

# GWDG NACHRICHTEN 07|17

File-Service

Verwaiste Backups

E-Mail-Signierdienst

Bioinformatik-Plattform  
„Galaxy“

[meet.gwdg.de](http://meet.gwdg.de)

ISC 2017

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUNDEN DER GWDG



 **GWDG**  
Gesellschaft für wissenschaftliche  
Datenverarbeitung mbH Göttingen



## GWDG NACHRICHTEN

# 07|17 Inhalt

- .....
- 4 **GWDG File Service: Problems, Evolution, Current Structure and Next Steps**
  - 7 **ISP-Backup: Umgang mit verwaisten Backups**
  - 11 **E-Mail-Signierdienst** 16 **Galaxy – ein besonders flexibles Paket für die Bioinformatik**
  - 21 **Experimentelles Webkonferenz-Angebot meet.gwdg.de** 22 **GWDG @ ISC 2017**
  - 23 **Kurz & knapp** 24 **Stellenangebot**
  - 25 **Personalia** 26 **Kurse**

### Impressum

Zeitschrift für die Kunden der GWDG

ISSN 0940-4686  
40. Jahrgang  
Ausgabe 7/2017

**Erscheinungsweise:**  
monatlich

[www.gwdg.de/gwdg-nr](http://www.gwdg.de/gwdg-nr)

**Auflage:**  
550

**Fotos:**  
© alphaspirt - Fotolia.com (1)  
© Rainer Grothues - Fotolia.com (4)  
© Denlux - Fotolia.com (9)  
© xiaoliange - Fotolia.com (10)  
© chagin - Fotolia.com (15)  
© Paulista - Fotolia.com (16)  
© contrastwerkstatt - Fotolia.com (24)  
© Edelweiss - Fotolia.com (25)  
© MPLbpc-Medienservice (3, 25)  
© GWDG (2, 22, 26)

**Herausgeber:**  
Gesellschaft für wissenschaftliche  
Datenverarbeitung mbH Göttingen  
Am Faßberg 11  
37077 Göttingen  
Tel.: 0551 201-1510  
Fax: 0551 201-2150

**Redaktion:**  
Dr. Thomas Otto  
E-Mail: [thomas.otto@gwdg.de](mailto:thomas.otto@gwdg.de)

**Herstellung:**  
Franziska Schimek  
E-Mail: [franziska.schimek@gwdg.de](mailto:franziska.schimek@gwdg.de)

**Druck:**  
Kreationszeit GmbH, Rosdorf



Prof. Dr. Ramin Yahyapour  
ramin.yahyapour@gwdg.de  
0551 201-1545

## *Liebe Kunden und Freunde der GWDG,*

*Sommerzeit ist Urlaubszeit. In einigen Bundesländern sind bereits Schulferien, die Vorlesungszeit für das Sommersemester geht ebenfalls zu Ende. Alles wird etwas ruhiger. Im Betrieb des Rechenzentrums ist dies nicht der Fall. Gerade in Zeiten, in denen weniger Nutzer aktiv sind, bietet es sich an, Wartungsarbeiten und notwendige Umstellungen vorzunehmen.*

*In den letzten Monaten gab es zunehmend kleinere oder größere Einschränkungen beim E-Mail-Service, im Netzwerk und vor allem bei den Dateisystemen, unter denen einige Kunden zu leiden hatten. Dazu gehörten Unverträglichkeiten von StorNext-Versionen mit bestimmten Betriebssystemen oder Ressourcenengpässe. Hierfür gibt es daher einen umfangreicheren Maßnahmenkatalog, um z. B. Speichersysteme neu zu verteilen, weitere neue Ressourcen in Betrieb zu nehmen und Aktualisierungen von Software-Versionen einzuspielen.*

*Sie finden hierzu in den vorliegenden GWDG-Nachrichten einen Artikel über die Filesystem-Dienste. Es gibt daher aktuell mehr Wartungsarbeiten und entsprechende Betriebsmeldungen, als dies sonst üblich ist. Ziel ist es, dass möglichst alle Arbeiten abgeschlossen sind, wenn die meisten Nutzer aus dem Urlaub zurückkommen.*

*Ich wünsche Ihnen viel Spaß mit diesem und den weiteren Beiträgen der GWDG-Nachrichten.*

**Ramin Yahyapour**

*GWDG – IT in der Wissenschaft*



# GWDG File Service: Problems, Evolution, Current Structure and Next Steps

**Text and Contact:**  
Dr. Konrad Heuer  
konrad.heuer@gwdg.de  
0551 201-1540

Probably more than a few readers of this article are users of the GWDG file service and may have experienced good usability, but also more or less serious problems from time to time and especially during the last months when things became worse. This article will explain evolution and current structure of the GWDG file service. It will show that economy considerations, manageability, simplicity, performance and reliability are goals that are to be achieved and which partially are in competition with each other. Finally, and this is important, it will present a short-term action plan since immediate improvements are required.

## CURRENT PROBLEMS AND ACTION PLAN

Unlike usual, this article has no smooth introduction and thus starts straightly with its core message.

The discontentment of our users with our file service grew substantially during the last months. We are aware that there is an urgent need for action, and we have prepared an action plan which will be realized during the next few weeks. Substantial financial resources for mass storage and server hardware are required and made available by budget shifts.

The short-term activities to stabilize our file service are explained in more detail at the end of the article. For better understanding some knowledge about evolution and structure of the GWDG file service is helpful, and thus the next paragraphs will deal with these topics.

## LOOKING BACK INTO THE 20TH CENTURY

In the long gone mainframe period, file service was completely integrated into the mainframe operating systems and was not available from outside. With the increasing spreading of PCs, special data transfer programs became popular to move files between microcomputers and mainframe. In the 1990s, the GWDG copied

all user files from the last all-purpose IBM 3090 mainframe system to UNIX file servers. This was the birth of GWDG file service in proper sense since users could now access their files directly on their own workstations by NFS, the industry standard protocol for file sharing in the UNIX world.

### GWDG-File-Service: Probleme, Entwicklung, aktueller Aufbau und nächste Schritte

Wahrscheinlich sind nicht wenige Leser dieses Artikels auch Nutzer des GWDG-File-Service und haben dabei gute Zeiten, aber sporadisch auch das ein oder andere größere oder kleinere Problem erlebt. In den letzten Monaten jedoch hat sich die Lage deutlich verschlechtert, und umgehende Gegenmaßnahmen sind erforderlich. Dieser Artikel versucht, Entwicklung und aktuelle Struktur des GWDG-File-Service zu erklären. Es wird sich dabei zeigen, dass wirtschaftliche Erwägungen, Verwaltbarkeit, Einfachheit, Leistung und Zuverlässigkeit Ziele sind, die erreicht werden sollen, die aber teilweise in Konkurrenz miteinander stehen. Abschließend wird dargestellt, welche kurzfristigen Verbesserungen zu erwarten sind.

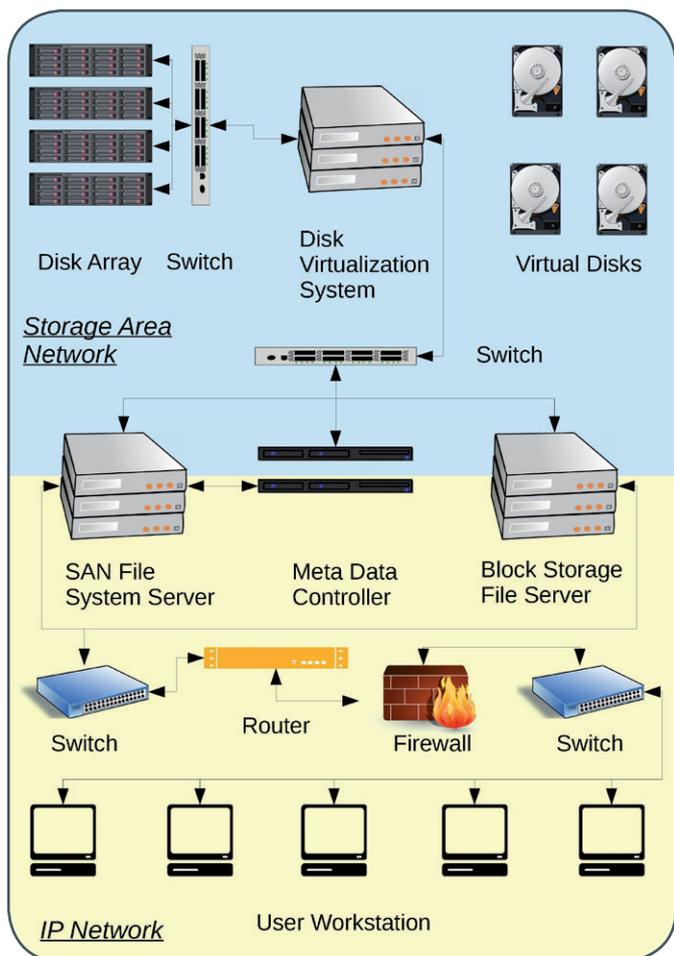


Figure 1: Schematic representation of the GWGD file service structure

After turn of the millennium, things began to change. On the one hand, Microsoft released Windows 2000 including the Active Directory for managing large Windows networks, and a Windows file service based on the Microsoft SMB protocol (nowadays called CIFS) was introduced by the GWGD. On the UNIX side, with a strongly growing number of workstations, servers and computing nodes for parallel computing, leading to higher requirements for I/O speed, it became obvious that file systems would have to be presented by more than only a few file servers.

Additionally, with an increasing need for storage capacity, it became impractical and uneconomical to buy disks that were firmly installed in dedicated servers. Flexible storage management could hardly be done in such an environment.

### CURRENT STRUCTURE OF GWGD FILE SERVICE

A simplified representation of today's file service environment is shown in figure 1. The current structure widely pays regard to some important requirements of a data center:

- very flexible storage management
- highly scalable I/O performance
- economic budget use

Going a little bit into detail, as illustrated by a light blue and a light yellow background in figure 1, the file service consists of two main areas.

