangreichen Nutzerfeedbacks, Gesprächen auf Konferenzen sowie Auswertungen eigener Nutzungsstatistiken weiterentwickelt [4]. Einen ersten Einblick in die überarbeiteten Angebote gab es auf den IT4Science-Days 2026 Ende September in Göttingen. Mit dem SAIA Platform-Update auf Version 2.0 wurde 2026 zudem die technische Grundlage modernisiert, die diese flexiblen Kostenmodelle ermöglicht.

RÜCKBLICK: VON KISSKI ZU DEN NEUEN ANGEBOTEN

Die GWDG ist seit November 2022 Teil des nationalen KI-Servicezentrums KISSKI [2]. Mit der Etablierung des Chat AI-Dienstes fanden generative KI-Lösungen Einzug in das Portfolio; externe Modelle wurden in Q2/2024 eingeführt [5]. Wie im Juni-Artikel [1] beschrieben, führte die stark gestiegene Nutzung der externen Modelle zu erheblichen Kostensteigerungen. Zur besseren finanziellen Steuerung haben wir schnell zusätzliche Möglichkeiten zur Verbrauchslimitierung im Produktivbetrieb geschaffen, die Budgetsteuerung über das Identity Management integriert und den Dialog mit den unterschiedlichen Nutzergruppen gesucht.

Die nun vorgestellten neuen Angebote sind die Weiterführung dieser Arbeit und die Reaktion auf die Anforderungen, die sich aus einem sich schnell entwickelnden KI-Umfeld ergeben. Gemeinsam bilden KISSKI und die GWDG einen One-Stop-Shop für alle KI-Bedarfe der Wissenschaft. Das Angebot deckt Infrastruktur und Plattformen für Inferenz und Training sowie fertige Lösungen wie Chat AI, das RAG-System Arcana und mehr ab. Ergänzt wird dieses Spektrum durch Entwicklungsleistungen, die bei der Umsetzung individueller KI-Vorhaben unterstützen. Darüber hinaus schulen wir Nutzer*innen in grundlegenden sowie vertiefenden KI-Trainings mit unterschiedlichen Themenbereichen. Unser Ziel ist es, für jeden Anwendungsfall ein passendes Angebot bereitzustellen. Die hier vorgestellten Produkte markieren den Beginn dieser Strategie.

DIE NEUEN ANGEBOTE IM ÜBERBLICK

Das neue Angebotskonzept folgt einer einfachen Logik: Organisationen wählen das Modul, das zu ihren Anwendungsfällen passt und entscheiden über das passende Kostenmodell zu ihrer Finanzplanung. Wer Wert auf Datensouveränität legt, findet in den Open-Weight-Modellen eine leistungsfähige Option, die im Rechenzentrum in Göttingen betrieben wird und deutschen Datenschutzstandards unterliegt. Wer KI-Modelle externer Anbieter benötigt, kann diesen Bedarf über „Chat AI Externe Modelle“ decken. Beide Module sind über die Academic Cloud verfügbar. Die neuen Kostenmodelle Prepaid und Flexible bieten eine

Revised AI Services – GWDG Presents New Portfolio with Flexible Cost Models

The GWDG is expanding its range of AI services to include new plan options, available immediately. Customized pricing models with differentiated billing options are now available for Chat AI and Chat AI with external models. This gives users greater flexibility in choosing the right plan and makes it easier to plan for costs – tailored to different requirements and usage scenarios.

differenzierte Abrechnung und Planungssicherheit.

Chat AI ist ein Webdienst mit funktionenreicher Oberfläche, der Zugriff auf eine große Auswahl an Open-Weight-Sprachmodellen bietet. Der Zugriff via API auf diese Modelle ist grundsätzlich in allen Chat AI-Verträgen enthalten; eine aktuelle Übersicht der verfügbaren Modelle [5] finden Sie in unserer Dokumentation. Das Modul ist in drei Varianten verfügbar, die sich im Kostenmodell unterscheiden:

1. Die kostenlose Variante **Chat AI Free** senkt die Einstiegshürde: Interessierte können sich mit einer gültigen E-Mail-Adresse einen Academic Cloud-Account erstellen, um den Dienst auf individueller Basis zu nutzen. Diese Variante eignet sich für erste Evaluierungen, Mini-Projekte oder die Prüfung der Eignung des entsprechenden Dienstes für spezifische Anwendungsfälle. Sie unterliegt jedoch Einschränkungen bei der Modellliste und der Verfügbarkeit.

Für Organisationen gibt es folgende Bezahl-Varianten, welche einen Academic Cloud-Basis-Vertrag [6] erfordern, für zwölf Monate gültig und auf Anfrage verlängerbar sind. Sie bieten gegenüber der Free-Variante erweiterte Möglichkeiten: priorisierter Zugriff auf Cluster-Ressourcen, keine Einschränkungen bei der Modellliste, priorisierter Support sowie Zugriff auf das SAIA Dashboard.

2. **Chat AI Prepaid** richtet sich an Organisationen, die feste Budgets und jährliche Zahlungspläne bevorzugen. Die Kosten sind langfristig planbar.
3. **Chat AI Flexible** bietet monatliche Zahlungspläne für eine flexible Nutzung. Wie sich die Ausgaben über Budget-Controls steuern lassen, erläutern wir im Abschnitt zur Budgetsteuerung.

Chat AI Externe Modelle ermöglicht die Einbindung kommerzieller Frontier-Modelle externer Cloud-Anbieter in unsere Web-Tools sowie den Zugriff auf diese Modelle via API. Für Einrichtungen bedeutet dies: Sie benötigen keine separaten Verträge mit den jeweiligen Cloud-Anbietern; Abrechnung, Budgetsteuerung und Support laufen gebündelt über die GWDG. Hinsichtlich der Datenverarbeitung gelten bei externen Modellen die jeweiligen Nutzungsbedingungen der externen Anbieter. Auch hier sind zwei Varianten verfügbar: **Chat AI Externe Modelle Prepaid** für Organisationen mit festen Budgets und jährlichen Zahlungsplänen sowie **Chat AI Externe Modelle Flexible** mit monatlichen Zahlungsplänen für eine flexible Nutzung, etwa für öffentlich zugängliche Anwendungen und interne Tools mit variabler Nutzung. Das im Juni übergangsweise aus dem Angebot genommene Modell Claude Opus wird auf Anfrage für Kund*innen von Chat AI Externe Modelle freigeschaltet.

Die Angebote richten sich an unterschiedliche Nutzergruppen: Endnutzer*innen in Verwaltung und Forschung arbeiten mit den Web-Oberflächen, während Entwickler*innen die Dienste über API-Anbindungen in eigene Anwendungen und Workflows integrieren. Für Organisationen, die ausschließlich Zugang per API benötigen, sind beide Module daher auch als Nur-API-Varianten verfügbar. Diese bieten dieselben Modelle und Funktionen ohne die Web-Oberfläche.

Aktuell sind in den Prepaid- und Flexible-Verträgen für Chat AI neben Arcana/RAG und CoCo AI auch weitere Dienste für eine Testperiode bis zur vollständigen Produktreife enthalten. **CoCo AI** [7] unterstützt beim Programmieren: Der Dienst hilft beim Editieren, Generieren, Korrigieren und Vervollständigen von Code, integriert sich über das Continue-Plugin in VS Code und JetBrains und gewährt Zugriff auf alle Chat AI-Sprachmodelle – mit denselben Sicherheits- und Datenschutzgarantien wie Chat AI. **Image AI** [8] ermöglicht Text-to-Image- und Image-to-Image-Generierung und basiert auf einem OpenAI-kompatiblen API-Server. **Voice AI** [9] transkribiert Audiodateien zu Text, generiert Videountertitel, unterstützt mehrere Eingabesprachen und übersetzt ins Englische; der Dienst ist ebenfalls per API zugänglich. **Protein AI** [10] unterstützt die KI-gestützte Proteinanalyse für Forschungszwecke. Da diese Bonusleistungen im Rahmen der Verträge enthalten sind, können Organisationen die zusätzlichen Dienste erproben und ihren Nutzen für die eigene Einrichtung bewerten, bevor sie vollständig in das reguläre Angebot überführt werden.

Für Agentic Coding gibt es darüber hinaus ein Angebot für einen sicheren Remote-Desktop mit Integration von verschiedenen Agenten und vorkonfigurierter Sandbox. Damit können die Vorteile der Agenten ohne die Gefahr der Kompromittierung des Desktops ausgeführt werden.

TRANSPARENZ BEI DER PREISGESTALTUNG

Unsere Preisgestaltung richtet sich nach den tatsächlichen Betriebskosten der Infrastruktur. Nicht jede Anfrage ist dabei gleich: Ein kleines, schnelles Modell für einfache Textaufgaben verbraucht weniger Ressourcen als ein großes, komplexes Modell für spezialisierte Analysen. Tokengenaue Kosten je nach Modell bilden diese Unterschiede ab und sorgen für faire Abrechnung nach tatsächlicher Nutzung. Bei den externen Modellen gelten die Preise der jeweiligen externen Anbieter.

Die Kostenberechnung [11] der Open-Weight-Modelle basiert auf mehreren Faktoren, die wir offen kommunizieren. Unterschiedliche Modelle benötigen unterschiedliche Hardware: Ein großes Sprachmodell auf mehreren H100-GPUs verursacht höhere Betriebskosten als ein kleineres Modell auf einer A100-GPU. Der Stromverbrauch der Recheninfrastruktur fließt ebenso in die Kostenberechnung ein wie die Personalkosten für Betrieb, Monitoring, Sicherheit und Support. Die Abrechnung erfolgt tokengenau nach tatsächlicher Nutzung; Input- und Output-Token werden separat berechnet, da Output-Token mehr Rechenleistung erfordern. Eine Übersicht finden Sie in unserer Token-Preisliste [12]; Grundwissen zum Token-Begriff sowie Hintergrundinformationen zur Kostenberechnung finden Sie ebenfalls in unserer Dokumentation [13].

BUDGETSTEUERUNG UND KOSTENKONTROLLE

Für Verwaltungsleitungen und IT-Leitungen ist die Kostenkontrolle oft das entscheidende Kriterium bei der Einführung neuer Dienste. Die Möglichkeiten zur Verbrauchslimitierung sind fester Bestandteil der neuen Angebote und wurden weiter ausgebaut.

Egal ob Prepaid oder Flexible, bei Verträgen mit Vollzugriff [6] über die Academic Cloud können Budgets für die tokengenaue Abrechnung nach den Anforderungen der nutzenden Einrichtungen aufgeteilt werden. Die Steuerung erfolgt dabei auf mehreren Ebenen: Die allgemeinen Standardwerte, die für alle Mitglieder einer Organisation gelten, werden initial festgelegt und können über eine Support-Anfrage von weisungsberechtigten Personen angepasst werden. Darüber hinaus legen die von der Organisation benannten Fachverantwortlichen im IdM der Academic Cloud Budget-Limits für einzelne Nutzer*innen und für Nutzergruppen ihrer Organisation fest – etwa für ein Institut, eine Abteilung oder

ein Projekt. Im SAIA Dashboard kann die Nutzung eingesehen und API-Keys können dort verwaltet werden.

Bei Flexible-Preismodellen stehen zusätzlich zwei Budget-Controls zur Verfügung: Das **Soft-Budget-Limit** ist obligatorisch und dient als Warnschwelle. Wird es erreicht, erhält die Organisation eine Benachrichtigung und kann entscheiden, die Nutzung fortzusetzen, zu reduzieren oder das Hard-Budget-Limit anzupassen. Das **Hard-Budget-Limit** wird empfohlen: Wird diese Grenze erreicht, wird die Nutzung bis zum nächsten Monat gesperrt. So lassen sich unerwartete Kostenüberschreitungen zuverlässig vermeiden. Eine Einrichtung könnte beispielsweise ein Soft-Limit von 4.000 Euro und ein Hard-Limit von 5.000 Euro monatlich konfigurieren.

Bei Verträgen mit API-only-Zugriff liegt das Nutzermanagement nicht im IdM der Academic Cloud und individuelles Budgeting und Gruppenmanagement muss von der nutzenden Einrichtung selber gelöst werden.

ZUGANG UND BESCHAFFUNG

Der Zugang zu unseren KI-Services erfolgt über unser Web-Frontend innerhalb der Academic Cloud oder per API-Anbindung. Zumindest Ihre Organisations-Administrator*innen benötigen ein Konto innerhalb der Academic Cloud – die AcademicID, die Ihrer Organisation zugeordnet ist. Für die Einführung der Dienste in Ihrer Einrichtung unterstützen zusätzlich die Schulungsangebote der GWDG Academy und von KISSKI.

Neben der direkten Beschaffung über die Academic Cloud bestehen alternative Beschaffungsmöglichkeiten über den DFN-Verein und KI:Connect. Details zu diesen Optionen finden Sie in unserer Dokumentation [13].

AUSBLICK: MIGRATION UND WEITERER AUSBAU

Bestehende Verträge laufen regulär weiter und werden zum Ende ihrer Laufzeit auf die neuen Varianten umgestellt; für Bestandskund*innen besteht kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Sprechen Sie uns gerne an, wenn Sie hierzu dennoch individuelle Beratung benötigen. Ziel ist es, allen Beteiligten die Möglichkeit zu geben, ihre KI-Nutzung optimal an die neuen Rahmenbedingungen anzupassen, ohne dass es zu Unterbrechungen oder unvorhergesehenen Kosten kommt.