In the upper "blue half", the storage area network (SAN) built of disk arrays (storage systems), optical fiber cables, corresponding switches and a virtualization system is shown. New storage

systems are added as needed, and their capacity can arbitrarily and dynamically be assigned to different applications and servers by virtualization; the so-called IPStor software is used here. This software provides virtual disk drives to file servers and other servers, and when more space is needed by one of them, a new virtual disk can be created or an existing virtual disk can be enlarged. Thus, each disk array gets optimally utilized, and storage management can be done efficiently and quickly. Currently the typical speed of SAN connections is 8 Gbit/s. To enhance reliability, redundancy is added by connecting each storage and server system by two paths to the network. Furthermore, the IPStor software runs on paired servers which can fully replace each other. The storage systems are based on RAID arrays with redundant disks to prevent from data loss.

The lower "yellow half" of figure 1 shows the IP network which is needed for communication between file service clients like PC or Apple workstations and file servers using the CIFS or NFS protocol. Main intention of the illustration is to stress that different network components like switches or firewalls are part of the communication path. Network speed on the server side is typically 10 Gbit/s, on the client side it is 1 Gbit/s.

All in all, an undeniable disadvantage of the GWGD file service environment is its high complexity leading to some vulnerability and several possible sources of trouble. Even in normal operation all components are shared resources. This leads to a varying throughput for each individual connection. On the other hand, the file service is highly flexible and economic. Except for very large disk space requirements users get swiftly the storage capacity they need, and the valuable disk arrays are used without wasting space.

### WINDOWS FILE SERVER CLUSTER

In the middle right of figure 1 some traditional file servers are shown. They use their virtual SAN disks for classical Windows NTFS or UNIX file systems, and each file system is presented to users by a sole file server. An important example is the GWGD Windows file server cluster. Although it is a cluster, each file system is provided here (in the current mode of operation) by a virtual server instance running on a single hardware machine. Only for redundancy, virtual server instances can move between different cluster machines. The most important file system of the Windows file server cluster contains the data of the personal network drives of university employees, the so-called P:\ drive for the University of Göttingen.

### THE STORNEXT FILE SERVICE

The middle left of figure 1 illustrates the "heart" of the GWGD file service. StorNext is a SAN file system: a single file system can be exported and used by several, dozens, even hundreds of file servers. This is possible by storing the so-called metadata separately on metadata controllers. Metadata are for example file names, file time stamps like creation and modification date, ownership, data block locations and so on. Traditional file systems store these metadata actually within the file system disk space itself, thus limiting access to a single operating system. By storing metadata on dedicated servers multiple operating system instances can work simultaneously with them by using IP network connections to

the metadata controllers. Parts of StorNext are extensions (kernel modules and/or drivers) for popular operating systems like Linux, macOS X or Windows. Greatest advantage of StorNext is its high scalability. Furthermore, as long as at least one of the redundant metadata controllers is alive, a StorNext file system is able to survive the failure of individual virtual disks. The corresponding data will be missing, but the great rest will be available.

Provided by the StorNext file servers are the Windows group drives (often called W:\ drives), the UNIX and HPC home directories, the temporary home and the archive home directory and some other special file systems. For employees of the GWDC and the Max Planck society, the Windows P:\ drive and the UNIX home directory are identical.

## FURTHER FILE SERVICES

Not shown in figure 1 are some particular file services. Common alternatives to a SAN based file service are NAS (network attached storage) appliances and distributed file systems. NAS appliances like Isilon or NetApp systems include mass storage, administration interface, a special operating system and (depending on the price) possibly redundancy. They provide storage space by standard network protocols (CIFS or NFS). Because of the higher costs, the GWDC uses them mostly for very critical applications like the VMware vSphere virtual machine environment.

Distributed file systems (e.g. Ceph) may become increasingly useful in the future. As it was twenty or more years ago, Ceph storage is spread over many servers, but unlike in those days, due to high-speed IP networks and management software, the storage can be supplied as a single unit. Redundancy and different storage types are features of Ceph. The GWDC uses Ceph for its cloud servers.

## CURRENT SITUATION

An important challenge which has to be faced is the exponential growth of data volumes. The total storage capacity approximately doubles every two years, and this can only be managed by a strict economic view on the file service. Adding the mentioned technical aspects like scalability, reliability and flexibility to this view, the current file service structure still seems to be reasonable, but the environment has to be steadily reviewed and improved. Maybe in some years distributed file systems will play a bigger role, for example to gain more benefit from the high SSD I/O speed.

Currently there are also technical problems that have to be solved. The StorNext extension to Windows does not provide full functionality of a traditional NTFS file system. There are, in

particular, no shadow copies available. Until they will be implemented the heavily used P:\ drives of the university will not be migrated to the StorNext environment. This migration would make, in last consequence, the Windows file server cluster obsolete. And there are a few annoying bugs in the current StorNext version on the Windows side. On the UNIX side, StorNext supplies an industry standard POSIX file system interface (which is simpler than NTFS) running in Göttingen for years now without serious problems. Furthermore, some older storage systems and SAN switches have to be renewed.

The unfortunately worse file service stability during the last months was mainly caused by SAN hardware problems, software bugs, file server overload and scarce storage capacity.

## ACTION PLAN TO IMPROVE THE FILE SERVICE

Due to some budget shifts as well as newer StorNext software versions and a network reconfiguration we are now in the lucky situation to quickly take some steps which will improve the file service hopefully significantly.

First of all, a file service IP subnet has been created which is not protected by a firewall, but instead by static access control lists. Administration of these lists is more time consuming, but they avoid performance impacts which are inevitable when using firewalls. The Windows file server cluster will be set up with new hardware and will be integrated into the file service subnet with 10 Gbit/s network speed. This will result in a noticeable speeding up of profile loading when logging in as well as of general file access on the P:\ drive. Completion of this step is planned for end of July.

In the first days of July, before this GWDC News issue will have been published, the StorNext environment will have been upgraded to version 5.4 which will eliminate all known bugs on the Windows side. The file system on which the Windows group drives are based will be splitted up to isolate faculties with special requirements or large traffic, and the new file systems will be presented by dedicated servers. This will reduce file server load and thus enhance stability. Most file servers providing the group drives are already integrated into the file service subnet, and the rest will be moved in August. An important requirement for this is that all firewalls of the institutes itself have to be configured appropriately. Cooperation with local administrators will be necessary for being successful here.

To come to an end, we are aware that a reliable file service is very important for the daily work of many users. On the other hand, we hope that our users are aware that supplying a reliable file service with a limited budget and exponentially growing storage requirements is not a simple task – it is a challenge. ■

# ISP-Backup: Umgang mit verwaisten Backups

## Text und Kontakt:

Björn Nachtwey  
bjoern.nachtwey@gwdg.de  
0551 201-2181

Bereits im Rahmen der Umstellung von TSM5 auf TSM7 (siehe die GWDG-Nachrichten 8/2015) wurde auf die Problematik hingewiesen, dass im Laufe der Zeit zahlreiche Rechner ihr Backup einstellen und diese damit zu „Leichen im TSM“ oder „verwaisten Backups“ werden. Obwohl einzelne Kunden schon angesprochen wurden, haben sich zwischenzeitlich wieder einige „Leichen“ angesammelt, die Ressourcen unnötig binden – Anfang Juni 2017 belegten diese mit rund 321 Mio. Dateien etwa 270 TB Platz und belegten damit über 100 Magnetbänder. Da bisher alle angesprochenen Kunden die verwaisten Knoten zum Löschen freigegeben haben, sollen für alle Kunden geltende Regeln zum Umgang mit verwaisten Backups etabliert werden. Am Ende des Artikels werden zwei weitere Änderungen beschrieben, die sich aber nicht aus dem Verweisen der Daten ergeben.

## BESCHREIBUNG DES „GELEBTEN“ LEISTUNGSUMFANGS

Die Standard-Konfiguration für ISP-Backups lautet: „Beliebig viele Sicherungen in 90 Tagen“. Da üblicherweise eine Sicherung pro Tag erfolgt, bedeutet dies auch „(bis zu) 90 gesicherte Versionen“ einer Datei. Sofern sich eine Datei nicht täglich ändert, reduziert sich natürlich die Anzahl der Versionen, da die „90 Tage“ das Kriterium zum Löschen alter Versionen im Backup sind.

Auch für gelöschte Dateien werden beliebig viele Versionen der zurückliegenden 90 Tage aufgehoben. Damit existieren auch für gelöschte Dateien noch zusätzliche Versionen. Mit Ablauf des 90. Tages fällt auch die vorletzte Version einer gelöschten Datei (die letzte Version ist der gelöschte Zustand) aus dem Backup.

Beendet ein Knoten sein Backup, so fallen nach 90 Tagen alle älteren Versionen aus dem Backup und nur der letzte Stand bleibt als „aktuelle“ Version erhalten. Ein automatisches Löschen solcher alter und inaktiver Knoten findet nicht statt. Der gleiche Effekt trifft auch für einzelne Filespaces zu: Werden diese innerhalb eines Knotens nicht mehr gesichert, verfallen die älteren Versionen und der letzte Stand bleibt „auf ewig“ erhalten.

## GEPLANTE ÄNDERUNGEN

### Ausschließen der Windows-Registry vom Backup

In den Gesprächen mit den meisten Kunden stellt sich heraus, dass diese ihre Daten gegen Manipulation und Löschen geschützt haben wollen. Die Anforderung, den kompletten Rechner anhand des Backups wiederherstellen zu können, besteht nur in Ausnahmefällen.

Diesem Wunsch steht die Windows-Voreinstellung „all local

domains“ aus dem Installations-Assistenten entgegen: Legt man die zu sichernden Filespaces nicht explizit fest, so sichert der ISP-Client alle Laufwerke inkl. des Windows „SYSTEM STATE“, also der Registry und der System-Definition (für ältere Windows-Versionen und TSM-Clients hießen diese Informationen „System Object“ und „ASR“). Es lässt sich daher beobachten, dass für zahlreiche Windows-Rechner die Registry gesichert wird, obwohl hierfür kein Bedarf besteht. Da die Registry außerdem häufigen Änderungen unterliegt, fallen zahlreiche Sicherungsdaten an, die in der Regel nicht benötigt werden, aber zusätzlich die Zeit für die Sicherung verlängern.