Wir freuen uns darauf, einen Ausblick auf die bevorstehende Integration von Agenten in Chat AI zu geben. Die Umgebungen für KI-Agenten werden konsequent weiter, basierend auf den Bedürfnissen unserer Nutzer*innen, ausgebaut.

In zukünftigen Ausgaben der GWDG-Nachrichten werden wir Informationen zu weiteren kommenden Angeboten unserer KI-Dienste veröffentlichen. Geplante Themen umfassen den Einsatz agentischer Workflows und Konzepte für deren sichere, kontrollierte Nutzung sowie zu Lizenzierungsoptionen für externe Cloud-Anbieter. Des Weiteren führen wir die Entwicklung unseres Portfolios von KI-Diensten fort. Durch die getroffenen Maßnahmen und den weiteren Ausbau der Infrastruktur bleiben die KI-Dienste auch in Zukunft eine verlässliche Grundlage für Forschung, Lehre und digitale Transformation.

Anfrageprozess im Überblick

Anfragen sind an *anfrage@academiccloud.de* zu richten. Folgende Informationen sollten der Anfrage beigefügt werden:

- Name und Anschrift Ihrer Einrichtung
- Zugangspunkt (Academic Cloud, DFN oder KI:Connect)
- Ansprechpartner*innen und Kontaktdaten in Ihrer Einrichtung
- Bestehender Academic Cloud-Kunde (Ja/Nein)
- Bei Neukunden: Verfügt Ihre Einrichtung über einen Identity-Provider, und wenn ja, welcher Art?
- Gewünschte Angebote mit Spezifikation
- Maximale Anzahl benötigter berechtigter Accounts
- Besonderheiten, die für Ihre Einrichtung zu berücksichtigen sind
- Umsatzsteuer-ID Ihrer Einrichtung

Beispiel für eine Angebotsspezifikation:

- Chat AI Prepaid mit Vollzugriff (Webinterface + API)
- Chat AI Externe Modelle Flexible mit Vollzugriff, Soft-Limit 4.000 Euro monatlich, Hard-Limit 5.000 Euro monatlich

FUSSNOTEN

[1] GWDG-Nachrichten 6/2026, Artikel „Nachhaltige KI-Nutzung: GWDG sichert fairen Zugang zu kommerziellen Modellen mit Budgetsteuerung und neuen Tarifmodellen": *https://gwdg.de/about-us/gwdg-news/2026/GN_06-2026_www.pdf#page=4*

[2] KISSKI-Projekt: *https://kisski.gwdg.de*

[3] Academic Cloud: *https://academiccloud.de*

[4] Nutzungsbedingungen: *https://docs.ai.gwdg.de/user/terms-and-conditions*

[5] Liste der verfügbaren KI-Modelle: *https://docs.ai.gwdg.de/user/ai-services/chat-ai/models*

[6] Academic Cloud-Anfrage: *https://academiccloud.de/inquiry*

[7] CoCo AI-Dokumentation: *https://docs.ai.gwdg.de/user/ai-services/coco-ai*

[8] Image AI-Dokumentation: *https://docs.ai.gwdg.de/user/ai-services/image-ai*

[9] Voice AI-Dokumentation: *https://docs.ai.gwdg.de/user/ai-services/voice-ai*

[10] Protein AI-Dokumentation: *https://docs.ai.gwdg.de/user/ai-services/protein-ai*

[11] Token-Kostenberechnung: *https://docs.ai.gwdg.de/technical/saia-platform/token_cost_cal*

[12] Token-Preisliste: *https://docs.ai.gwdg.de/procurement/token-price*

[13] KI-Dokumentation: *https://docs.ai.gwdg.de*

Vom Magnetplattenplatz zum Cloud-Speicher: Accounting bei der GWDG

Text und Kontakt:
Max Scheid
maximilian-wilhelm.scheid@gwdg.de

Das Thema Accounting begleitet die GWDG bereits seit ihren frühen Jahren. Was zunächst vor allem CPU-Zeit, Speicherplatz und Druckseiten betraf, umfasst heute ein erheblich vielfältigeres Dienstportfolio, unterschiedliche Formen der Nutzung und damit vielfältige Anforderungen an das Accounting. Ein Blick zurück und hinter die Kulissen zeigt, wie sich das Accounting der GWDG entwickelt hat und wie es derzeit für die heutigen Anforderungen weiterentwickelt wird.

RECHENEINHEITEN ALS GEMEINSAME WÄHRUNG

Bereits Anfang der 1990er Jahre wurde als erste Accounting-Lösung ein System eingeführt, in dem alle mengenmäßig erfassbaren Ressourcen auf den Rechenanlagen der GWDG in sogenannten Recheneinheiten abgerechnet wurden. Diese stellten eine fiktive Währung dar, mit der die Nutzung unterschiedlicher Ressourcen vergleichbar gemacht werden konnte.

Der Verbrauch dieser Recheneinheiten hing neben den tatsächlich genutzten Ressourcen auch davon ab, welche Priorität die Benutzer*innen ihren Jobs zuordneten. Mit einer höheren Priorität stieg zugleich der Preis für die Belegung der benötigten Ressourcen.

Den Instituten stand jeweils ein begrenztes Kontingent dieser Recheneinheiten zur Verfügung. Um eine gleichmäßige Verteilung auf die beiden Gesellschafter zu erreichen, entfielen 45 Prozent des Gesamtkontingents auf die Universität Göttingen und weitere 45 Prozent auf die Max-Planck-Gesellschaft. Jeweils fünf Prozent waren für sonstige Institute beziehungsweise als Notkontingent vorgesehen. Bereits dieses Kontingentierungssystem wurde softwaregestützt umgesetzt.

DIE EINFÜHRUNG DER ARBEITSEINHEITEN

Ein wichtiger Entwicklungsschritt folgte zum 1. Januar 1994 mit der Einführung des Dienstleistungskatalogs „Rechner, Netze, Spezialisten". Von nun an wurden die von der GWDG erbrachten Dienstleistungen anhand der dort aufgeführten Dienste erfasst und abgerechnet.

Dafür wurden die Dienstleistungen zunächst erfasst, bewertet und in sogenannten Arbeitseinheiten (AE) ausgedrückt. Hintergrund dieser Weiterentwicklung war auch ein zunehmend breiteres Verständnis davon, welche Dienstleistungen eines Rechenzentrums beim Accounting berücksichtigt werden müssen. Neben unmittelbar messbaren maschinellen Leistungen wie CPU-Zeit oder Magnetplattenplatz spielten und spielen auch personelle Dienste wie Beratung, die Installation von Hard- und Software oder Schulungen eine Rolle. Hinzu kommen übergreifende Aufwände für den Betrieb, beispielsweise für Gebäudebewirtschaftung, technische Infrastruktur und Personal.

Nicht alle dabei entstehenden Kosten ließen sich unmittelbar einer einzelnen Dienstleistung und damit einem bestimmten Kostenträger zuordnen. Ein Teil musste deshalb über entsprechende Schlüssel auf die verschiedenen Dienstleistungen verteilt werden.

Schon damals zeigte sich eine Herausforderung, die das Accounting auch heute noch prägt. Nicht jeder Dienst lässt sich auf die gleiche Weise messen. Bei Workstations wurde beispielsweise die CPU-Zeit erfasst, bei Fileservern der belegte Magnetplattenplatz, bei Printservern die Zahl der ausgegebenen Seiten und bei Servern für Netzdienste die übertragene Datenmenge in Bytes.

Personelle Dienste wurden zunächst auf Auftragszetteln dokumentiert und anschließend zentral in eine Datenbank übertragen.

From Computing Units to Integrated Service Accounting

Accounting has been an integral part of GWDG's services since the early 1990s. This article traces its development from the initial use of standardized computing units to the current system, which has to account for a diverse range of services and usage models. It explains how different metrics, including gauges, counters, and deltas, are used to measure service consumption and how multiple metrics may be combined to reflect actual resource usage. The article also presents the ongoing integration of accounting with GWDG's Service Database (SDB), which provides a central basis for managing service definitions, metrics, and measurement intervals. This integration aims to make service usage more transparent and provides the foundation for future access to accounting data by institutes and organizations.

Auch diese Prozesse wurden im Laufe der Zeit weiter digitalisiert. Ab 2006 erfolgte die Erfassung personeller Dienste über ein einheitliches browsergestütztes System auf Basis von IBM Lotus statt über die zuvor verwendeten Auftragszettel beziehungsweise PDF-Formulare.

EIN WACHSENDES DIENSTPORTFOLIO VERÄNDERT DIE ANFORDERUNGEN

Das Grundprinzip des Accountings hat sich seit Anfang der 1990er Jahren nicht grundlegend verändert. Die Nutzung von Dienstleistungen muss messbar gemacht und den jeweiligen Einrichtungen beziehungsweise Organisationen zugeordnet werden können. Stark verändert haben sich hingegen Umfang und Vielfalt des Dienstportfolios der GWDG.

Neben Rechen-, Speicher- und Netzdiensten umfasst dieses inzwischen zahlreiche weitere Angebote mit sehr unterschiedlichen Nutzungs-, Lizenz- und Bereitstellungsmodellen. Damit wächst auch die Zahl der Informationen, die für das Accounting zusammengeführt werden müssen.

Genau an dieser Stelle setzt die derzeitige Weiterentwicklung des Accountings an. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Verbindung mit der Service-Datenbank (SDB) der GWDG, die wir bereits in einer vergangenen Ausgabe der GWDG-Nachrichten vorgestellt haben (siehe *https://gwdg.de/about-us/gwdg-news/2026/GN_07-2026_www.pdf*).

Die SDB dient als zentrale Stelle, an der Dienste aus unterschiedlichen Bereichen dokumentiert und verwaltet werden und bietet eine Schnittstelle zwischen dem Dienstmanagement und dem Accounting an, indem hierfür benötigte Informationen direkt mit dem jeweiligen Dienst in der SDB verknüpft und zentral gepflegt werden können. Dazu gehört beispielsweise, welche Nutzungsmetriken für einen Dienst relevant sind und in welchem Intervall diese Daten erfasst werden sollen. Wird ein neuer Dienst aufgenommen oder verändert sich seine Ausgestaltung, können damit auch die zugehörigen Accounting-Informationen zentral gepflegt werden.

WIE LÄSST SICH DIE NUTZUNG EINES DIENSTES MESSEN?

Dass unterschiedliche Dienste unterschiedliche Metriken benötigen, ist keine neue Erkenntnis. Früher standen beispielsweise CPU-Zeit bei Workstations oder Seitenzahlen bei Print- und Plotservern im Mittelpunkt. Heute ist das Spektrum erheblich größer, das grundlegende Problem aber vergleichbar.

Für das aktuelle Accounting werden drei verschiedene Metriktypen verwendet. Dabei handelt es sich um Gauges, Counter und Deltas.

Gauge

Eine Gauge lässt sich am einfachsten mit einem Pegel vergleichen. Sie beschreibt, wie viel von einer Ressource zu einem bestimmten Zeitpunkt belegt oder genutzt wird. Beispiele sind belegter Speicherplatz, die Zahl vorhandener Datenbanken oder die Zahl aktiver Nutzender. Ein solcher Wert kann steigen und auch wieder sinken, etwa wenn Speicher freigegeben oder eine Datenbank gelöscht wird.

Deshalb ist bei einer Gauge nicht allein eine einzelne Messung entscheidend. Stattdessen kann innerhalb eines Abrechnungszeitraums mehrfach gemessen und aus diesen Werten beispielsweise ein Durchschnitt gebildet werden. Zu den verwendeten Gauge-Metriken gehört etwa *user_active* für die Zahl aktiver Nutzender. Eine Metrik wie *items* kann abhängig vom jeweiligen Dienst unterschiedliche Einheiten beschreiben. Dazu können beispielsweise die Zahl von Mailboxen oder Datenbanken sowie die Zahl aktiver Umfragen in unserem Survey-Dienst gehören.

Counter

Ein Counter funktioniert dagegen wie ein fortlaufender Zähler. Er erfasst den bisherigen Verbrauch einer Ressource, die nach ihrer Nutzung nicht wieder freigegeben werden kann. Beispiele dafür sind CPU-Stunden oder durchgeführte Meetings. Für einen bestimmten Zeitraum kann der Verbrauch aus der Differenz zwischen dem Zählerstand am Anfang und am Ende ermittelt werden. Steht ein Counter Anfang Januar beispielsweise bei 20 CPU-Stunden und Ende Januar bei 35, wurden innerhalb des Monats 15 CPU-Stunden verbraucht.

In der Praxis haben solche Zähler allerdings eine Besonderheit. Sie können zurückgesetzt werden oder überlaufen. Geschieht dies zwischen zwei Messungen, kann die Ermittlung des tatsächlichen Verbrauchs schwieriger werden.

Deltas

Deltas verfolgen deshalb einen anderen Ansatz. Sie übermitteln jeweils nur den Verbrauch seit der letzten Messung oder den Verbrauch eines abgeschlossenen Ereignisses. Für die Abrechnung werden die einzelnen Werte anschließend addiert. Das eignet sich insbesondere für klar abgegrenzte Ereignisse. Ein Beispiel dafür sind HPC-Jobs. Statt deren Verbrauch zunächst selbst über einen längeren Zeitraum aufzusummieren, kann der Ressourcenverbrauch jedes abgeschlossenen Jobs einzeln an das Accounting übermittelt werden.

EIN DIENST, MEHRERE METRIKEN

Wie wichtig die Unterscheidung zwischen verschiedenen Metriken ist, zeigt sich beispielsweise bei den ownCloud- und Nextcloud-Diensten der GWDG. Hier kann sowohl die Zahl der aktiven Nutzenden als auch der belegte Speicher für das Accounting relevant sein.

Allein die Information, dass ein Dienst von einer Person genutzt wird, sagt noch wenig über den tatsächlichen Ressourcenbedarf aus. Ein Account mit fünf Gigabyte belegtem Speicher verursacht einen anderen Ressourcenbedarf als ein Account mit 500 Gigabyte. Um die Nutzung eines Dienstes sinnvoll abzubilden, kann es daher erforderlich sein, mehrere Metriken miteinander zu kombinieren.

VIELE DATEN, EINE GEMEINSAME GRUNDLAGE

Mit der Vielfalt der Dienste wächst zwangsläufig auch die Menge der zu verarbeitenden Daten. Eine wesentliche Aufgabe der vergangenen Zeit bestand deshalb darin, die benötigten Informationen zunächst zusammenzutragen und in einem gemeinsamen System abzubilden.

Dabei geht es nicht allein darum, Messwerte entgegenzunehmen. Dienstdefinitionen, Metriken, Erfassungsintervalle und

die daraus entstehenden Verbrauchsdaten müssen miteinander in Beziehung gesetzt werden. Die Integration mit der SDB schafft hierfür eine wichtige Grundlage, weil Informationen über die Dienste und ihre Accounting-Anforderungen an einer zentralen Stelle zusammengeführt werden können.

Auch die Verarbeitung und Bereitstellung der entstehenden Daten stellt bei dieser Größenordnung entsprechende Anforderungen an die technische Infrastruktur. Insbesondere bei der Darstellung der Accounting-Daten in einem Testportal zeigten sich Herausforderungen bei der Performance. An diesen und weiteren Punkten wurde und wird gearbeitet.

GWDG-intern können die Daten mittlerweile aus dem Accounting gelesen und ausgewertet werden. Damit steht eine wichtige Grundlage zur Verfügung, auf der die nächsten Schritte aufbauen können.

ACCOUNTING-DATEN FÜR INSTITUTE ZUGÄNGLICH MACHEN

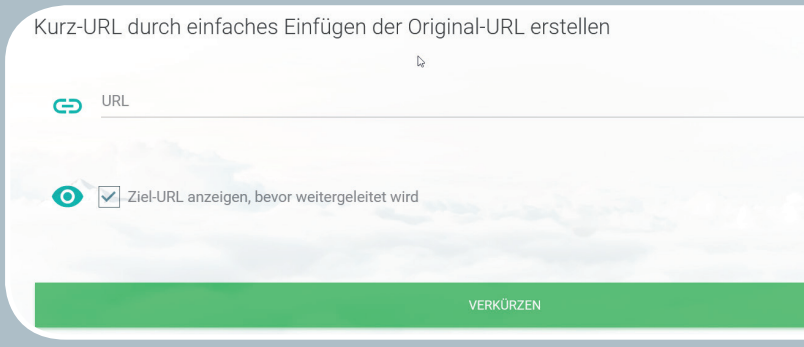
Als nächster Schritt ist ein Portal für Institutsverantwortliche und Nutzende vorgesehen. Darüber sollen künftig die Accounting-Daten beziehungsweise die erfassten Verbräuche eingesehen werden können. Instututsverantwortliche erhalten einen Überblick über die Nutzung ihrer jeweiligen Einrichtung oder Organisation, während Endnutzende ihre eigenen Verbräuche nachvollziehen können.

Damit wird ein Prozess sichtbar, der zu großen Teilen im Hintergrund stattfindet. Von der Definition eines Dienstes in der SDB über die Festlegung geeigneter Metriken und Messintervalle bis zur Erfassung und Auswertung der tatsächlichen Nutzung müssen zahlreiche Informationen ineinandergreifen.

Der Blick in die Vergangenheit zeigt zugleich, dass diese Herausforderung die GWDG schon lange begleitet. Was 1990 mit Recheneinheiten für CPU-Zeit begann, findet sich in veränderter Form auch heute wieder. Unterschiedliche Dienste benötigen unterschiedliche Maßstäbe, um ihre Nutzung sinnvoll abzubilden.

Die technischen Möglichkeiten, die Zahl der Dienste und die dabei entstehenden Daten haben sich seitdem erheblich verändert. Das grundlegende Ziel ist jedoch geblieben. Die Nutzung der GWDG-Dienste soll nachvollziehbar und auf einer gemeinsamen Grundlage erfassbar sein. Mit der engeren Verbindung von Service-Datenbank und Accounting entsteht dafür derzeit die technische Basis für die nächsten Schritte.

GWDG
Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen



URL Shortener

Linkabkürzung leicht gemacht!

Ihre Anforderung

Sie möchten ein einfaches und sicheres Tool, um Ihre Links (URLs) abzukürzen, damit diese dann als Weiterleitung zu einem Internetdienst, einer Webseite oder einer Datei dienen und sich besser in Dokumentationen oder anderen Verweisen einsetzen lassen.

Unser Angebot

Wir bieten einen Dienst zur Erstellung von verkürzten Links an. Der „URL Shortener" kann unter *https://url.gwdg.de* genutzt werden.

Ihre Vorteile

> Sichere und transparente Nutzung eines URL-Weiterleitungsdienstes
> Einfacher Zugang
> Vor der Weiterleitung auf den Ziel-URL kann optional eine Zwischenseite eingeblendet werden, die dem/der Besucher*in der Webseite den Ziel-URL vor der Weiterleitung anzeigt.
> Eine Auflösung des Kurz-URLs für mindestens zwei Jahre ist zugesichert.
> Die Kurz-URLs können nachträglich bearbeitet werden.

Interessiert?

Jede*r Nutzer*in mit einem Konto der Max-Planck-Gesellschaft oder der Universität Göttingen und Nutzer*innen einer teilnehmenden Hochschule der Academic Cloud können den Dienst „URL Shortener" nutzen. Sie benötigen lediglich einen aktuellen Webbrowser.

>> url.gwdg.de

BMFTR-Förderung für QUANDA: GWDG und Partner tragen zu einem gemeinsamen Software-Stack für das Quantencomputing bei

Text:
GWDG-Presseinformation
4/2026 vom 12.11.2026

Das vom BMFTR geförderte Forschungsprojekt QUANDA, an dem die GWDG mit fünf Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft beteiligt ist, ist jetzt gestartet. QUANDA wird im Rahmen des Technologieprogramms „QC Next“ gefördert und ist als Satellitenprojekt eng an das bundesweite Leitprojekt „FullStaQD“ angebunden. Dieses entwickelt eine offene, modulare Softwarearchitektur, die den Zugang zu Quantencomputern erleichtert und ihre Integration in bestehende Rechenumgebungen ermöglicht.

Die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) und fünf Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft haben das Forschungsprojekt QUANDA (Quantum Anomaly Detection & Analysis) gestartet. Das Vorhaben wird im Rahmen des Förderprogramms „Entwicklung digitaler Technologien“ durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) mit insgesamt ca. 4 Millionen Euro gefördert. Die feierliche Bekanntgabe der Förderung erfolgte im Rahmen der „Tage der digitalen Technologien 2026“ in Berlin. QUANDA ist eines der ersten Satellitenprojekte des großen Leitprojekts „FullStaQD“, das die Entwicklung eines offenen und standardisierten deutschen Quanten-Software-Stacks vorantreibt. QUANDA steuert Softwarebausteine bei, mit denen sich Quantencomputer in Hochleistungsrechenzentren einbinden lassen, und stellt seine Ergebnisse als offene Ergänzungen zu FullStaQD bereit. Die Anomalie-Erkennung im Energiesektor dient dabei als praxisnaher Testfall.

DIE STRATEGISCHE ROLLE EINES GEMEINSAMEN SOFTWARE-STACKS

Quantencomputing gilt sowohl im aktuellen Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) als auch in der Hightech Agenda Deutschland als eine von sechs Schlüsseltechnologien, in der Deutschland im internationalen Vergleich hervorragend positioniert ist. Mit zunehmender Reife der Quantencomputing-Hardware werden die Software und damit gemeinsame Softwarestandards entscheidend dafür sein, Quantencomputing breit nutzbar zu machen. Die EU will diese Standards aktiv mitgestalten.

Durch die Bereitstellung der Beiträge zu FullStaQD als offene Software fördert QUANDA offene, interoperable Lösungen und stärkt Deutschlands Rolle als eine der führenden Nationen für Quantencomputing-Hardware und -Dienstleistungen. Das Projekt trägt damit unmittelbar zur Umsetzung der Hightech Agenda Deutschland bei, die bis 2030 die Realisierung europäischer Spitzen-Quantencomputer vorsieht, sowie zum Handlungskonzept Quantentechnologien der Bundesregierung.

„Quantencomputer haben das Potenzial, bestimmte Probleme zu lösen, bei denen klassische Rechner an ihre Grenzen stoßen. Für konkrete industrielle Anwendungen wird aber das Zusammenspiel mit klassischen Hochleistungsrechnern entscheidend sein. Mit QUANDA untersuchen wir, wie sich diese Technologien

Research Project QUANDA Launched

The research project QUANDA, funded by the Federal Ministry of Research, Technology, and Space (BMFTR) and in which GWDG is participating together with five partners from academia and industry, has now been launched. QUANDA is funded as part of the QC Next technology program and, as a satellite project, is closely linked to the nationwide lead project FullStaQD. FullStaQD is developing an open, modular software architecture that facilitates access to quantum computers and enables their integration into existing computing environments.



Das QUANDA-Team nach der Urkundenverleihung bei den Tagen der digitalen Technologien 2026 in Berlin (Foto: TH Deggendorf)

optimal kombinieren lassen, um ihr gemeinsames Potenzial zu erschließen", sagt Dr. Christian Boehme (Stellvertretender Leiter der Arbeitsgruppe „Computing", GWDG).

WAS QUANDA ZU FULLSTAQD BEITRÄGT

Die GWDG und QUDORA Technologies entwickeln gemeinsam die technische Grundlage, um Quantencomputer in bestehende Hochleistungsrechen-Infrastrukturen einzubinden. Dazu entwickeln die Partner eine automatisierte Ausführungsumgebung, die klassische Hochleistungsrechner und Quantencomputer in einem gemeinsamen Arbeitsablauf verbindet. Insbesondere soll die hochkomplexe Vorbereitung und Kompilierung von Quantencomputing-Programmen durch High-Performance Computing (HPC) verbessert werden.

Die GWDG richtet dafür FullStaQD auf ihren HPC-Ressourcen als Entwicklungs- und Testumgebung ein. Integrierte Anwendungen aus HPC- und Quantencomputing-Komponenten werden über standardisierte Schnittstellen optimal aufeinander abgestimmt so auf HPC-Systeme und Quantenhardware verteilt, dass beide Ressourcen effizient genutzt und eine gegenseitige Leistungsverbesserung erreicht werden. Die im Projekt hierzu entwickelten Softwareerweiterungen fließen in das Zentralprojekt FullStaQD ein.

Die entwickelten Softwarebausteine sollen offen und wiederverwendbar sein. Geplant ist außerdem eine Webplattform, die Anwendungsfälle, Softwarekomponenten und Demonstratoren zusammenführt. Die Ergebnisse sollen auch in das Test- und Beratungszentrum für Quantencomputing QUICS einfließen, an dem auch die GWDG beteiligt ist.

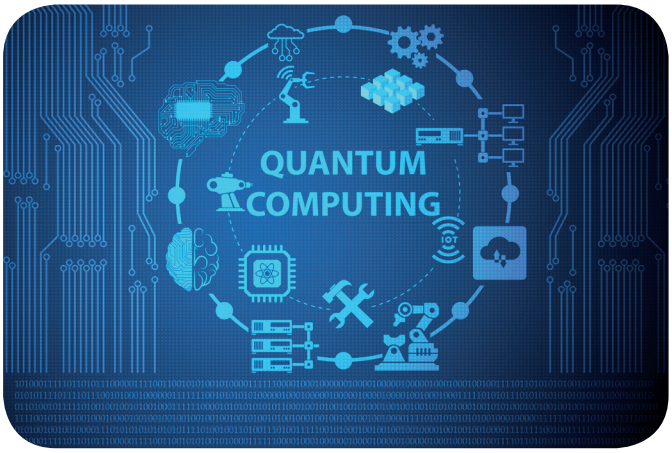
ENERGIE-ANWENDUNGSFÄLLE ALS TESTFALL

Wie das in der Praxis aussieht, zeigt QUANDA im Anwendungsfeld „Quantum Machine Learning": Anhand von drei konkreten Anwendungsfällen zur quantenbasierten Anomalie-Erkennung im Energiesektor wird die Software an realen Fragen erprobt. Ungewöhnliche Muster in Energiedaten können auf technische Fehler, Störungen oder mögliche Manipulationen hinweisen. Um sie zu erkennen, entwickeln und testen die Partner geeignete Datenaufbereitungsverfahren und Lernmodelle.