Zukünftig wird ISP-serverseitig die Sicherung der Registry und des „SYSTEM STATE“ ausgeschlossen. Wer diese Daten dennoch gesichert haben möchte, muss dies explizit bei der Anmeldung des Rechners für das Backup angeben. Bei den bereits im Backup vorhandenen Knoten, die diese Daten sichern, sprechen wir die betroffenen Nutzer an.

## ISP Backup: New Rules for orphaned Backups

As mentioned in the description of the migration from TSM5 to TSM7, some nodes are stopping to back up and their data gets orphaned (see GWDG News 8/2015). Although some users are addressed to this issue, until June 2017 these orphaned nodes occupy about 270 TB space using about 100 magnetic tapes. Because all users that we asked ordered to delete the orphaned data and nodes, we want to define rules for (automatic) processing orphaned data and nodes for all users.

### Umgang mit „verwaisten Daten bzw. Dateien und Knoten“

Wie eingangs bereits beschrieben, ist zu beobachten, dass einige Knoten irgendwann ihr Backup einstellen und scheinbar nicht mehr genutzt werden. Teilweise verweisen auch nur einzelne Filespaces. Darüber hinaus werden relativ häufig Knoten angefragt, die dann keine Sicherung ausführen, teilweise noch nicht einmal überhaupt eine Verbindung aufnehmen. In beiden Fällen werden keine Daten ins Backup eingestellt.

Für die skizzierten Gruppen von Rechnern wird wie folgt verfahren:

#### Leere Knoten

Knoten, die nach ihrer Anmeldung keine Aktivität zeigen, werden nach Ablauf von 90 Tagen gelöscht. Da das initiale Backup-Passwort nach 90 Tagen sowieso abläuft, ist nach dieser Frist eine selbstständige Aufnahme des Backups durch den Kunden nicht mehr möglich. Der Aufwand, einen Knoten dann wieder neu anzulegen, ist mit der Reaktivierung vergleichbar. Eine explizite Information der Nutzer findet daher nicht statt. Durch das Löschen der Knoten wird aber die Nutzung der Lizenzen sauber dokumentiert.

Gleiches gilt für Knoten, die zwar mit dem ISP-Server kommuniziert haben, aber keinerlei Daten übertragen haben: Diese werden nach 90 Tagen Inaktivität ebenfalls gelöscht.

#### Inaktive Knoten

Bei Knoten, die ihr Backup eingestellt haben, sprechen wir den angegebenen Nutzer bzw. den zuständigen Backup-Beauftragten nach 90 Tagen Inaktivität über die bei der Anmeldung angegebenen Kontaktdaten an, um die weitere Nutzung oder das Löschen abzuklären. Bei einigen besonderen Partitionen erfolgt nach erfolgloser Ansprache das Löschen ohne weitere Information:

- Bei **Windows-Knoten** die Filespaces „SYSTEM STATE“ (bzw. „System Object“ und „ASR“):  
Da sich in diesen Einträge aus der Windows-Registry und Informationen zum System-Setup für die vollständige Wiederherstellung des Systems aus dem Backup (sogenanntes „Bare Metal Recovery“) verbergen und der Restore einzelner Registry-Schlüssel nicht möglich ist, sind diese Daten nach wenigen Wochen ohne Backup ohnehin veraltet. Ein Restore gleicht dann einem Zurücksetzen des Rechners auf den Zustand des letzten Backups – allerdings ohne jede Anpassung für zwischenzeitlich erfolgte Änderungen (z. B. installierte Software/Updates). In der Regel läuft der Rechner nach einem Restore mit einem alten SYSTEM STATE nicht stabil.  
Dieser Schritt folgt also aus dem zuvor beschriebenen Ausschließen der Windows-Registry aus dem Backup.
- Bei **Linux- und UNIX-Rechnern inkl. macOS**:  
Sofern die installierten Programme auf einer eigenen */usr*-Partition abgelegt wurden und diese separat gesichert wurde, wird auch diese nach erfolgloser Nachfrage gelöscht.

#### Verwaiste Filespaces

Verweisen einzelne Filespaces, während andere noch vom Knoten gesichert werden, so wird zunächst wie bei den inaktiven Knoten verfahren:

- Monatlich soll eine explizite Information der Nutzer über die beim Knoten angegebene Kontakt-E-Mail-Adresse

erfolgen. Ändert sich die Sicherung daraufhin nicht, erfolgt die Löschung einiger besonderer Filespaces:

- › Bei **Windows-Knoten**: „SYSTEM STATE“ (bzw. „System Object“ und „ASR“)
- › Bei **Linux-, UNIX- und macOS-Knoten**: */usr*
- Nach Ablauf von 180 Tagen erfolgt eine Kontaktaufnahme zum Backup-Beauftragten der Einrichtung mit der Bitte um Aufklärung, ob die Daten nochmal in die Sicherung kommen.
- Nach Ablauf von 360 Tagen ohne anderslautende Rückmeldung werden die verwaisten Filespaces gelöscht.
- Wird das Backup wieder aufgenommen, starten die Fristen nach wiederholtem Verweisen natürlich wieder neu.

#### Weitere Änderungen

Neben den verwaisten Backups sollen zwei weitere Änderungen an dieser Stelle angekündigt werden, die sich aus dem laufenden Betrieb ergeben:

## Begriffsdefinitionen/ ISP-Terminologie

### ISP (IBM Spectrum Protect)

IBM hat im September 2015 das Produkt „Tivoli Storage Manager (TSM)“ in „IBM Spectrum Protect“ (ISP) umbenannt. Die GWDG wird daher zunehmend in der Dokumentation die Abkürzung „TSM“ durch „ISP“ ersetzen.

### Filespaces

Beim Backup von Dateien organisiert ISP diese anhand ihres Speicherortes. Laufwerke (Windows) bzw. Mountpoints (Linux/UNIX/macOS) bilden dabei die oberste Ebene und werden als Filespaces bezeichnet. Es ist hierbei unerheblich, ob es lokale Partitionen oder Netzlaufwerkfreigaben sind.

### Knoten/Node

Für das Backup eines Rechners wird im ISP-Server ein Backup-Konto, der „Knoten“, erzeugt/registriert. In der Regel entspricht ein Knoten einem Rechner.

### Versionen

ISP verwaltet die Backups auf Ebene der einzelnen Dateien. Ändert sich eine Datei, wird beim Backup eine neue Version erzeugt („aktive Version“), ältere Backups der gleichen Datei werden als „inaktive Version“ über eine bestimmte Zeit oder Anzahl aufgehoben.

### Daten/Datei/Objekt

Backup-Systeme sichern meist Daten, die sowohl Dateien wie Verzeichnisse, aber auch Plattenabbilder (Images) oder Datenbankobjekte sein können. Bei der GWDG wird meist der allgemeinere Begriff „Daten“ verwendet. Teilweise wird auch von „Dateien“ gesprochen; dieser Begriff ist wie bei den „Objekten“ im Zusammenhang mit Datenbanken in der Regel als Synonym zu verstehen.

ART DES „VERWAISENS“	FRIST	AKTION DER GWDG
Keine Daten / kein Backup nach Registrierung „leere Knoten“	90 Tage nach Anmeldung bzw. 90 Tage nach letztem Serverkontakt	Löschen des Knotens; keine zusätzliche Information an den Nutzer
Einstellen des Backups „Inaktive Knoten / Filespaces“	90 Tage nach letztem Backup	Nachfrage beim Nutzer; Löschen des „SYSTEM STATE“
	180 Tage nach letztem Backup	Nachfrage beim Backup-Beauftragten
	360 Tage nach letztem Backup	Löschen der Daten, ggfs. Löschen des Knotens, wenn dieser „leer“ ist

Übersicht zum Umgang mit verwaisten Backups

### Begrenzung der Anzahl von Versionen auf 350

Vereinzelte sind in der Vergangenheit auf den ISP-Servern Fehlermeldungen der internen Datenbank aufgetaucht. Die Recherche ergab, dass die Bereinigung der internen Datenbank abbricht, wenn für einzelne Objekte (also meist Dateien) mehr als 350 Versionen existieren. Da dieser Abbruch der Bereinigung die Datenbank zusätzlich anwachsen lässt und IBM dringend die Begrenzung der Versionsanzahl auf 350 empfiehlt, werden die Backup-Konfigurationen von „beliebig viele Versionen in X Tagen“ auf „maximal 350 Versionen in X Tagen“ geändert. Für die Standard-Konfiguration mit 90 Tagen hat diese Änderung in der Regel keine Auswirkung.

### Änderungen im Backup der persönlichen und gemeinsamen Speicherbereiche

Im Zuge der Vergrößerung des für die persönlichen und gemeinsamen Speicherbereiche bereitgestellten Speicherplatzes schlägt auch bei der GWDG das in den GWDG-Nachrichten 11/2016 und 5/2017 beschriebene Phänomen durch, dass der Tag für das tägliche Backup zu wenige Stunden hat. Obwohl natürlich die in den zuvor genannten Artikeln beschriebenen Maßnahmen der Parallelisierung des Backups aktiv genutzt werden, kann es

dennoch dazu kommen, dass die Zeit nicht reicht. Sollte dies der Fall sein und weitere Maßnahmen zur Parallelisierung nicht umgesetzt werden können, werden wir das Konzept des täglichen Backups anpassen müssen:

Statt einer täglichen Sicherung erfolgt das Backup nur noch montags bis freitags. Bei den Sicherungen an den ersten vier Tagen wird zudem eine abweichende Methode angewendet, die die zu sichernden Daten identifiziert: Statt einer vollständigen Überprüfung sowohl der Dateninhalte als auch aller Zusatzinformationen (z. B. Rechte und Zeitstempel der letzten Änderung) wird auf den Ansatz einer Überprüfung ausschließlich anhand des Änderungszeitstempels umgestellt. Diese Variante ist zwar erheblich schneller, da beim Zeitvergleich keine Überprüfung erfolgt, ob eine Datei sich bereits im Backup befindet. Es besteht aber die Möglichkeit, dass Dateien quasi übersehen werden. Um ein dauerhaftes Übersehen zu verhindern, erfolgt jeweils am Freitagabend eine normale inkrementelle Sicherung (also wie bisher), die jedoch durch den Verzicht der Sicherungen am Samstag und Sonntag auch länger als 24 Stunden laufen darf.