Weiterhin soll beispielsweise auch das sogenannte Circuit Cutting untersucht werden. Dabei werden komplexe Quantenprogramme in kleinere Teilprogramme zerlegt, die sich getrennt berechnen und deren Ergebnisse sich anschließend auf HPC-Systemen zusammenführen lassen. So lassen sich größere Probleme mit den begrenzten Ressourcen heutiger Quantencomputer berechnen.

PROJEKTPARTNER

Sechs Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft sind an QUANDA beteiligt: die Technische Hochschule Deggendorf als Konsortialführer, die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG), die Leibniz Universität Hannover, QUDORA Technologies GmbH, UBT Future Energy Lab Wunsiedel GmbH und ZukunftsEnergie Nordostbayern GmbH (ZENOB).



ÜBER DIE GWDG

Die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) ist das Hochschulrechenzentrum der Georg-August-Universität Göttingen und ein Rechen- und IT-Kompetenzzentrum der Max-Planck-Gesellschaft. Sie betreibt leistungsfähige IT- und Hochleistungsrechen-Infrastrukturen und forscht unter anderem an neuen Methoden des wissenschaftlichen Rechnens und der Künstlichen Intelligenz. Mit ihrer Beteiligung an Projekten wie QUANDA unterstützt die GWDG die Entwicklung und Erprobung neuer Technologien für Wissenschaft und Wirtschaft.

KONTAKT

Dr. Christian Boehme
Stellvertretender Leiter der Arbeitsgruppe „Computing"
Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen
Burckhardtweg 4, 37077 Göttingen
Telefon: (0551) 39-30102
E-Mail: *christian.boehme@gwdg.de*

OpenWiFi – WLAN-Management ohne Herstellerbindung?

Text und Kontakt:
Steffen Klemer
steffen.klemer@gwdg.de

Ein großes WLAN braucht mehr als leistungsfähige Accesspoints. Erst deren gemeinsame Verwaltung macht aus vielen einzelnen Funkzellen ein verlässlich betreibbares Netz. Bisher stammen die Geräte und die zugehörige Managementsoftware meist aus einer Hand. Das Projekt „OpenWiFi“ verfolgt einen anderen Ansatz: Auf Basis von OpenWrt sollen Accesspoints unterschiedlicher Hersteller zentral verwaltet werden können. In zwei Hackathons im Rahmen des ZKI-Arbeitskreises „Netzdienste“ haben zehn erfahrene Netzwerkadmins aus Universitäten mit viel Herzblut, Zeit und Arbeit ausprobiert, wie weit dieser Ansatz in der Praxis trägt. Der Spaß am Gerät kam dabei ebenfalls nicht zu kurz.

DIE AUSGANGSSITUATION

Für die Nutzer*innen ist die Erwartung einfach: Notebook aufklappen, mit eduroam verbinden und arbeiten. Ob dahinter einige wenige oder mehrere Tausend Accesspoints stehen, sollte dabei keine Rolle spielen. Für den Betrieb macht diese Größenordnung hingegen einen erheblichen Unterschied. Zur Einordnung: Im von der GWDG betreuten WLAN der Universität Göttingen sind im Moment rund 3.300 Accesspoints im Einsatz.

Solch eine Infrastruktur lässt sich nicht sinnvoll Gerät für Gerät konfigurieren. Neue Accesspoints müssen aufgenommen, vorhandene Geräte inventarisiert und gemeinsame Einstellungen verteilt werden. Gleichzeitig unterscheiden sich Standorte etwa hinsichtlich der angebotenen WLAN-Netze und ihrer Zuordnung zu virtuellen Netzen, den sogenannten VLANs. Hinzu kommen die Abstimmung von Funkkanälen und Sendeleistungen, der Wechsel zwischen benachbarten Accesspoints sowie möglichst unterbrechungsarme Softwareupdates.

Auch auf der Seite der Endgeräte gibt es unterschiedliche Anforderungen. In einem gut gefüllten Hörsaal müssen viele Verbindungen gleichzeitig funktionieren. Nutzergruppen benötigen gegebenenfalls unterschiedliche Netzzugänge. Die Anmeldung erfolgt beispielsweise über WPA-Enterprise und einen RADIUS-Server, der die Zugangsdaten prüft und Informationen für die Zuordnung zum richtigen Netz liefert.

Für all dies gibt es seit Langem kommerzielle Lösungen. Warum beschäftigen wir uns also mit einer Alternative?

MEHR KONTROLLE ÜBER DEN LEBENSZYKLUS

Bei klassischen WLAN-Systemen sind Accesspoints, Controller und Managementsoftware eng miteinander verbunden. In der Praxis werden Controller und Accesspoints häufig nach fünf bis sieben Jahren erneuert. Neue WLAN-Standards sind dafür ein guter Anlass. Es stellt sich aber die Frage, ob tatsächlich jedes vorhandene Gerät bereits ersetzt werden muss oder an weniger anspruchsvollen Standorten noch sinnvoll eingesetzt werden könnte.

Daneben spielen die Betriebsmodelle der Hersteller eine Rolle. Zeitlich befristete Lizenzen und ausschließlich über eine Cloud nutzbare Verwaltungsfunktionen schaffen zusätzliche Abhängigkeiten. Für Hochschulen und Forschungseinrichtungen geht es deshalb auch darum, die eigene Infrastruktur langfristig selbst betreiben und ihre Weiterentwicklung beeinflussen zu können.

Ein möglicher Ansatz besteht darin, Hardware und Management voneinander zu entkoppeln. Wenn unterschiedliche Accesspoints dieselbe offene Schnittstelle verwenden, muss die Ent-

OpenWiFi

OpenWiFi aims to reduce dependence on WLAN vendors by using OpenWrt and open interfaces to centrally manage access points from different manufacturers and extend the useful life of existing hardware. During two hackathons, ten university network administrators built a working test environment, but integrating devices and setting up secure onboarding with their own certificates required substantial effort. The system supports important university Wi-Fi features, including enterprise authentication, RADIUS-based VLAN assignment, client isolation, and fast roaming. However, the tested setup lacked building maps, coordinated automatic channel and transmit-power management, and staged device updates. The authors consider OpenWiFi promising for greater institutional control but advise against production deployment for now and invite further community development.

scheidung für ein Gerät nicht zwangsläufig auch die Entscheidung für eine bestimmte Verwaltungsplattform sein. Genau hier setzt OpenWiFi an.

OPENWRT ALS GRUNDLAGE

Die technische Basis bildet OpenWrt, eine Linux-Distribution für Router und andere eingebettete Systeme. Sie bringt zahlreiche Netzwerkfunktionen mit und lässt sich weitgehend an eigene Anforderungen anpassen. Ein zentraler WLAN-Controller gehört allerdings nicht zum OpenWrt-Projekt selbst. Die Konfiguration erfolgt zunächst lokal auf dem jeweiligen Gerät.

Zur zentralen Verwaltung von OpenWrt existieren verschiedene Ansätze: von eigenen Skripten und Ansible bis zu Projekten wie OpenWISP. OpenWiFi ergänzt diese Landschaft um eine Lösung aus dem Umfeld des Telecom Infra Project (TIP). Dort arbeiten Netzbetreiber („ISP"), Hardwarehersteller, Consulting-Firmen und weitere Einrichtungen gemeinsam an offenen Telekommunikations-Infrastrukturen. Auch die GWDG beteiligt sich neuerdings an TIP.

Der entscheidende Gedanke ist eine gemeinsame technische Grundlage für Geräte unterschiedlicher Anbieter. Dabei genügt es nicht, dass ein Accesspoint grundsätzlich mit OpenWrt betrieben werden kann. Für die Einbindung in OpenWiFi sind zusätzliche Softwarekomponenten und einige kleine Änderungen am Basissystem erforderlich.

1_Logo des OpenWrt-Projekts

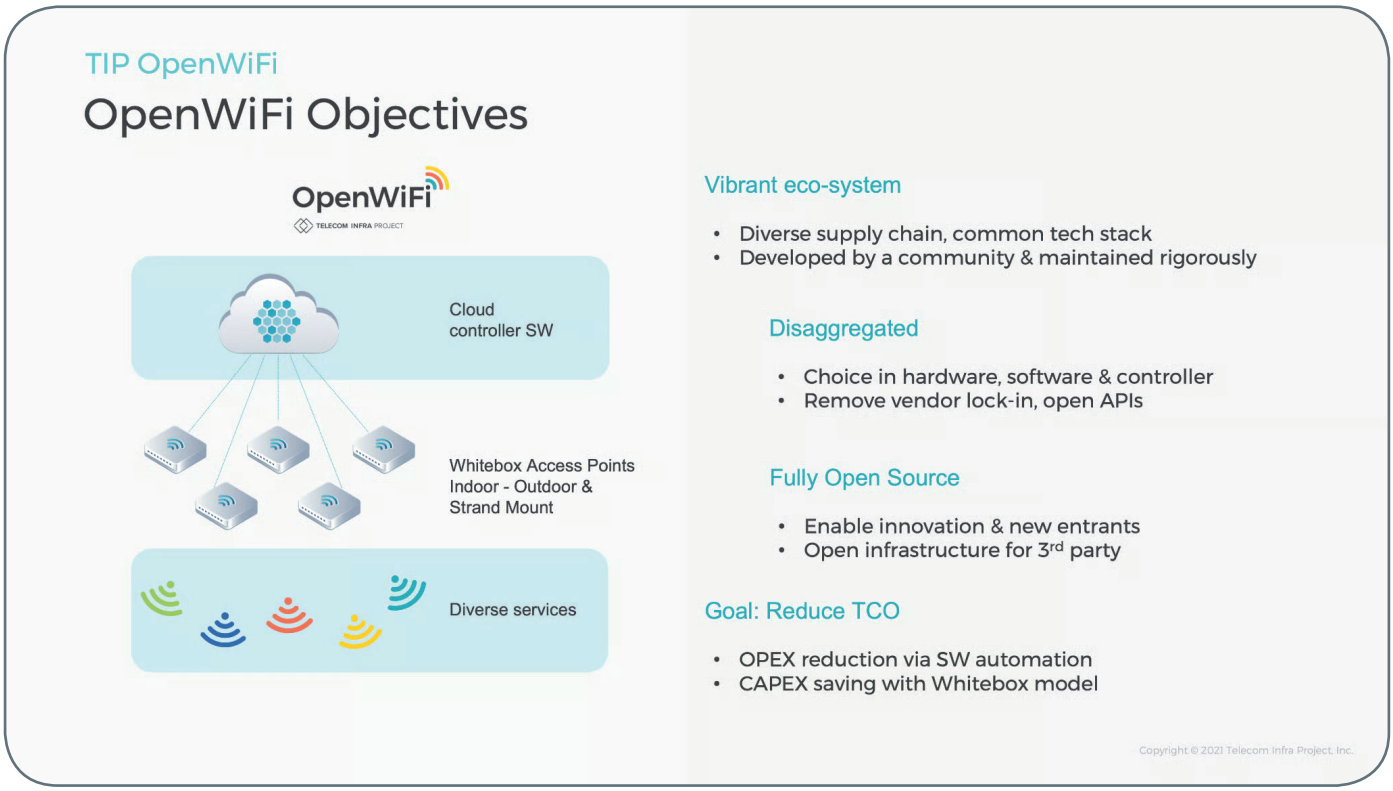
2_Logo der OpenWiFi-Arbeitsgruppe innerhalb des Telecom Infra Project

DIE ARCHITEKTUR IM ÜBERBLICK

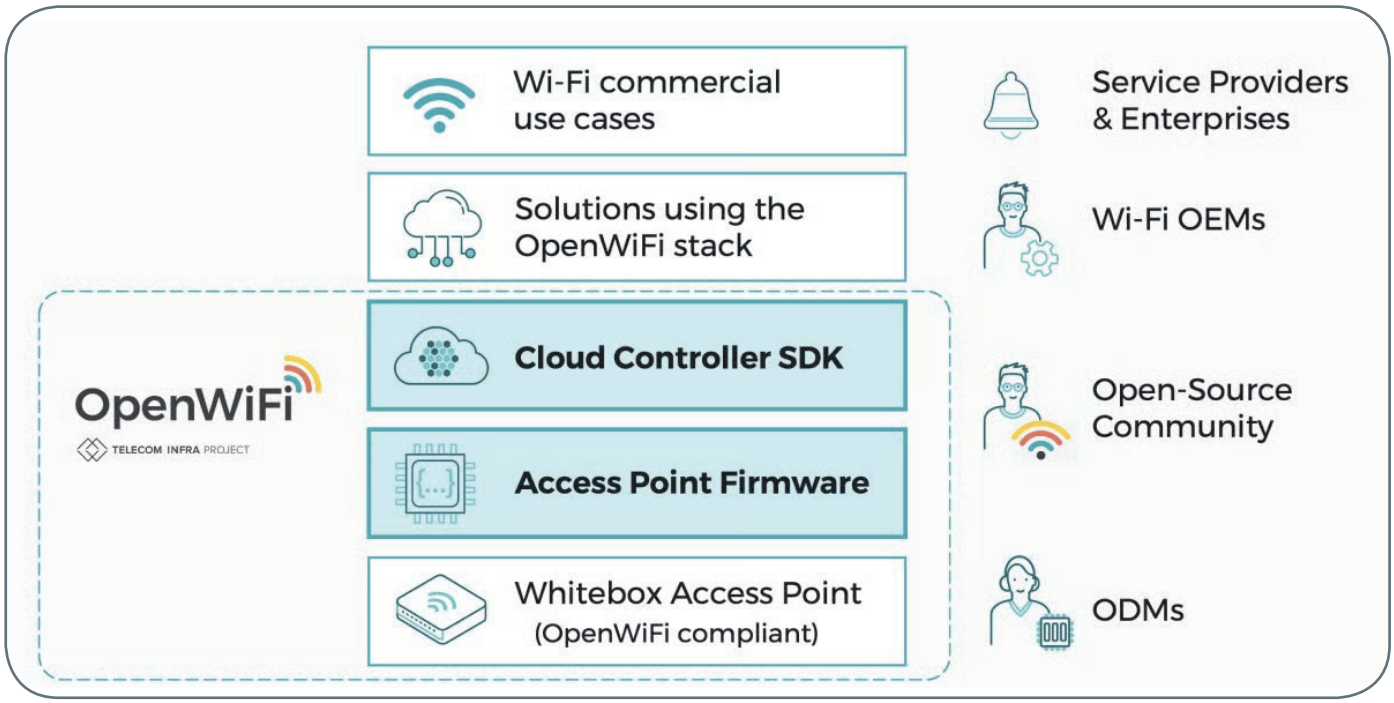
OpenWiFi besteht aus einer zentralen Serverumgebung und Erweiterungen auf den Accesspoints (siehe Abbildungen 3 und 4). Die Serverumgebung ist in mehrere Microservices aufgeteilt. Im Mittelpunkt stehen Programmierschnittstellen, über die Geräte verwaltet, Konfigurationen verteilt und Betriebsdaten abgefragt werden können. Eine rudimentäre Weboberfläche (siehe Abbildung 5) stellt die meisten Verwaltungsfunktionen bereit und zeigt zugleich, was sich mit diesen Schnittstellen umsetzen lässt.

Zwischen Server und Accesspoint kommt die Schnittstelle „uCentral" zum Einsatz. Auf dem Accesspoint übernimmt ein zusätzlicher Dienst die Kommunikation mit dem Server und die Umsetzung der Einstellungen in die lokale OpenWrt-Konfiguration. Hierbei wird intern die übliche und stabile OpenWRT-Konfigurations-Schnittstelle „uci" verwendet. Weitere Erweiterungen liefern Betriebsdaten und unterstützen die erstmalige Aufnahme eines Gerätes.

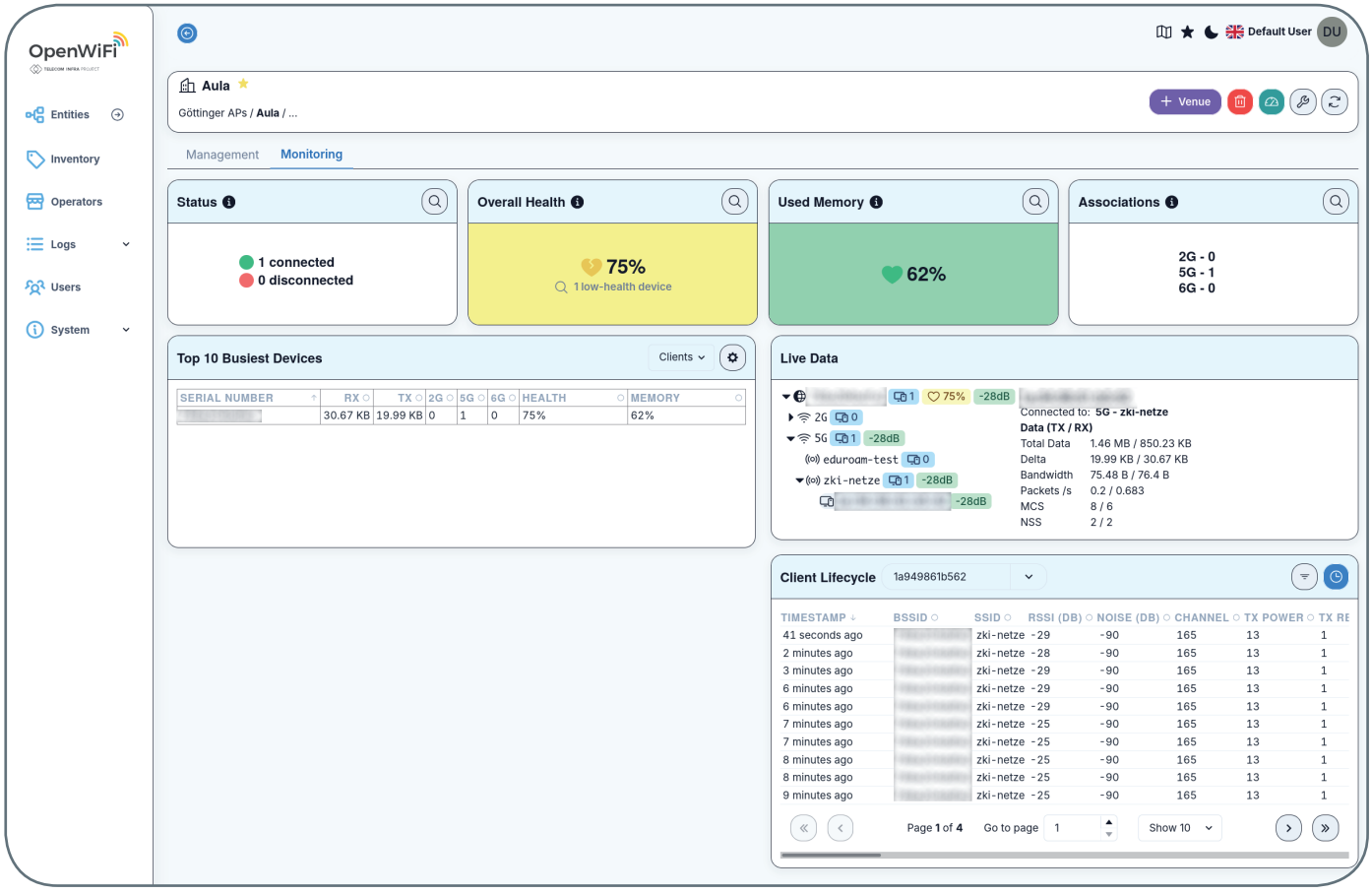
Die Accesspoints arbeiten dabei grundsätzlich eigenständig.



3_Abstrakte Übersicht über das OpenWiFi-Projekt



4_Die Komponenten von OpenWiFi



5_Demo-Oberfläche für einen Standort mit einem Accesspoint, zwei SSIDs und einem Client

Die zentrale Verwaltung ist also nicht automatisch gleichbedeutend mit einem „Single Point of Failure“. Beim sogenannten Local Breakout gelangt der Datenverkehr direkt am jeweiligen Standort in das zugehörige Netz. Für eine Weiterleitung über Tunnel stehen mit VXLAN ebenfalls Möglichkeiten zur Verfügung; je nach Aufbau kann WireGuard ergänzend eingesetzt werden.

Der Quellcode der Komponenten ist öffentlich zugänglich. Für den Aufbau einer Serverumgebung stehen unter anderem containerbasierte Bereitstellungsverfahren zur Verfügung [1]. Das erleichtert den Einstieg, ersetzt aber noch keine Integration in die eigene Betriebsumgebung.

GEMEINSAM AN DIE GERÄTE: HACKATHONS IM ZKI-ARBEITSKREIS „NETZDIENSTE“

Soweit die Papierlage. Wie viel Aufwand steckt nun zwischen dem Herunterladen der Software und dem ersten zentral verwalteten Accesspoint? Um das herauszufinden, kamen im Rahmen des ZKI-Arbeitskreises „Netzdienste“ etwa zehn Universitäts-Alltags gestählte Netzwerkadmins zusammen. In zwei Hackathons mit einer gemeinsamen Dauer von etwa zwei Arbeitstagen wurde installiert, konfiguriert, geflucht und nach Fehlern gesucht. Die Firma Stordis stellte dafür Demo-Geräte bereit – vielen Dank für die Unterstützung!

Als Server genügte für unseren Testaufbau ein kleiner x86-Rechner mit Celeron-Prozessor und Debian. Neben der Software selbst, waren DHCP, DNS und Zeitsynchronisation nötig. Die Serverkomponenten wurden im Test mit Docker Compose orchestriert. Ein eigenes Wurzel-Zertifikat mit simplen Shell-Skripten auf Openssl-Basis ergänzte die Umgebung.

Bewusst kamen drei unterschiedliche Gerätetypen zum Einsatz: die Edgecore-Demo-Accesspoints mit bereits vorinstalliertem OpenWiFi, ein älteres D-Link-Gerät mit installiertem OpenWrt und ein UniFi-Accesspoint, die zunächst auf OpenWRT umgeflasht werden mussten. Damit ließen sich sowohl der vorgesehene Einstieg mit vorbereiteter Hardware als auch die Weiterverwendung vorhandener Geräte betrachten.

Eine wichtige Voraussetzung zeigte sich früh: Der Controller kann nur Gerätetypen verwalten, die ihm bekannt sind. Ein erreichbarer Accesspoint allein genügt nicht. Sein Profil und die passende Firmware müssen zusätzlich im System hinterlegt werden. Dies ist im Moment nur via API möglich.

WEM GEHÖRT DER ACCESSPOINT?

Den größten Aufwand verursachte weniger die eigentliche WLAN-Konfiguration als die (sichere) Aufnahme der Geräte. Die Kommunikation über uCentral ist durch TLS abgesichert. Dabei muss der Accesspoint dem Server vertrauen und der Server seinerseits die Identität des Accesspoints prüfen können. Dafür benötigen beide Seiten passende Zertifikate und gemeinsame Vertrauensanker.

Vorbereitete kommerzielle Geräte können bereits Zertifikate für die im TIP-Umfeld eingesetzte Sectigo-PKI mitbringen. Für unseren Versuch wollten wir, ganz dem Souveränitätsgedanken verschrieben, jedoch eine eigene Public-Key-Infrastruktur (PKI) verwenden. Aus der Idee folgte eine lange Ketten von spannenden Problemen. So lag die Vertrauensverwaltung zwar vollständig in unserer Testumgebung, es mussten aber die erforderlichen Zertifikate selbst erstellt, signiert, verteilt und an den richtigen Stellen auf den Geräten hinterlegt werden.

Beim Onboarding sind zwei Fragen zu beantworten: Wie findet der Accesspoint seinen Controller und wie erhält er sein Zertifikat? Die Controlleradresse kann fest in der Firmware stehen oder über DHCP beziehungsweise DNS ermittelt werden. Zertifikate lassen sich ebenfalls vorab installieren oder über einen Enrollment-Dienst beziehen.

Hierfür verwendet OpenWiFi in der Regel EST [1], kurz für „Enrollment over Secure Transport“. Das Verfahren ist grob vergleichbar mit dem Protokoll ACME und ermöglicht die Beantragung von Zertifikaten über HTTPS. In unserem Test kam die Implementierung „libest“ zum Einsatz. Allerdings waren dafür zusätzliche Patches für den Einsatz mit aktuellen OpenSSL-Versionen nötig und zusätzlich eine eigene Anpassung für die Auslieferung von Ketten.

VORHANDENE GERÄTE WEITERVERWENDEN

Für die Umrüstung eines beliebigen OpenWrt-Accesspoints bieten sich zwei Wege an: Entweder wird ein vollständiges Firmwareimage mit den erforderlichen OpenWiFi-Komponenten gebaut, oder eine bestehende OpenWrt-Installation wird nachträglich ergänzt.

Beim zweiten Weg müssen unter anderem die uCentral-Pakete installiert, angepasste Softwarekomponenten eingespielt, Konfigurationen geändert und Zertifikate verteilt werden. Zusätzlich ist ein Geräteprofil erforderlich, das den Accesspoint gegenüber dem Managementsystem beschreibt. Die während der Hackathons erarbeiteten Schritte haben wir in Ansible zusammengefasst und gemeinsam mit der Testdokumentation für den Arbeitskreis veröffentlicht.

Alternativ lässt sich über das OpenWiFi-Firmware-GIT ein eigenes OpenWRT-Image erzeugen [2]. Ein Build-Profil legt dabei die Zielplattform und die einzubindenden Komponenten fest. Hierfür blieb bisher nicht genügend Zeit, einer allererster Versuch resultierte jedoch in Boot-Fehlern bzw. einem Ziegelstein [3] (Keine Sorge: Er konnte später wiederbelebt werden.}.

Damit ergibt sich eine Perspektive für vorhandene Hardware. Vorausgesetzt man bekommt OpenWRT auf den Wunschgeräten zum Laufen, ist das Funktionieren mit OpenWifi praktisch sicher. Die Website von OpenWRT listet eine riesige Menge bereits jetzt unterstützter Geräte. Leider sind die großen Enterprise-Hersteller bisher kaum dabei.