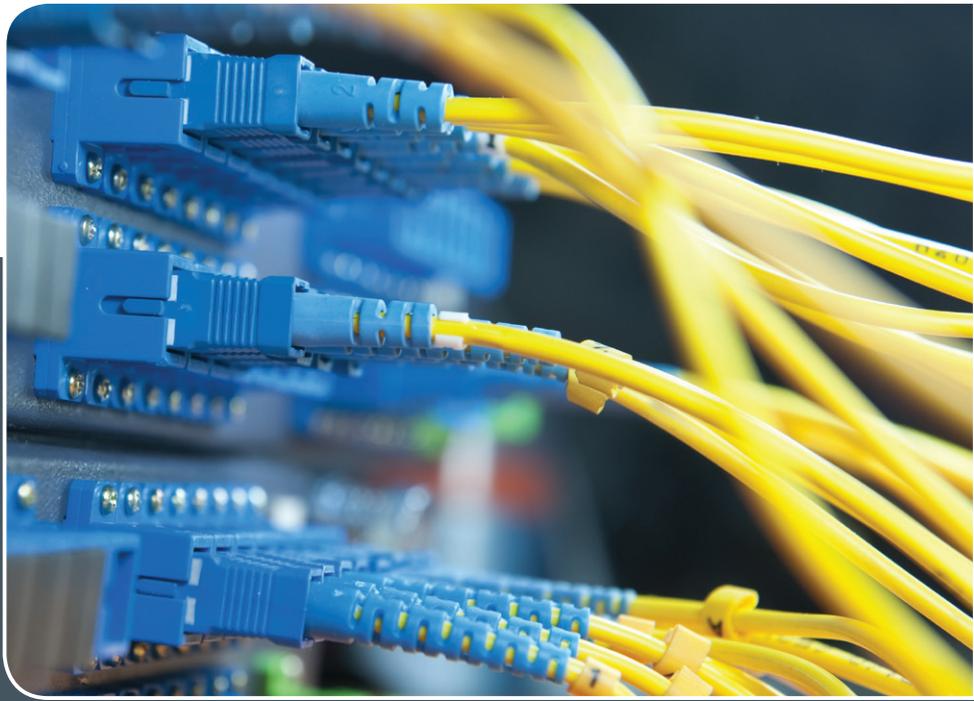
Bisher kommt die „Sicherung ausschließlich über das Datum“ nur in Einzelfällen zur Anwendung. Sofern das Backup dauerhaft auf diesen Ansatz umgestellt werden soll, informieren wir hierüber nochmal separat.

### WICHTIGER HINWEIS

Die beschriebenen Schritte erfolgen bereits bei einzelnen Nutzern in individueller Rücksprache, sie werden aber mit Veröffentlichung dieser GWDG-Nachrichten-Ausgabe nicht unmittelbar als Automatismus für alle Nutzer wirksam. Gerade die Implementierung der automatischen Benachrichtigungen wird noch einige Zeit beanspruchen. Die Änderungen sind daher als Ausblick auf die nächsten Wochen und Monate zu verstehen.

Sobald einzelne Schritte umgesetzt werden, erfolgt die entsprechende Information über die Mailingliste der GWDG-Backup-Beauftragten. ■





# IP-Adress-Management-System

## IP-ADRESS-VERWALTUNG LEICHT GEMACHT!

### Ihre Anforderung

Sie möchten Ihre IP-Adressvergabe, DNS- und DHCP-Dienste (IPv4 und IPv6) zentral und professionell verwalten. Sie möchten die Pflege der IP-, DNS- und DHCP-Daten an eigene Administratoren delegieren. Sie möchten DNS- und DHCP-Dienste über Appliance-Technologie hochverfügbar realisieren.

### Unser Angebot

Wir bieten Ihnen die Mitnutzung eines mandantenfähigen IP-Adress-Management-Systems (IPAM-Systems) an. Die Adressbestände und DNS-Namensräume können dabei von einem Administrator oder mehreren gepflegt werden. Der Übertrag der Daten in den zugehörigen DNS- und DHCP-Diensten erfolgt automatisch. DNS- und DHCP-Dienste können über zentral verwaltete Appliances lokal erbracht werden. Für DNS-Dienste ist die Integration vorhandener DNS-Server möglich. DHCP-Dienste erfordern eine lokale Appliance.

### Ihre Vorteile

- > Die IPv4- und IPv6-Adressbestände werden übersichtlich verwaltet.

- > Die Konsistenz der Daten im Adress- und Namensraum wird sichergestellt.
- > Die Pflege über die WWW-Schnittstelle ist ohne große Einarbeitung und ohne großes Expertenwissen möglich.
- > Die Delegation der Verwaltung von Teilbereichen des Adress- und Namensraums an verschiedene Sub-Administratoren wird ermöglicht.
- > DNS- und DHCP-Dienste können bei Einsatz von Appliance-Systemen vor Ort hochverfügbar erbracht werden (optional).
- > Nutzung der DNS-Server der GWDG für öffentliche DNS-Datenbestände (ohne Notwendigkeit, dafür einen eigenen Server zu betreiben; optional)
- > Die GWDG bietet Schulungen für Ihre Mitarbeiter an.

### Interessiert?

Wenn Sie unser IPAM-System nutzen möchten, werfen Sie bitte einen Blick auf die u. g. Webadresse.

# E-Mail-Signierdienst

**Text und Kontakt:**  
Dr. Daniel Adler  
support@gwdg.de  
0551 201-1523

Phishing-E-Mails stellen eine große Gefahr dar, um unter falschem Vorwand Kunden in eine Falle zu locken. Organisationen können ihre Kunden dahingehend schützen, indem sie konsequent die E-Mail-Kommunikation signieren und den Zugriff auf den Signiermechanismus adäquat schützen. Im Folgenden stellen wir ein selbstentwickeltes E-Mail-Signier-Gateway vor, das diese Aufgabe als zentraler interner Dienst übernimmt.

## EINLEITUNG

In regelmäßigen Abständen ist die GWDG darum bemüht, ihre Kunden vor aktuellen Phishing-E-Mail-Wellen zu warnen. Ein systematischer Umstieg auf signierte E-Mails stellt eine potenzielle Abwehrstrategie dar, die den Empfänger bei der Unterscheidung einer echten von einer gefälschten E-Mail erheblich unterstützt. Allerdings sind einige technische und organisatorische Hürden mit einer systematischen Umstellung verbunden.

Die GWDG entwickelt seit Ende 2014 ein E-Mail-Signier-Gateway auf Basis von Postfix, Skripten in Shell und Perl, pf-Firewall und OpenBSD. Seit Anfang Mai 2017 steht nun eine neue Version – mit UNIX-Prozess-Komponenten in Python entwickelt – zur Verfügung, die u. a. verbesserte Autorisierung und Mandantenfähigkeit mit Hilfe von Sandboxing-Techniken aus der traditionellen UNIX-Welt realisiert.

## E-MAIL-SIGNIERUNG ALS ZENTRALER DIENST

Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob das Signieren ein Feature eines einzelnen Dienstes sein soll oder an einer zentralen Stelle mit Hilfe eines E-Mail-Gateway-Servers organisationsweit realisiert werden soll. Es gibt einige Argumente, die für den zentralen Ansatz sprechen.

Während das Signieren von persönlich verfassten E-Mails und der damit verbundene Schutz des privaten Schlüssels in der Obhut des Benutzers auf seiner Workstation liegen, muss man sich gesondert Gedanken zum Umgang mit organisationsweiter Serversoftware machen, die software-gesteuert vollautomatisch signierte E-Mails an Kunden verschicken soll.

Bei der GWDG gibt es unterschiedliche Dienste, von denen aus E-Mails an Benutzer verschickt werden. Allerdings beherrscht nur ein Teil der Dienste das Signieren von E-Mails nach dem S/MIME-Standard. Bei Serversoftware, die das Signieren von E-Mails selbst nicht unterstützt, muss man sich mit Skripten behelfen, die entweder direkt als Frontend zum Versand von E-Mails genutzt werden oder als Content-Filter in einem lokalen Mailserver laufen. Die Vorgehensweise ist recht einfach, da OpenSSL das Signieren über die Kommandozeile mit dem Befehl `openssl smime` ...unterstützt. Alternativ existieren auch Softwaremodule für diverse Scripting-Sprachen wie Perl (Crypt::SMIME) und Python

(M2Crypto), die S/MIME-Signierung unterstützen. Im Gegensatz dazu würde ein zentrales Gateway hier ad-hoc den Dienstbetreiber in die Lage versetzen, ausgehende E-Mails ohne weitere Anpassung der eingesetzten Software signiert zu verschicken.

Neben diesem technischen Vorteil sollte man sich aber auch die potenziellen Gefahren und sicherheitstechnischen Vorkehrungen bewusst machen, die mit dem Einsatz von Signierung einher gehen:

Gelingt es einem Angreifer, Zugriff auf einen Dienst zu erlangen, der automatisiert signierte E-Mails verschickt, können darüber signierte Phishing- oder Spam-E-Mails verschickt werden. Hier reicht z. B. eine Lücke, um Shell-Code als Benutzer auszuführen, wenn die Signierung über einen lokalen Mailserver erfolgt. Selbst ein zentrales Gateway ist davor nicht gefeit, wenn ein angeschlossener Dienst kompromittiert ist – allerdings lässt sich dann auch an zentraler Stelle durch Entzug der Autorisierung des kompromittierten Dienstes die Signierung deaktivieren.