WAS FUNKTIONIERT – UND WAS NOCH FEHLT

Der bei den Hackathons betrachtete Funktionsumfang enthält bereits wesentliche Bausteine für ein Hochschul-WLAN. Dazu zählen WPA-Enterprise, mehrere vorab vergebene WLAN-Schlüssel (MPSK), die VLAN-Zuweisung über RADIUS, die Isolation von Endgeräten untereinander und Local Breakout. Für einen beschleunigten Wechsel zwischen Accesspoints steht 802.11r zur Verfügung. Die ergänzenden Verfahren 802.11k und 802.11v sollten ebenfalls nutzbar sein, wurden von uns jedoch nicht getestet.

Für den Alltag mit mehreren Tausend Accesspoints sind darüber hinaus Verwaltungs- und Automatisierungsfunktionen entscheidend. In unserer Hackathon-Umgebung fehlten beispielsweise Gebäudekarten, eine gemeinsame automatische Abstimmung von Sendeleistungen und Funkkanälen sowie gestaffelte Updates der Geräte. Für einzelne Bereiche existieren Erweiterungen von Drittanbietern. Deren Integration und Eignung wären gesondert zu prüfen.

GEMEINSAM WEITERENTWICKELN

OpenWiFi eröffnet einen interessanten Weg zu einer stärker herstellerunabhängigen WLAN-Infrastruktur. Offene Schnittstellen, selbst betreibbare Serverkomponenten und die Möglichkeit, geeignete vorhandene Geräte einzubinden, passen gut zu den Anforderungen wissenschaftlicher Einrichtungen und auch der

aktuellen weltpolitischen Unsicherheit.

Eine schlüsselfertige Lösung haben wir in den Hackathons nicht vorgefunden. Selbst mit zehn erfahrenen Netzwerkadmins war erheblicher Einsatz nötig, um die Komponenten zusammenzubringen. Insbesondere das Onboarding mit eigener PKI und die Einbindung zusätzlicher Gerätetypen verlangten eine gehörige Portion „Frickelei". Das ist nun aber geschafft. Funktional gab es nur wenige Defizite, die vermutlich leicht behebbar sind: Spektrum-Management, Gebäudekarten sowie gestaffelte Updates. Im Moment sehen wir den „Frickelfaktor" der Lösung aber als sehr hoch an und würden daher von einem Produktiveinsatz abraten.

Wenn jedoch weitere Einrichtungen ihre Erfahrungen und Mitarbeit einbringen, könnten wir hieraus eventuell etwas erschaffen. Der ZKI-Arbeitskreis „Netzdienste" könnte hierfür den Rahmen bieten [4]. Die gemeinsam erarbeitete Dokumentation und die Automatisierungen aus den Hackathons stehen zur Verfügung – und weitere Mitstreiter*innen sind gerne willkommen. Unter anderen eine Portierung von OpenWRT auf die AC-Generation der APs der großen Enterprise-Hersteller wartet noch.

REFERENZEN

[1] RFC 7030: *https://www.rfc-editor.org/info/rfc7030*
[2] OpenWiFi: Bereitstellung der Serverkomponenten: *https://github.com/Telecominfraproject/wlan-cloud-ucentral-deploy*
[3] OpenWiFi-Firmware und Build-Umgebung: *https://github.com/Telecominfraproject/wlan-ap*
[4] ZKI-Arbeitskreis „Netzdienste": *https://www.zki.de/unsere-arbeit/arbeitskreise/netzdienste*

GWDG
Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen



Mailinglisten

Mailversand leicht gemacht!

Ihre Anforderung

Sie möchten per E-Mail zu oder mit einer Gruppe ausgewählter Empfänger*innen kommunizieren, auch außerhalb Ihres Instituts. Sie möchten selbstständig eine Mailingliste verwalten, z. B. Empfänger hinzufügen oder entfernen. Bei Bedarf sollen sich auch einzelne Personen in diese Mailingliste einschreiben dürfen.

Unser Angebot

Wir bieten Ihnen einen Listserver, der zuverlässig dafür sorgt, dass Ihre E-Mails an alle in die Mailingliste eingetragenen Mitglieder versendet werden. Die E-Mails werden automatisch archiviert. Das Archiv kann von allen Mitgliedern der Liste nach Schlagwörtern durchsucht werden. Die Anzahl Ihrer Mailinglisten ist unbegrenzt.

Ihre Vorteile

> Leistungsfähiges ausfallsicheres System zum Versenden von vielen E-Mails
> Sie senden Ihre E-Mail lediglich an eine Mailinglisten-Adresse, die Verteilung an die Mitglieder der Mailingliste übernimmt der Listserver.
> Listenmitglieder können an diese E-Mail-Adresse antworten. Eine Moderationsfunktionalität ist verfügbar, mit der Sie die Verteilung einer E-Mail genehmigen können.
> Voller administrativer Zugriff auf die Einstellungen der Mailingliste und der Listenmitglieder
> Obsolete E-Mail-Adressen werden vom System erkannt und automatisch entfernt.
> Wenn Ihre E-Mail-Domäne bei uns gehostet wird, können Sie auch die Adresse der Mailingliste über diese Domäne einrichten lassen.

Interessiert?

Für die Einrichtung einer Mailingliste gibt es zwei Möglichkeiten: Zum einen als registrierte*r Nutzer*in der GWDG im Selfservice über das Kundenportal der GWDG und zum anderen, indem Sie bitte eine entsprechende E-Mail an *support@gwdg.de* senden, die die Wunsch-E-Mail-Adresse der Liste sowie die E-Mail-Adresse der Person, die die Liste bei Ihnen administrieren soll, enthalten sollte. Die administrativen Aufgaben sind leicht zu erlernen.

>> www.gwdg.de/mailinglisten

PID-QoS-Checker – automatisierte Qualitätsprüfung für Persistent Identifier

Text und Kontakt:
Gerrit Hübner
gerrit.huebner@gwdg.de

Persistent Identifier (PID) sollen digitale Ressourcen langfristig und zuverlässig auffindbar machen. Ob die hinter einem PID gespeicherte Zieladresse tatsächlich noch erreichbar ist, lässt sich bei großen PID-Beständen jedoch kaum manuell überprüfen. Im Rahmen eines betrieblichen Softwareprojekts für die Umschulung zum Anwendungsentwickler entstand deshalb bei der GWDG innerhalb der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E) der PID-Quality-of-Service-Checker. Die Python-Anwendung prüft automatisiert Stichproben aus vorhandenen PID-Beständen, löst die PID über die Handle-Infrastruktur auf, untersucht die hinterlegten Zieladressen und bereitet die Ergebnisse für Auswertung und Betrieb auf. Neben einer Webseite zur Auswertung stehen eine separate Administrationsoberfläche, automatisierte PDF-Reports und ein E-Mail-Versand zur Verfügung.

MOTIVATION UND AUSGANGSSITUATION

PID werden eingesetzt, um digitale Ressourcen langfristig auffindbar zu machen. Anders als eine gewöhnliche URL kann ein PID unverändert bleiben, wenn eine Ressource auf einen anderen Server oder Speicherort verschoben wird. Über einen Resolver wird der Identifier dabei auf die aktuell hinterlegte Zieladresse aufgelöst.

Diese Trennung verhindert jedoch nicht, dass Zieladressen veralten, Fehler liefern oder durch Änderungen an Webservern und Zugriffsbeschränkungen nicht mehr wie erwartet erreichbar sind. Bei Beständen mit mehreren Tausend oder Zehntausend Einträgen lässt sich dies manuell kaum zuverlässig und reproduzierbar kontrollieren.

Aus dieser Anforderung entstand der PID-QoS-Checker. Die Anwendung untersucht regelmäßig Stichproben aus den vorhandenen Beständen, löst die Identifier auf und bewertet die erreichbaren Zieladressen automatisiert.

PRÜFABLAUF UND QUALITÄTSBEWERTUNG

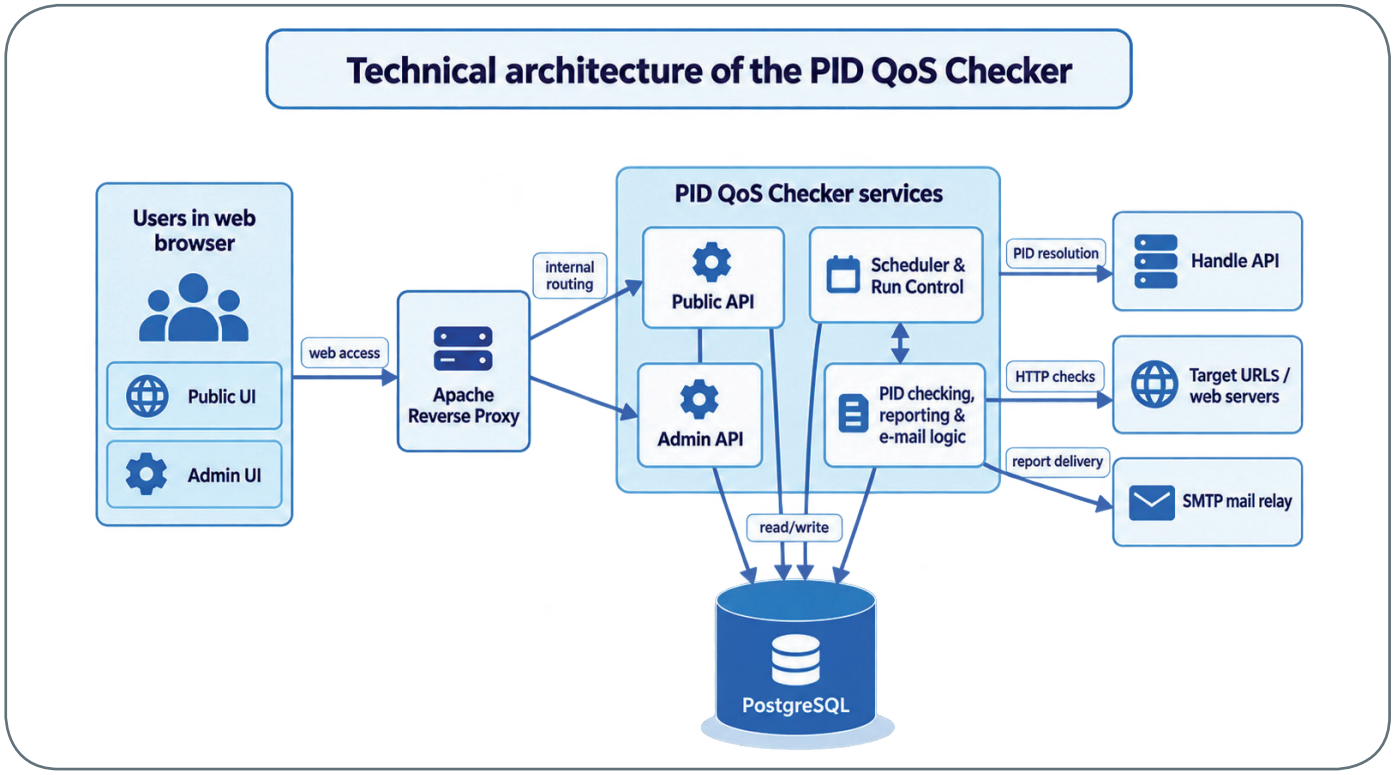
Die Quelldaten des Systems bestehen aus mehreren PID-Dateien, die jeweils einen eigenen Bestand beziehungsweise ein Präfix repräsentieren. Für einen regulären Prüflauf wird aus jeder aktiven Datei eine konfigurierbare Stichprobe gezogen. Dadurch werden auch kleinere Bestände angemessen berücksichtigt.

Anschließend wird jeder ausgewählte Identifier über die Handle-API aufgelöst. Bevor die hinterlegte Zieladresse tatsächlich aufgerufen wird, prüft die Anwendung unter anderem ihre syntaktische Gültigkeit und schließt lokale oder private Netzwerkziele aus. Erst danach beginnt die HTTP-Prüfung, bei der Statuscodes, Weiterleitungen und die letztlich erreichte Adresse erfasst werden.

Eine einfache Einteilung in „erreichbar“ oder „nicht erreichbar“ wäre dabei zu grob. Das System unterscheidet deshalb zwischen regulären HTTP-Statuscodes und verschiedenen technischen oder fachlichen Zuständen, beispielsweise Problemen bei

PID QoS Checker – Automated Quality Checks for Persistent Identifiers

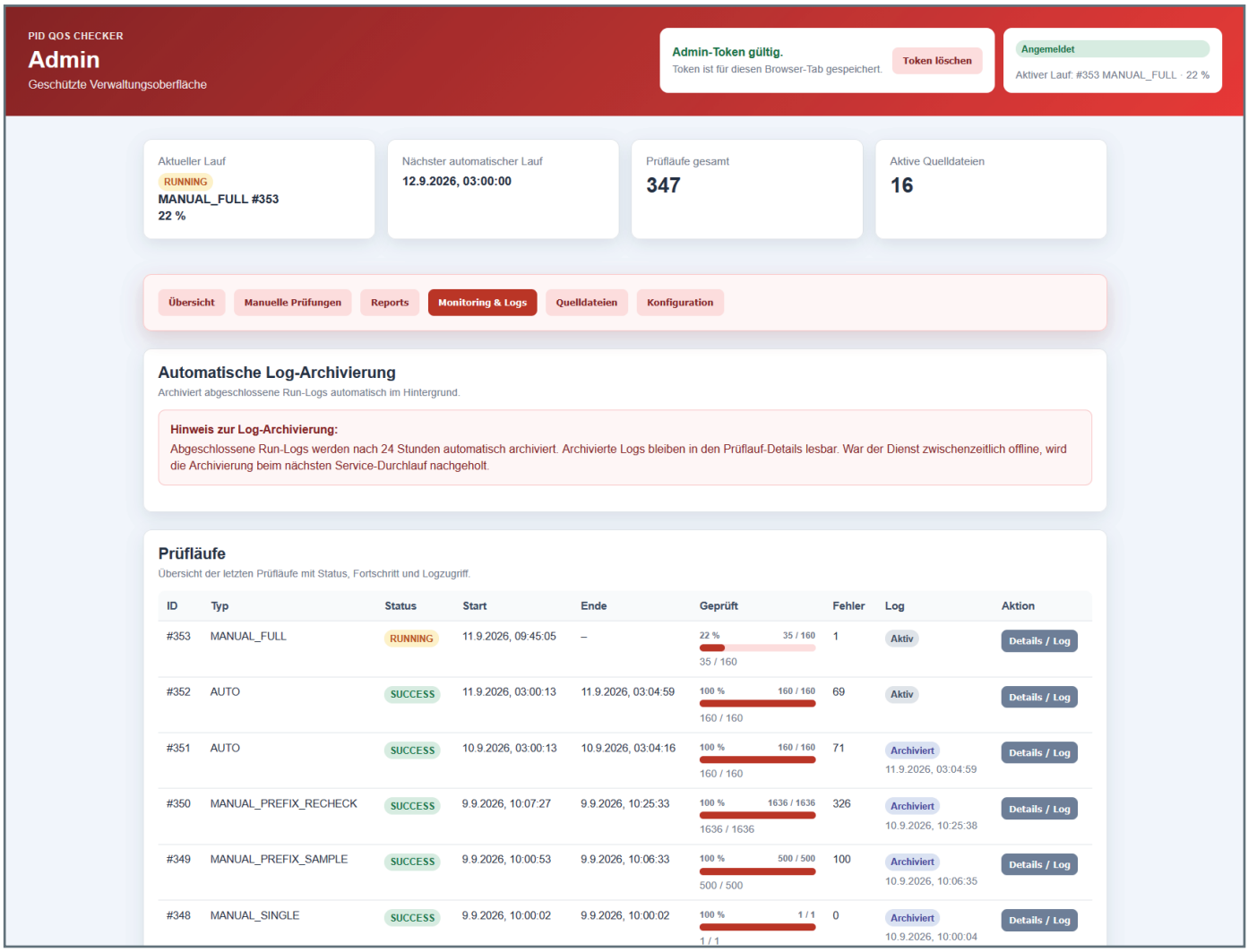
Persistent Identifiers (PIDs) are intended to make digital resources reliably findable over the long term. However, for large PID collections, it is hardly feasible to manually verify whether the target address stored behind a PID is still reachable. As part of a company-based software project during vocational retraining as an application developer, the PID Quality of Service Checker was therefore developed at GWDG within the eScience working group. The Python application automatically checks samples from existing PID collections, resolves the PIDs via the Handle infrastructure, examines the associated target addresses, and prepares the results for analysis and operational use. In addition to a website for result analysis, the system provides a separate administration interface, automated PDF reports, and e-mail delivery.



1_Vereinfachte Darstellung der technischen Architektur



2_Webseite in der Präfixansicht. HTTP-Statuscodes, PID-/URL-Probleme und robots.txt-Zustände werden getrennt ausgewiesen; darunter folgt die Liste der geprüften PIDs.



3_Administrationsoberfläche im Bereich „Monitoring & Logs“. Sichtbar sind ein laufender MANUAL_FULL-Prüflauf, Fortschrittsangaben sowie aktive und bereits archivierte Run-Logs.

der Handle-Auflösung, fehlenden Ziel-URLs, Timeouts, DNS-Fehlern, ungültigen Zieladressen oder zu vielen Weiterleitungen.

Zusätzlich wird die *robots.txt* der angesprochenen Webserver berücksichtigt. Ist ein automatisierter Zugriff untersagt oder kann die Datei nicht zuverlässig ausgewertet werden, wird dies separat erfasst – auch bei Zielsystemen, die erst über Redirects erreicht werden. Bereits geladene *robots.txt*-Informationen werden zeitlich begrenzt zwischengespeichert.

Für jeden PID bleibt der zuletzt bekannte Zustand erhalten; zugleich erzeugt jede erneute Prüfung einen Historieneintrag. Dadurch lässt sich erkennen, ob ein Problem nur vorübergehend auftritt oder über mehrere Prüfläufe hinweg bestehen bleibt.

TECHNISCHER AUFBAU

Der PID-QoS-Checker ist als Python-Anwendung umgesetzt und läuft auf einer virtuellen Maschine mit Ubuntu Linux. Die eigentliche Prüflogik, die Kommunikation mit der Handle-API, die HTTP-Prüfungen sowie die automatischen Abläufe werden im Python-Backend ausgeführt (siehe Abbildung 1).

Für die dauerhafte Speicherung verwendet die Anwendung PostgreSQL. Dort werden die jeweils aktuellen Prüfergebnisse, die Historie einzelner PIDs, Informationen zu ausgeführten Prüfläufen, Scheduler-Zustände sowie die erzeugten PDF-Reports gespeichert.

Für die Bedienung stehen zwei voneinander getrennte browserbasierte Oberflächen zur Verfügung. Die Webseite (Public UI) dient der Auswertung der Prüfergebnisse. Über eine separate Administrationsoberfläche (Admin UI) können unter anderem manuelle Prüfläufe gestartet und überwacht, Quelldateien verwaltet sowie Reports erzeugt und versendet werden.

Im Betrieb laufen die einzelnen Anwendungsteile als getrennte Dienste auf der virtuellen Maschine. Ein Apache-Webserver übernimmt dabei den zentralen Zugriff auf die Webseite und die administrativen Bereiche und leitet die Anfragen an die internen Backend-Dienste weiter.

Auch sicherheitsrelevante Aspekte sind direkt in die Architektur integriert. Die öffentliche Schnittstelle (Public API) verwendet eine eigene Datenbankrolle mit ausschließlich lesenden Rechten. Die Backend-Dienste sind nur lokal erreichbar, während der Administrationsbereich zusätzlich auf die vorgesehenen VPN-Netze beschränkt ist. Sensible Bestandteile von URLs werden vor der Ausgabe in Logs oder Fehlermeldungen bereinigt (siehe Abbildung 1).

WEBOBERFLÄCHEN FÜR AUSWERTUNG UND ADMINISTRATION

Für die Bedienung stehen zwei voneinander getrennte

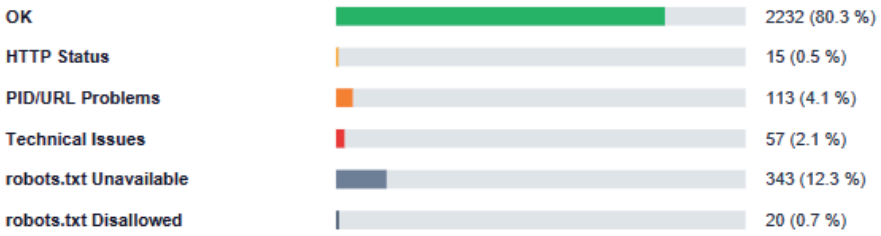
PID QoS Report

Prefix: [redacted]
Source Data Snapshot from: 2026-06-15 10:40
Report generated at: 2026-09-07 07:00
Latest check in prefix: 2026-09-07 03:05

Summary

Checked	OK	HTTP Status Issues
2780 of 14199	2232	15
PID/URL Problems	**Technical Issues**	**Disallowed by robots.txt**
113	57	20

Graphical Overview



Detailed Breakdown

Status / error type	Count	Meaning	Explanation
200	2232	OK	The target URL was checked successfully.
401	1	Authentication required	The target system requires authentication.
403	3	Forbidden	The target system denies access to the target URL.
404	11	Not found	The target URL was not found. The URL or target system should be checked.
INVALID_TARGET_URL	113	Invalid target URL	The detected target URL is technically invalid, incomplete or blocked by the URL safety validation. Complete URLs must start with http:// or https://.
NO_URL_IN_HANDLE	57	No URL available in Handle record	The Handle record could be resolved, but it did not contain a usable URL entry.
ROBOTS_TXT_CONNECTION_ERROR	46	robots.txt connection error	The target URL was not checked because the robots.txt file could not be reached reliably.
ROBOTS_TXT_DISALLOWED	20	Disallowed by robots.txt	The target system's robots.txt rules disallow the automated check for this URL.
ROBOTS_TXT_HTTP_ERROR	1	robots.txt HTTP error	The target URL was not checked because the robots.txt pre-check returned a problematic HTTP status.
ROBOTS_TXT_TIMEOUT	296	robots.txt timeout	The target URL was not checked because the robots.txt pre-check did not finish within the configured timeout.

Note on robots.txt errors: For robots.txt errors, the actual target URL was not checked because the preceding robots.txt check could not be completed reliably or disallowed access. robots.txt timeout or connection errors can indicate availability problems on the same host and may also affect the target URL. However, they are reported separately from target URL timeout or connection errors because no target URL request was sent.

4_Seite 1 des PDF-Reports; detaillierte Informationen werden auf den folgenden Seiten bereitgestellt.

Weboberflächen zur Verfügung. Die Webseite ist auf die Auswertung der Prüfergebnisse ausgerichtet (siehe Abbildung 2). Ausgangspunkt ist ein Dashboard mit den wichtigsten Kennzahlen. Von dort kann zu den einzelnen PID-Präfixen navigiert werden. Innerhalb eines Präfixes stehen die geprüften PIDs, ihre Statusinformationen und Detailansichten zur Verfügung. Für einzelne Identifier kann außerdem die bisherige Prüfhistorie betrachtet werden.

Die Oberfläche ist bewusst präfixorientiert aufgebaut. Anstatt alle vorhandenen Ergebnisse in einer einzigen großen Tabelle darzustellen, führt die Navigation vom Gesamtüberblick über einen bestimmten Bestand bis zum einzelnen PID. Abbildung 2 zeigt exemplarisch die Präfixansicht mit Statusverteilung und den separat ausgewiesenen *robots.txt*-Ergebnissen.

Für Betriebs- und Verwaltungsaufgaben steht davon getrennt die Administrationsoberfläche zur Verfügung. Über sie können unter anderem manuelle Prüfläufe gestartet, laufende Prozesse überwacht, Logdateien eingesehen und Quelldateien verwaltet werden (siehe Abbildung 3).

Neben dem regulären Gesamtlauf sind auch gezielte Prüfungen möglich. Einzelne PIDs können unmittelbar kontrolliert, bestehende Präfixe vollständig nachgeprüft oder anhand einer frei wählbaren Stichprobe untersucht werden. Während längerer Läufe zeigt die Administrationsoberfläche den aktuellen Fortschritt und weitere Statusinformationen an (siehe Abbildung 3).

BETRIEB UND AUTOMATISIERUNG

Für den laufenden Betrieb verfügt der PID-QoS-Checker über ein Run-Monitoring mit Fortschrittsanzeige, kontrolliertem Abbruch und Recovery-Mechanismus. Heartbeat- und Worker-Informationen ermöglichen es, unterbrochene oder nach einem Dienstneustart verwaiste Prüfläufe zu erkennen und einen dauerhaft falschen Run-Zustand zu vermeiden.

Neben der interaktiven Auswertung können die Ergebnisse präfixbezogen als PDF-Report aufbereitet und per E-Mail versendet werden. Reporterzeugung und Versand sind bewusst getrennte Funktionen und lassen sich bei Bedarf auch automatisiert in einem wöchentlichen Ablauf ausführen. Die erzeugten Reports werden gemeinsam mit ihren Metadaten in PostgreSQL gespeichert (siehe Abbildung 4).

FAZIT UND AUSBLICK

Der PID-QoS-Checker entwickelte sich im Verlauf des betrieblichen Projekts von einer zunächst überschaubaren Prüfaufgabe zu einem dauerhaft betreibbaren System. Viele Erweiterungen entstanden unmittelbar aus Erfahrungen mit realen Daten, längeren Prüfläufen und dem späteren produktionsnahen Betrieb. Der komplette Code sowie die umfangreiche Dokumentation ist im GitHub Repository (siehe *https://gitlab.gwdg.de/ghuebne/pid-qos-checker*) zu finden.

Der aktuelle Entwicklungsstand deckt den vorgesehenen Prüf-, Auswertungs- und Reportingprozess vollständig ab. Künftig sind vor allem kleinere Anpassungen bei Darstellung, Reportinhalten oder Benachrichtigungen sowie zusätzliche Auswertungen über längere Zeiträume denkbar. Die bestehende Architektur bietet dafür eine stabile Grundlage.

Kurz & knapp

Öffnungszeiten des Rechenzentrums um Weihnachten und Neujahr 2026/2027

Das Göttinger Rechenzentrum bleibt an den Tagen vom 24.12.2026 bis zum 03.01.2027 geschlossen. Falls Sie sich während dieser Zeit an die GWDG wenden möchten, erstellen Sie bitte eine Anfrage über unsere Support-Webseite unter *https://gwdg.de/support* oder senden eine E-Mail an *support@gwdg.de*. Das dahinter befindliche Ticketsystem wird auch während dieser Zeit von Mitarbeiter*innen der GWDG regelmäßig überprüft. Wir bitten alle Nutzer*innen, sich darauf einzustellen.