Noch weitaus Schlimmeres droht, wenn auf dem Dienst der private Schlüssel des E-Mail-Zertifikats unsicher abgelegt ist und von Dritten ausgelesen werden kann. Der Angreifer kann von einem externen System aus E-Mails im Namen der Organisation signieren und unbemerkt verschicken. Solange der Einbruch bzw. die illegitime Nutzung des privaten Schlüssels unentdeckt bleibt, können somit signierte Spam-E-Mails in die Welt verschickt werden. Als Gegenmaßnahme muss das Zertifikat sofort bei der übergeordneten Zertifizierungsstelle gesperrt werden und sollte durch ein neues Zertifikat/Schlüssel-Paar ersetzt werden – bei mehrfach genutzten E-Mail-Adressen auf unterschiedlichen Servern kommt hier ein Mehraufwand auf die Administratoren zu.

Neben diesen sicherheitstechnischen Aspekten kommen aber auch einige organisatorischen Aufgaben auf den Dienstbetreiber

## E-Mail Signing Gateway

Phishing e-mails are a major threat to entice customers in a trap under false pretense. Organizations may protect users by strict signing of all e-mail communication and appropriately securing the signing mechanism. In this article we present an in-house developed e-mail signing gateway, which facilitates this task as an internal central service.

zu, wenn die Signierung von E-Mails auf demselben Server integriert ist. Zertifikate und deren Schlüssel müssen in regelmäßigen Abständen getauscht werden. Bei gemeinsam genutzten E-Mail-Adressen besteht zusätzlich das Problem, dass dies an mehreren Stellen relativ zeitgleich stattfinden muss.

Insgesamt lässt sich festhalten: Wenn ein Administrator einen Dienst betreut und er auch die Pflege des Zertifikat/Schlüssel-Paares für die Signierung von E-Mails übernimmt, entsteht überflüssiger Mehraufwand – insbesondere wenn Absenderadressen organisationsweit mehrfach verwendet werden.

Zusammengefasst hat ein zentraler Signierdienst also mehrere Vorteile:

1. Die Angriffsfläche für den Einbruch, um einen privaten Schlüssel für ein E-Mail-Zertifikat auszulesen, wird auf einen „Single Point of Failure“ minimiert.
2. An zentraler Stelle wird festgelegt, welche Dienste signierte E-Mails verwenden. Falls ein Dienst kompromittiert wurde, kann diesem die Autorisierung entzogen werden, über den Signierdienst signierte E-Mails zu verschicken. Die Weiterleitung unsignierter E-Mails kann ggfs. weiterhin erfolgen, bis der Vorfall aufgeklärt ist.
3. Da die Signierschnittstelle komplett transparent auf Basis des SMTP-Protokolls erfolgt, ist die Anbindung eines Dienstes zum Versenden signierter E-Mails einfach gestaltet. Das Entscheidungskriterium, ob eine E-Mail signiert wird, ist dabei neben der Absenderadresse u. a. auch von Merkmalen des angeschlossenen Dienstes wie IP-Adresse oder TLS-Client-Zertifikat abhängig. Damit kann das Signieren von E-Mails allen Software-Stacks angeboten werden, die das SMTP-Protokoll nutzen.

## BASIS-KOMPONENTEN DES SIGNIERDIENSTES

Beim Signierdienst der GWDG handelt es sich um einen internen Mailserver, der dem eigentlichen Mail-Relay *mailer.gwdg.de* vorgeschaltet ist. Damit die Angriffsfläche für Einbrüche minimal gehalten wird, wurde OpenBSD als Betriebssystem ausgewählt, welches historisch gesehen insbesondere als relativ sicher gilt. U. a. beinhaltet OpenBSD eine neue Variante von OpenSSL, dem Herzstück für S/MIME-Signierung/Verschlüsselung, mit dem Namen „LibreSSL“, die die Codebase von OpenSSL verschlankt hat, um Sicherheitslöcher zu stopfen. Als elementare Zugriffskontrolle auf den Signierdienst kommt die integrierte Firewall-Software „pf“ (steht für Packet Filter) zum Einsatz. Als Mailserver-Software wird Postfix eingesetzt, da sie als relativ stabil und sicher gilt, gleichwohl aber auch eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Erweiterung anbietet.

## ERSTE GEHVERSUCHE

In der ersten Version wurde ein Signierskript entwickelt, das über einen Content-Filter an Postfix angebunden wurde. Eingelieferte E-Mails werden von Postfix auf einem Standard-Port (z. B. 25 oder 587) entgegengenommen, in einer Queue gespeichert und durch Verarbeitung über das Skript signiert. Der Absender aus dem Envelope (das „RCTP TO“-Feld) wird standardmäßig als Kommandozeilenargument übergeben. Über die Standardeingabe (*stdin*) werden der E-Mail-Header und -Body an das Skript übermittelt.

## VERZEICHNIS ALS ZERTIFIKAT/ SCHLÜSSEL-SPEICHER

In einem Dateiverzeichnis sind alle Zertifikat/Schlüssel-Paare von E-Mail-Adressen aufbewahrt, die signiert werden sollen. Das Signierskript sucht anhand des Envelope-Header-Feldes „RCTP TO“ das passende Zertifikat/Schlüssel-Paar, signiert damit die E-Mail und übermittelt diese dann lokal an Postfix weiter, der die E-Mail dann zum Relay *mailer.gwdg.de* weiterleitet. Falls kein Zertifikat/Schlüssel-Paar gefunden wurde, findet eine Weiterleitung ohne Signierung statt. Die Zugriffskontrolle läuft ausschließlich über die IP-Adresse des Clients und wird über die OpenBSD-Firewall „pf“ gesteuert. Die Administration des Systems erfolgt über eine Kommandozeilenschnittstelle, mit der neue E-Mail-Zertifikate eingepflegt werden sowie die IP-Adressen von autorisierten Diensten eingetragen werden können. Während diese Version zwar technisch relativ gut funktioniert, beinhaltet sie allerdings einige Schwachstellen bezüglich der Sicherheit und Flexibilität:

1. Die Zugriffskontrolle ist relativ grob ausgelegt und läuft ausschließlich über die IP-Adresse des angeschlossenen Dienstes und ist somit gegen IP-Spoofing-Attacken nicht geschützt. Außerdem kann nicht explizit autorisiert werden, welcher Dienst welche E-Mail-Adresse zur Signierung benutzen darf. Ein Einbruch im System eines angeschlossenen Dienstes bedeutet, dass ein Angreifer alle installierten E-Mail-Zertifikate nutzen kann.
2. Der Schlüsseltausch muss „ad-hoc“ manuell passieren; ein automatisches Key-Rollover bedingt, dass mehrere Zertifikate für dieselbe E-Mail-Adresse, aber mit unterschiedlichen Laufzeiten zur Auswahl stehen und anhand des aktuellen Datums das richtige Paar gewählt wird. Das ist bei dieser ersten Version noch nicht vorgesehen gewesen.
3. Das Signierskript benötigt lesenden Zugriff auf private Schlüssel. Dieses Problem ist insofern bedenklich, da Skript und Schlüssel eine gemeinsame lesende Userid benötigen. Wenn das Skript als „root“ läuft, ist der Schlüssel zwar adäquat im Filesystem hinterlegt, dafür läuft permanent ein Skript als „root“-User. Umgekehrt: Läuft das Skript als User, so müssen Schlüssel lesend von diesem User abgelegt sein. Da „beißt sich die Katze in den Schwanz“ – eigentlich sollte der private Schlüssel nur als „root“ lesend abgelegt sein.
4. In einem Fall (Ticket-System der GWDG) konnte der Dienst nicht angebunden werden, da das „RCTP TO“-Feld des Envelopes vom „From“-E-Mail-Header abwich. Da ein Zertifikat/Schlüssel-Paar anhand des „RCPT TO“-Feldes ausgewählt wurde, aber in der E-Mail die Adresse von „From“ zwingend mit der Signatur übereinstimmen muss, zeigten die Mailclients hier richtigerweise eine fehlerhafte Signatur.

Aus diesen Schwachstellen resultierten einige Überlegungen, wie man insbesondere eine flexible Zugriffskontrolle, einen automatischen Schlüsseltausch, verbesserte Logik zur Auswahl des Zertifikat/Schlüssel-Paares und eine verbesserte Sicherheit bezüglich des Zertifikatspeichers erreichen kann.

## NEUE VERSION MIT DAEMONS

Die neue Version des Signierers nutzt weiterhin denselben Software-Stack, bestehend aus Postfix, pf und OpenBSD. Allerdings besteht nun das System aus zwei Teilen, die in abgeschotteten Sandboxes als Daemon-Prozesse laufen: einem Signierer („`sign`“) und einem vorgeschalteten Router („`signpolicyd`“), beide in Python mit Bordmitteln der Standardbibliothek und Erweiterungsmodulen implementiert.

„`sign`“ repräsentiert einen leichtgewichtigen SMTP-Proxy-Server mit Signierfilter, der einen Zertifikat/Schlüssel-Paar-Speicher beinhaltet und parallel zum Postfix-Mailserver läuft.

Der Prozess startet als „`root`“-Benutzer und trifft alle Vorkehrungen, bevor er in eine abgeschottete „`Chroot`“-Umgebung übergeht, wo er seine „`root`“-Privilegien abgibt und als Benutzer „`nobody`“ von nun an in einem leeren Root-Verzeichnis (unter `/var/empty`) mit zwei geöffneten Sockets (einem Log-Port und einem SMTP-Server-Port) läuft und E-Mails über das SMTP-Protokoll als Daemon-Prozess verarbeitet.

Zertifikate und Schlüssel sind nur als „`root`“ lesbar; hieraus werden beim Prozessstart S/MIME-Python-Objekte zur Signierung erzeugt. Nachdem dieser Vorgang abgeschlossen ist, wird noch ein Server-Socket erzeugt und der Prozess geht dann in die Sandbox-Umgebung über.

Im Detail besteht jeder Daemon aus einem „`root`“-Vater-Prozess und einem unprivilegierten „`nobody`“-Kind-Prozess, letzterer in der „`Chroot`“-Umgebung. Der Vater-Prozess behandelt zwei UNIX-Signale: „`SIGTERM`“ sorgt dafür, dass der Kind-Prozess seine Arbeit beendet und der Vater-Prozess beendet wird; „`SIGHUP`“ führt dazu, dass der Kind-Prozess erneut gestartet wird, um z. B. neuinstallierte Zertifikate in einem „`Realm`“ aufzunehmen.

## MANDANTENFÄHIGKEIT

Mit der neuen zweiten Version wurde der Realm eingeführt, um Mandantenfähigkeit zu realisieren. Ein Realm wird durch einen „`sign`“-Daemon-Prozess repräsentiert, der für eine dedizierte Gruppe oder externe Organisationen Zertifikat/Schlüssel-Paare speichert und E-Mails in einer Sandbox-Umgebung signiert. Mehrere dieser Realms können angelegt werden und laufen parallel auf dem Signierdienst. Die Zugriffskontrollregeln, welche Clients zugelassen werden, werden mit Bezug auf einen Realm definiert. Dadurch können unterschiedliche Mandanten auf dem Signierdienst verwaltet werden und sind technisch weitgehend voneinander isoliert. Voraussichtlich im Laufe des vierten Quartals dieses Jahres werden wir den E-Mail-Signierdienst dann auch interessierten Instituten als neuen Dienst zur Nutzung anbieten können. Sobald dies umgesetzt ist, werden wir hierüber entsprechend informieren.

## AUTOMATISCHER ZERTIFIKAT/SCHLÜSSEL-PAAR-TAUSCH

Der Zertifikatspeicher eines „`sign`“-Prozesses liest alle zum Realm gehörenden Zertifikat/Schlüssel-Paare ein und indiziert diese als S/MIME-Objekte anhand von primärer und alternativen E-Mail-Adressen aus dem X.509-Zertifikat. Weiterhin werden mehrfach auftretende Zertifikate nach ihrer zeitlichen Gültigkeit sortiert in einer Liste gespeichert, sodass auch mehrere

S/MIME-Objekte für dieselbe E-Mail-Adresse, aber zu unterschiedlichen Gültigkeitszeiträumen verwaltet werden und automatisch bei Ablauf der Gültigkeit ausgetragen werden. Damit wird ein automatischer Zertifikat/Schlüssel-Paar-Tausch zur Laufzeit ermöglicht.

## VERBESSERTE ZUGRIFFSKONTROLLE

Während Postfix eine Vielzahl an Methoden bereithält, die Zugriffskontrolle über Datenquellen, wie textbasierte Tabellen und Datenbankverbindungen, zu steuern, besteht auch die Möglichkeit, Zugriffskontrolle und Routing-Entscheidungen an einen externen Prozess zu übertragen. Dazu verwendet Postfix ein einfaches textbasiertes Protokoll, das eine Vielzahl von Merkmalen einer Client-Verbindung in Form von Name=Wert-Paare als Anfrage übergibt (z. B. `client_ip=134.76.4.8`) und eine Entscheidung für das weitere Vorgehen entgegennimmt (z. B. `ACTION OK`, `DEFER`, `BLOCK` oder auch `FILTER sendmail:127.0.0.1:2501`).

Neben der Standardüberprüfung der IP-Adresse mit „`pf`“, erfolgt die eigentliche Autorisierung über den Daemon-Prozess „`signpolicyd`“, der auch in einer „`Chroot`“-Umgebung läuft.

Findet „`signpolicyd`“ anhand der Liste von Session-Attributen eine Zugriffsregel im konfigurierten Regelwerk für einen Realm, wird mit der Antwort `ACTION FILTER sendmail:127.0.0.1:<sign-port>` eine Weiterleitung der E-Mail an „`sign`“ auf dem entsprechenden Port durch Postfix ausgeführt.

Andernfalls wird mit `ACTION OK` die standardmäßige Konfiguration, nämlich unsigned die E-Mail an den Mail-Relay weiterzuleiten, durchgeführt.

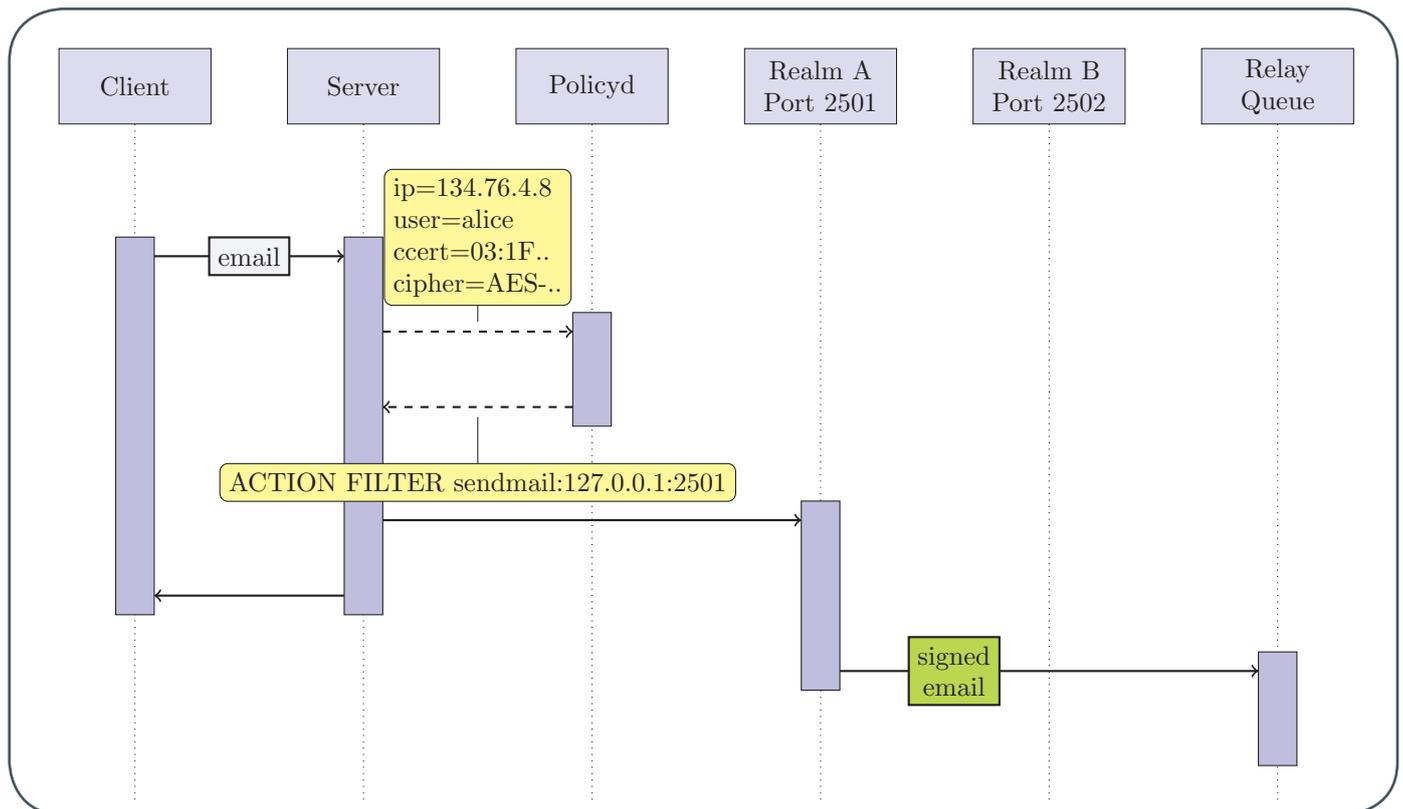
Abbildung 1 verdeutlicht das Zusammenspiel von Client, Postfix-Server, Policyd („`signpolicyd`“-Daemon), zwei Realms – Realm A und Realm B („`sign`“-Daemons) – und der Postfix-Relay-Queue. In diesem Beispiel verbindet sich ein Client mit Port 587 des Servers über STARTTLS mit einem Client-Zertifikat und autorisiert sich zusätzlich über SASL mit dem Benutzernamen `alice` und einem Passwort. Nach erfolgreicher Authentifizierung übermittelt der Postfix-Server alle Attribute der Session an den „`signpolicyd`“-Daemon – u. a. den SASL-Benutzernamen `alice`, die IP-Adresse `134.76.4.8` sowie den TLS-Client-Zertifikat-Fingerprint und vieles weitere mehr.

„`signpolicyd`“ sucht nun in seinem Regelwerk nach einer passenden Regel. Er findet eine Regel, die den Benutzer `alice` mit der IP-Adresse `134.76.4.8` und einem entsprechenden TLS-Client-Zertifikat-Fingerprint `03:1F:...` für den Realm A mit Port 2501 autorisiert. Daraufhin antwortet er mit `ACTION FILTER sendmail:127.0.0.1:2501`, um damit die E-Mail auf Port 2501 weiterleiten zu lassen.

In der E-Mail selbst wird nun das „`From`“-Feld der E-Mail als Entscheidungskriterium genommen, welches Zertifikat/Schlüssel-Paar zur Signierung auf Seiten des „`sign`“-Prozesses benutzt wird. Findet er hier ein entsprechendes Zertifikat/Schlüssel-Paar, wird die E-Mail signiert und an die Postfix-Relay-Queue weitergeleitet. Andernfalls (oder falls kein gültiges Zertifikat existiert) wird sie ohne Signierung weitergeleitet.

## ADMINISTRATION

Analog zur ersten Version läuft die Administration des Signierers über eine Kommandozeilenschnittstelle. Hier kann der Dienst als Ganzes gestartet, gestoppt oder reinitialisiert werden, Realms



1. Zusammenspiel der beteiligten Komponenten der neuen Version des E-Mail-Signierers

können erzeugt oder gelöscht werden, Zertifikat/Schlüssel-Paare importiert, SASL-Benutzer angelegt sowie Zugriffsregeln definiert werden. Die Konfiguration kann entweder über die Kommandozeile oder direkt in einer Konfigurationsdatei mit YAML-Syntax erfolgen. Beide Konfigurationsmethoden lassen sich kombinieren. Hinzukommt die Möglichkeit, den „signpolicyd“-Prozess in einen sogenannten „trace“-Modus zu versetzen, um neue Dienste anzubinden. Hierbei werden temporär alle eintreffenden Anfragen auf der Konsole mitgeloggt, sodass im Anschluss eine Zugriffsregel für einen Realm definiert werden kann (z. B. um den Fingerprint eines TLS-Client-Zertifikats einzutragen).

## PROBLEME UND FALLSTRICKE

Bei der Nutzung von E-Mail-Zertifikaten kann es passieren, dass Rückantworten von Kunden unbeabsichtigt verschlüsselt werden, wenn diese auch über ein E-Mail-Zertifikat verfügen. Für diesen eher seltenen Anwendungsfall wurde eine web-basierte Anwendung entwickelt und auf dem Signierdienst installiert, mit der es möglich ist, aus dem internen Mitarbeiternetz der GWDG E-Mails per „copy-and-paste“ zu entschlüsseln.

Bei einigen Mailclients von Microsoft und Android traten in der Vergangenheit immer wieder mal Probleme mit der korrekten Darstellung auf. U.a. zeigte in seltenen Fällen der Microsoft-Mailclient

Outlook eine E-Mail als „falsch signiert“ an – dieselbe E-Mail wurde in anderen Clients allerdings als „richtig signiert“ dargestellt. Diese Phänomene sind weitgehend bekannt und es gibt dazu auch einige interessante Lösungsansätze, die in den Code des Signierers eingeflossen sind und aktuell auch weiterverfolgt werden.

## AKTUELLER STAND

Aktuell sind das IdM (Identity Management) sowie Teile der ownCloud-Installation an den älteren Signierdienst (erste Version) angeschlossen, während seit Anfang Mai 2017 das Ticket-System der GWDG über den neuen Signierdienst E-Mails verschickt, sodass von der Absenderadresse *support@gwdg.de* an die Kunden versendete E-Mails automatisch signiert werden. Weitere Dienste sollen schrittweise an den Signierdienst angebunden werden.

Der Quell-Code der ersten Version ist unter <https://github.com/gwdg/smtp-signer> erhältlich. An der Veröffentlichung des Quell-codes der neuen zweiten Version wird derzeit noch gearbeitet.

Falls Sie Fragen oder Anregungen zum E-Mail-Signierdienst oder Interesse an seiner Nutzung haben, senden Sie bitte eine entsprechende Anfrage an *support@gwdg.de*. ■



# MS SharePoint

## KOLLABORATION LEICHT GEMACHT!

### Ihre Anforderung

Sie möchten eine kooperative Kommunikations- und Informationsplattform für Mitarbeiter einrichten, die ständig und von überall verfügbar ist. Sie benötigen ein integriertes Dokumentenmanagementsystem und möchten gemeinsame Besprechungen und Termine planen und verwalten.

### Unser Angebot

Wir bieten Ihnen SharePoint als Kollaborationsplattform. Wir können z. B. eine SharePoint Site Collection als gemeinsames Portal für Ihre Arbeitsgruppe oder Ihr Projektteam einrichten. Eine solche Site Collection kann sowohl in Englisch als auch in Deutsch präsentiert werden. Mit einer umfangreichen Auswahl an Schablonen, Apps und Layout-Vorlagen können Sie das Design Ihrer Site Collection anpassen. Der Zugriff erfolgt über GWDDG-Benutzerkonten. Weitere Authentifizierungsverfahren sind möglich.

### Ihre Vorteile

- > Einheitliches Dokumenten-Managementsystem
- > Umfangreiche Listen und Bibliotheksfunktionen für Dokumente, Bilder oder Dateien

- > Steigern der Produktivität der Mitarbeiter durch vereinfachte tägliche Geschäftsaktivitäten.
- > Einfaches Planen und Protokollieren von Besprechungen
- > Führen nicht öffentlicher Diskussionsrunden
- > Wissensmanagement: Aufbau eines Wikis für Ihre Mitarbeiter
- > Bereitstellung von Informationen und Fachwissen für Mitarbeiter
- > Geringer Entwicklungs- und Pflegeaufwand der SharePoint-Plattform für Benutzer
- > Individuell anpassbares Layout und Design
- > Optimale MS Office-Anbindung
- > Einfache Benutzer- und Gruppenverwaltung

### Interessiert?

Der Dienst steht allen Mitgliedern der Max-Planck-Gesellschaft und der Universität Göttingen zur Verfügung. Voraussetzung für die Nutzung ist die Benennung eines Ansprechpartners, der die Administration Ihrer Site Collection übernehmen soll. Wenn Sie SharePoint nutzen möchten, senden Sie bitte eine entsprechende E-Mail an [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de). Nähere Informationen zu SharePoint sind auf der u. g. Webseite zu finden.



# Galaxy – ein besonders flexibles Paket für die Bioinformatik

## Text und Kontakt:

Dr. Rainer Bohrer  
rainer.bohrer@gwdg.de  
0551 201-1829

Hans-Georg Sommer  
hans-georg.sommer@gwdg.de  
0551 201-1791

Galaxy, eine moderne, anpassungsfähige Oberfläche für Bioinformatik-Programme, steht seit einiger Zeit auf einem leistungsfähigen Compute-Server der GWDG allen Benutzern zur Verfügung; eine spezielle Registrierung ist nicht erforderlich. Der via Browser zugängliche Server bietet jedem Benutzer einen persönlichen Speicherbereich, in dem er seine Berechnungen durchführen kann. Der Speicherbereich, durch eine komfortable Upload- und Download-Funktion nutzbar, kann auch für mehrere Benutzer gleichzeitig freigegeben werden, um kollaboratives Arbeiten zu unterstützen.

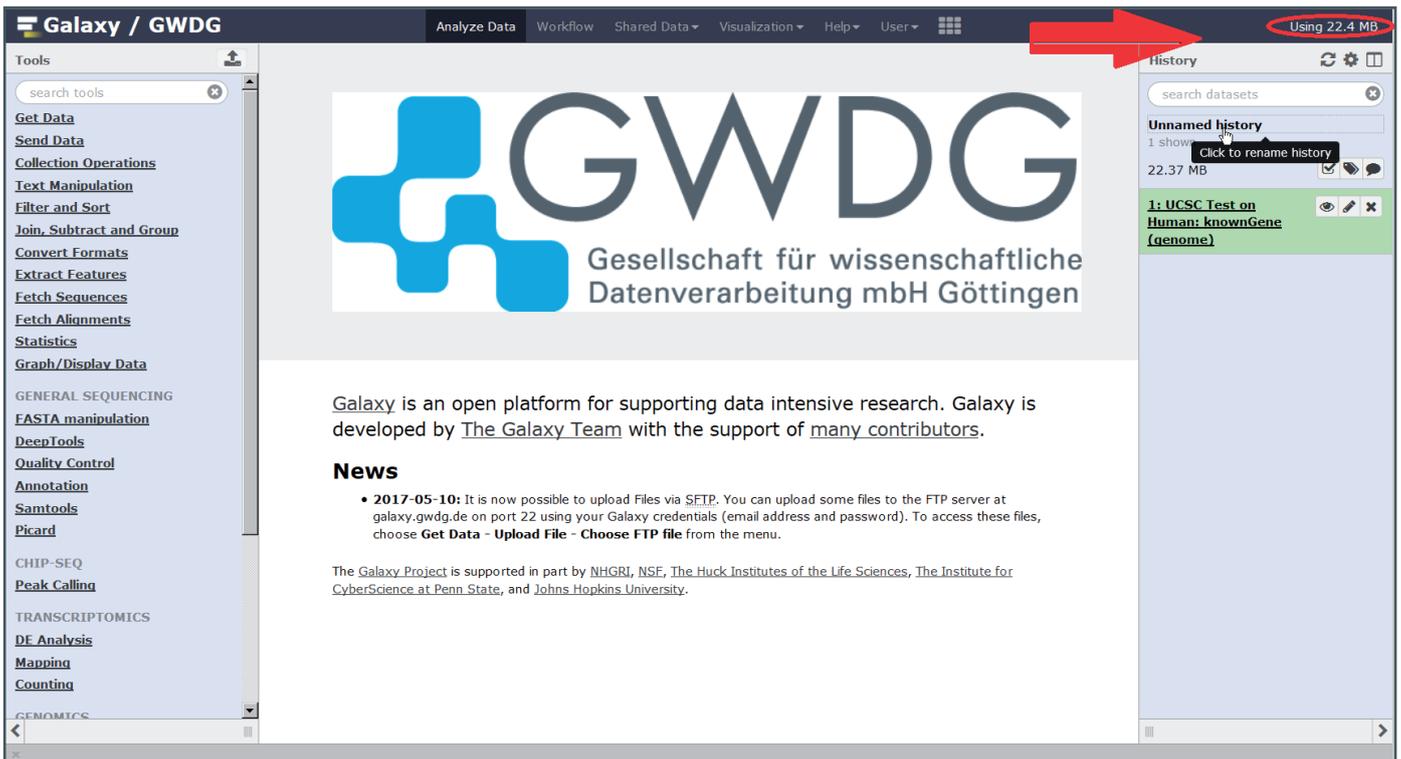
Die neueren Methoden der Molekularbiologie, wie z. B. das sogenannte Next Generation Sequencing (NGS), sind dabei, die gesamte Biologie und Medizin neu auszurichten. Genetische Analysen und Fragestellungen durchdringen die gesamte Biologie einschließlich Humanbiologie. Bei vielen Erkrankungen werden häufig auch Genomuntersuchungen vorgenommen und bei der Auswahl des wirksamsten Krebstherapeutikums ist dies jetzt schon oft Standard. Da die heutigen molekularbiologischen Analysen nur mit erheblichem Rechenaufwand lösbar sind, braucht die Molekularbiologie leistungsfähige Hardware, maßgeschneiderte Programme für die spezifischen Fragestellungen und standardisierte Arbeitsabläufe („Pipelines“), um eine gute Reproduzierbarkeit der auf Statistik basierenden Analysen zu erhalten. Diese Anforderungen führten schon vor vielen Jahren in der Open Source Community zu neuen Softwarekonzepten, die Flexibilität, Skalierbarkeit und leichtes Handling der in der Community vorherrschenden Kommandozeilen-Programme ermöglichen sollten. 2010 mündete dies in der ersten Veröffentlichung der Plattform „Galaxy“. Nun ist Galaxy schon seit längerer Zeit auch praxistauglich und die GWDG kann seit einiger Zeit auch eine Galaxy-Instanz anbieten.

## WAS GENAU IST GALAXY?

Galaxy ist eine offene Plattform (GNU license), die es erlaubt, mit sehr vielen frei verfügbaren Programmen und Programmchen relativ komfortabel zu arbeiten. Galaxy stellt dabei nur den Rahmen zur Verfügung, der ein Datenhandling zwischen den Applikationen ermöglicht und der es erlaubt, seine Daten in den Arbeitsbereich hoch- bzw. die Ergebnisse herunterzuladen. Mit unserer

### Galaxy – a flexible GUI of Bioinformatics Programs

Galaxy a modern, flexible GUI of Bioinformatics programs is available since several months for all users at a powerful compute server of GWDG. A special registration to use is not necessary. The web GUI of Galaxy offers a personal workspace to run the jobs. Data must be loaded up or down to workspace and data access may be configured for collaboration work too.



### 1\_Belegter Speicherbereich

Galaxy-Instanz können auch allgemein verfügbare Datenbanken genutzt werden, und eine Befehls historie erleichtert die Verwendung gleichartiger Pipelines. Zur Datenverwaltung verwendet Galaxy intern eine PostgreSQL-Datenbank. Weil Galaxy durch Plugins (z. Zt. über 4.800) erweitert werden kann, ist sie für sehr viele Bereiche der Molekularbiologie anpassbar. Bei uns sind aktuell Tools aus den folgenden Bereichen installiert:

- General Sequencing (FASTA manipulation, DeepTools, Quality Control, Annotation, Samtools, Picard)
- CHIP-Seq (Peak Calling)
- Transcriptomics (DE Analysis, Mapping, Counting)
- Genomics (Bedtools)
- Miscellaneous (EMBOSS, BLAST, Example workflows)
- Tools zum Datenhandling (Get Data, Send Data, Collection Operations, Text Manipulation, Filter and Sort, „Join, Subtract and Group“, Convert Formats, Extract Features, Fetch Sequences, Fetch Alignments, Statistics, Graph/Display Data)

Falls die bei uns aktuell installierten Tools für die eigene Arbeit nicht ausreichen sollten, können von uns zeitnah weitere Tools nachinstalliert werden. Etwaige Wünsche nehmen wir gerne unter [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de) entgegen. Die einfache Nachinstallation von weiteren Programmen ist eine besondere Stärke des Galaxy-Konzeptes, und dadurch, dass für neue Open-Source-Bioinformatik-Programme meist recht bald die notwendigen Galaxy-Konfigurationsdateien im Netz zur Verfügung stehen, kann sich eine Galaxy-Instanz relativ schnell an neue Entwicklungen anpassen.

## WIE KANN MAN GALAXY BENUTZEN?

Vom Browser aus kann sich jeder Benutzer der GWDG mit seinem GWDG-Benutzernamen (Userid) oder seiner **primären** E-Mail-Adresse und seinem Passwort einloggen. Mitarbeiter der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), die (noch) nicht über einen

GWDG-Account verfügen, können sich ebenfalls mit ihrer primären E-Mail-Adresse einloggen. Wer seine **primäre** E-Mail-Adresse nicht kennt, kann diese unter <https://www.gwdg.de/my-account> nachschlagen. Die dort mit Sternchen und Megafon markierte E-Mail-Adresse ist die primäre.

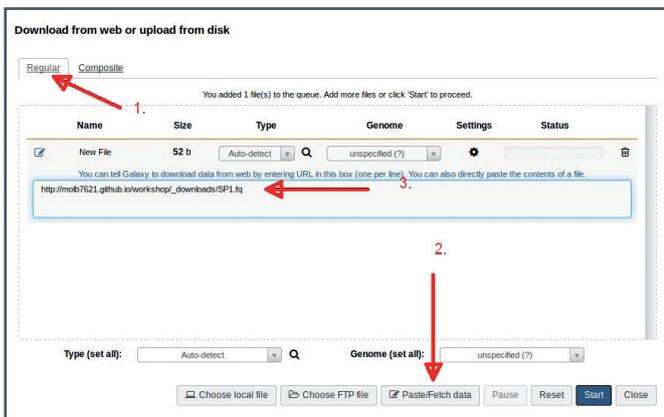
Der Galaxy-Server läuft bei der GWDG auf der *gwd100*, einer performanten Maschine mit 39 Cores und einem sehr großen Hauptspeicher von 950 GB RAM. Dennoch sollte man bei der Nutzung im Auge behalten, dass einige Programme (Tools) – insbesondere Assembly-Routinen – gelegentlich sehr hohe Anforderungen an den Hauptspeicher haben. Deshalb die dringende Bitte, von solchen Programme **nicht mehrere gleichzeitig** aufzurufen, da andere Benutzer die Maschine ja auch noch benutzen wollen.

Darüber hinaus sollten bitte **nur diejenigen Daten im Arbeitsbereich gespeichert werden, die für die aktuellen Berechnungen erforderlich sind**, da unter Galaxy nicht unbegrenzt Speicherplatz zur Verfügung gestellt werden kann. Die Gesamtgröße der eigenen Daten sollte man deshalb bei großen Datensätzen immer im Auge behalten; sie lässt sich auf der Galaxy-Webseite rechts oben ablesen (siehe Abb. 1). Es ist allerdings zu beachten, dass erst nach dem eigenen Ausloggen dieser Wert aktualisiert wird. Bei sehr großen Datenmengen ist dann gegebenenfalls ein erneutes Ausloggen und Einloggen erforderlich, um den belegten Speicherplatz erkennen zu können. Wer Datenmengen über 500 GB (z. B. NGS-Rohdaten) hochladen möchte, sollte sich vorher unbedingt mit den Autoren dieses Artikels absprechen, damit von uns sichergestellt werden kann, dass auch für andere Benutzer noch genug Plattenplatz zur Verfügung steht.

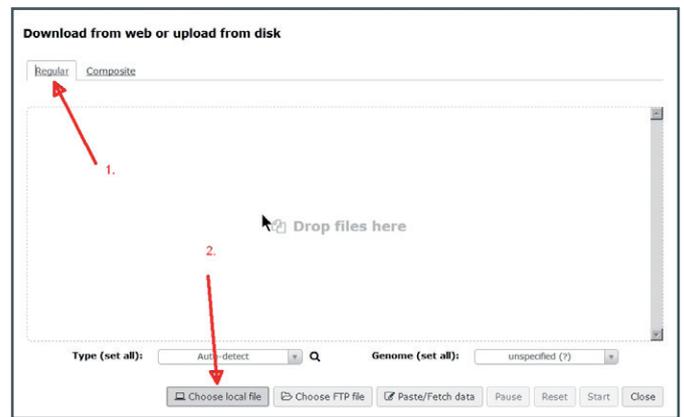
Die langfristige Speicherung muss wie bisher über die eigenen lokalen Ressourcen oder über die von der GWDG angebotenen Netzlaufwerke unter Linux (Homedirectory) oder Windows (P:\) erfolgen. Die intern von Galaxy verwendete Datenbank PostgreSQL ist zwar eine bewährte und stabile Plattform, und die Datenbank wird auch ständig im Backup gesichert, aber



2\_Upload/Download-Button



3\_Upload via URL



4\_Upload vom lokalen PC

da bei einer Speicherung in einer Datenbank Inkonsistenzen oder Datenverluste grundsätzlich nie ganz auszuschließen sind, empfiehlt es sich immer, Files unmittelbar in einem Filesystem aufzubewahren. So werden Datenverluste durch potenziell mögliche Fehler in der Zwischenschicht „Datenbank-Software“ von vorneherein minimiert. Für eine wirklich langfristige (mehrjährige) Archivierung steht unser tapebasiertes Archiv für alle Benutzer **ohne Quotabeschränkung** zur Verfügung. Wie man das Archiv direkt von Linux oder Windows aus erreichen kann, findet man auf der Webseite [https://info.gwdg.de/dokuwiki/doku.php?id=de:services:storage\\_services:data\\_archiving:start](https://info.gwdg.de/dokuwiki/doku.php?id=de:services:storage_services:data_archiving:start).

### WIE KOMMEN DIE DATEN ZUM SERVER?

Wie bereits erwähnt, bietet der Galaxy-Server jedem Benutzer einen **eigenen** intern verwalteten Arbeitsbereich an, weshalb es nicht möglich ist, vom Galaxy-Server aus direkt auf Daten der eigenen Linux-Homedirectory zuzugreifen. Eigene Sequenzdaten müssen über eine Upload- bzw. Download-Funktion transportiert werden. Da der gesamte Zugriff über das https-Protokoll erfolgt, geschieht dies auch verschlüsselt. Die Upload- bzw. Download-Funktion kann über verschiedene Wege erreicht werden: Am einfachsten ist der Aufruf über einen Klick auf den entsprechenden Button links oben auf der Galaxy-Einstiegsseite (siehe Abb. 2), aber auch über den Menüpunkt „Get Data“, dann „Upload file from your computer“ ist das entsprechende Fenster zu erreichen.

Ein Upload ist hierbei sowohl von einem fremden Server via URL (siehe Abb. 3) als auch vom eigenen PC möglich (siehe Abb. 4).

Auch ist es möglich, die eigenen Daten mit anderen Galaxy-Benutzern zu teilen, um so gemeinsam an Projekten zu arbeiten: Zunächst klickt man dazu auf das kleine Zahnrad rechts oberhalb der History (siehe Abb. 5, Spitze des roten Pfeils), wodurch sich ein Pulldown-Menü öffnet. In diesem wählt man „Share or