Heuer

Kursprogramm der GWDG Academy für das erste Halbjahr 2027

Das Kursprogramm der GWDG Academy für das erste Halbjahr 2027 wurde jetzt unter *https://academy.gwdg.de* veröffentlicht. Alle Kurse finden entweder im Onlien-Format oder als Präsenzkurs statt. Nähere Informationen dazu finden Sie bei den jeweiligen Kursen.

Otto

Ihre eduroam-Einrichtung läuft am 1. Dezember 2026 aus.

Ab Dezember online bleiben? eduroam neu konfigurieren!

Damit eduroam-WLAN weiterhin funktioniert, muss es jetzt neu installiert werden!



Alle Geräte betroffen
Laptop, Smartphone & mehr



eduroam neu installieren
Installer neu herunterladen und ausführen



Weiter surfen
Nach wenigen Minuten wieder online

Zur Anleitung:

https://gwdg.de/wlan

GWDG
Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen

Job Vacancy
No. 20261119

The GWDG is seeking two

Student Assistances (m/f/d)

for support in the working group "Computing" (AG C) with an employment period of at least 30 hours per month. The working hours are flexible and can be freely distributed across working days. Remuneration is provided in accordancewith the regulations for Student/Scientific Assistants. The positions are initially fixed-term for one year. Work tasks are carried out under the supervision of scientific staff.

The Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) is a joint institution of the Georg-August-Universität Göttingen foundation under public law and the Max Planck Society. It fulfills the function of a computing and IT competence center for the Max Planck Society and of the university computing center for the University of Göttingen. Together with the university, the GWDG is one of nine computing centers in the National High-Performance Computing (NHR) network and one of four German AI service centers. Additionally, the GWDG is a service provider for the National Research Data Infrastructure (NFDI). The GWDG's scientific research tasks lie in the field of applied computer science. Furthermore, it promotes the training of specialists in information technology.

Responsibilities

- Participation in first-level support (direct collaboration with full-time support staff)
- Writing user documentation
- Monitoring compliance with standards in user documentation based on existing frameworks
- Analyzing support requests regarding topics and problem categories
- Working with and analyzing compute accounting data

Requirements

- Ability to learn fast
- Good communication and teamworking skills
- Good problem-solving skills
- Very good German skills (C1)
- Very good English skills (C1)
- Good IT skills in Linux
- Good experience in API-based AI systems

Our offer

- A modern, diverse and exceptional working environment with close proximity to academia and research at the intersection of several innovative technology sectors
- An interesting, versatile job in a large, internationally operating IT competence center
- Support in the qualification and further development of your skills
- The opportunity for mobile working

The GWDG strives for gender equity and diversity and therefore welcomes applications from any background. The GWDG strives to employ more severely disabled people. Applications from severely disabled persons are expressly encouraged.
Have we sparked your interest? Then please send us your application **by 14.12.2026** via our online form under *https://s.gwdg.de/2URJwW*.

Questions concerning the advertised vacancy will be answered by:

Mr. David Rosin
E-Mail: *david.rosin@gwdg.de* or

Mr. Florian Jochheim
E-Mail: *florian.jochheim@gwdg.de*

GWDG
Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen



INFORMATIONEN:
support@gwdg.de
0551 39-30000

Dezember 2026 bis Juni 2027

Academy

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	FORMAT
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	01.12. – 02.12.2026 9:30 – 15:30 Uhr	24.11.2026	Online
3D-MODELLIERUNG UND 3D-DRUCK – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Jendrysseck	02.12.2026 9:30 – 16:00 Uhr	25.11.2026	Präsenz
SUPERCOMPUTING FOR EVERY SCIENTIST	Eulert, Dr. Lüdemann	03.12.2026 9:00 – 17:00 Uhr	26.11.2026	Online
DEEP DIVE INTO CONTAINERS	Dr. Nordsiek	15.12.2026 9:00 – 17:00 Uhr	08.12.2026	Online
DEEP LEARNING BOOTCAMP: BUILDING AND DEPLOYING AI MODELS	Lewis	16.12. – 17.12.2026 14:30 – 16:30 Uhr	09.12.2026	Online
USING THE GWDG SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER – AN INTRODUCTION	Eulert, Dr. Lüdemann	12.01.2027 9:00 – 17:00 Uhr	05.01.2027	Präsenz
FOUNDATIONS OF SQL AND DATA MANAGEMENT	Sharma	19.01.2027 13:00 – 17:00 Uhr	12.01.2027	Online
EFFECTIVELY UTILIZE AI TOOLS IN RESEARCH	Eulert, Lewis, Rafi	21.01.2027 9:00 – 12:00 Uhr	14.01.2027	Präsenz
RECHENZENTRUMSTECHNIK – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Schumann	02.02. – 04.02.2027 9:30 – 16:30 Uhr	26.01.2027	Präsenz
MYSQL – GRUNDKURS	Groh	09.02.2027 9:30 – 16:00 Uhr	02.02.2027	Präsenz

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	FORMAT
INTRODUCTION TO SHINY – A SIMPLE WAY TO CREATE WEB APPS WITH R AND PYTHON	Dr. Paleico	09.02.2027 13:00 – 17:00 Uhr	02.02.2027	Online
MYSQL FÜR FORTGESCHRITTENE	Groh	10.02.2027 9:30 – 16:00 Uhr	03.02.2027	Präsenz
KI IN DER VERWALTUNG: EINE EINFÜHRUNG IN DIE NUTZUNG FÜR ALLE MITARBEITER*INNEN	Eulert, Rafi	11.02.2027 9:00 – 12:00 Uhr	04.02.2027	Präsenz
SECURE HPC – PARALLEL COMPUTING WITH HIGHEST SECURITY	Dieterle	16.02.2027 9:00 – 12:00 Uhr	09.02.2027	Online
INTRODUCTION TO R	Cordes	17.02. – 18.02.2027 9:00 – 15:30 Uhr	10.02.2027	Online
DEEP LEARNING BOOTCAMP: BUILDING AND DEPLOYING AI MODELS	Lewis	17.02. – 18.02.2027 14:30 – 16:30 Uhr	10.02.2027	Online
USING JUPYTER NOTEBOOKS ON HPC	Khuziyakhmetov	23.02.2027 9:00 – 12:00 Uhr	16.02.2027	Online
DEEP LEARNING WITH GPU CORES	Kirchner, Meisel, Biniaz	25.02.2027 9:00 – 13:00 Uhr	18.02.2027	Online
INDESIGN – GRUNDLAGEN	Töpfer	03.03. – 04.03.2027 9:30 – 15:30 Uhr	24.02.2027	Online
ANSYS ON CLUSTER AND POST-PROCESSING OF SIMULATION RESULTS	Dr. Höhn, Dr. Kanning	08.03.2027 9:00 – 17:00 Uhr	01.03.2027	Online
GETTING STARTED WITH LINUX BASH	Dr. Lüdemann, Eulert	09.03.2027 9:00 – 17:00 Uhr	02.03.2027	Online
APPLYING R	Cordes	10.03. – 11.03.2027 9:00 – 15:30 Uhr	03.03.2027	Online
GETTING STARTED WITH THE AI TRAINING PLATFORM	Dr. Lüdemann, Eulert	11.03.2027 9:00 – 17:00 Uhr	04.03.2027	Online
DATA MANAGEMENT CONCEPTS FOR EFFICIENT AND USER-FRIENDLY HPC	Mahmoodianhamedani	16.03.2027 13:00 – 17:00 Uhr	09.03.2027	Online
SQL – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Groh	17.03. – 18.03.2027 9:30 – 16:00 Uhr	10.03.2027	Präsenz
INTRODUCTION TO PANGENOMICS	Dr. Paleioc, Hussein	18.03.2027 13:00 – 17:00 Uhr	11.03.2027	Online
PRACTICAL COURSE IN HIGH-PERFORMANCE COMPUTING	Prof. Kunkel, Decker	05.04. – 09.04.2027 9:00 – 18:00 Uhr	29.03.2027	Online
AFFINITY PUBLISHER – SCHNUPPERKURS FÜR EINSTEIGER*INNEN	Töpfer	08.04.2027 10:30 – 15:30 Uhr	01.04.2027	Online
PERFORMANCE ENGINEERING TOOLS FOR AI AND HPC WORKLOADS	Masih, Dr. Lüdemann	13.04.2027 13:00 – 17:00 Uhr	06.04.2027	Online

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	FORMAT
EFFECTIVELY UTILIZE AI TOOLS IN RESEARCH	Eulert, Lewis, Rafi	15.04.2027 9:00 – 12:00 Uhr	08.04.2027	Präsenz
PARALLEL PROGRAMMING WITH MPI	Prof. Haan	20.04. – 21.04.2027 9:00 – 17:00 Uhr	13.04.2027	Präsenz
EINFÜHRUNG IN DIE STATISTISCHE DATENANALYSE MIT SPSS	Cordes	21.04. – 22.04.2027 9:00 – 15:30 Uhr	14.04.2027	Online
QUANTUM COMPUTING WITH SIMULATORS ON HPC	Dr. Boehme, Kayi, Dr. Louw, Altpeter	22.04.2027 9:00 – 17:00 Uhr	15.04.2027	Online
INDESIGN – AUFBAUKURS	Töpfer	27.04. – 28.04.2027 9:30 – 15:30 Uhr	20.04.2027	Online
INTRODUCTION TO QUANTUM COMPUTING FOR LIFE SCIENCES	Dr. Paleico, Dr. Louw, Hussein	27.04.2027 13:00 – 17:00 Uhr	20.04.2027	Online
INTRODUCTION TO ALPHAFOLD	Dr. Paleico	29.04.2027 13:00 – 17:00 Uhr	22.04.2027	Online
SYSTEM, USER AND DEVELOPER PERSPECTIVES ON PARALLEL I/O	Dr. Höhn, Dr. Krey	04.05.2027 9:00 – 12:00 Uhr	27.04.2027	Online
SUPERCOMPUTING FOR EVERY SCIENTIST	Eulert, Dr. Lüdemann	11.05.2027 9:00 – 17:00 Uhr	04.05.2027	Online
AFFINITY DESIGNER – SCHNUPPERKURS FÜR EINSTEIGER*INNEN	Töpfer	11.05.2027 10:30 – 15:30 Uhr	04.05.2027	Online
KI IN DER VERWALTUNG: EINE EINFÜHRUNG IN DIE NUTZUNG FÜR ALLE MITARBEITER*INNEN	Eulert, Rafi	13.05.2027 9:00 – 12:00 Uhr	06.05.2027	Präsenz
DEEP LEARNING BOOTCAMP: BUILDING AND DEPLOYING AI MODELS	Lewis	19.05. – 20.05.2027 14:30 – 16:30 Uhr	12.05.2027	Online
MONITORING HPC SYSTEMS IN THE GWDG	Merz	25.05.2027 9:00 – 12:00 Uhr	18.05.2027	Online
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER*INNEN MIT VORKENNTNISSEN	Cordes	26.05. – 27.05.2027 9:00 – 15:30 Uhr	19.05.2027	Online
PERFORMANCE ENGINEERING IN ML WORKLOADS USING SCORE-P AND VAMPIR	Masih	27.05.2027 13:00 – 17:00 Uhr	20.05.2027	Online
GPU PROGRAMMING WITH CUDA – AN INTRODUCTION	Prof. Haan	01.06.2027 9:00 – 17:00 Uhr	25.05.2027	Präsenz
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	02.06. – 03.06.2027 9:30 – 15:30 Uhr	26.05.2027	Online
DEBUGGING AND PERFORMANCE ANALYSIS OF SCIENTIFIC APPLICATIONS – ILLUSTRATION ON OPENFOAM	Dr. Höhn	03.06.2027 13:00 – 17:00 Uhr	27.05.2027	Online

KURS	DOZENT*IN	TERMIN	ANMELDEN BIS	FORMAT
DEEP DIVE INTO CONTAINERS	Dr. Nordsiek	08.06.2027 9:00 – 17:00 Uhr	01.06.2027	Online
3D-MODELLIERUNG UND 3D-DRUCK – KURS FÜR AUSZUBILDENDE	Jendrysseck	09.06.2027 9:30 – 15:30 Uhr	02.06.2027	Präsenz
INTRODUCTION TO NEUROMORPHIC COMPUTING AND THE SPINNAKER HARDWARE PLATFORM	Dr. Paleico, Dr. Luboeinski	10.06.2027 13:00 – 17:00 Uhr	03.06.2027	Online
FOUNDATIONS OF SQL AND DATA MANAGEMENT	Sharma	15.06.2027 13:00 – 17:00 Uhr	08.06.2027	Online
QUICKSTARTING R: EINE ANWENDUNGSORIENTIERTE EINFÜRHUNG IN DAS STATISTIKPAKET R	Cordes	16.06. – 17.06.2027 9:00 – 15:30 Uhr	09.06.2027	Online
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT AFFINITY PHOTO – SCHNUPPERKURS FÜR EINSTEIGER*INNEN	Töpfer	23.06. –24.06.2027 9:30 – 12:30 Uhr	16.06.2027	Online

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 (*https://academy.gwdg.de*) 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.


GWDG
Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen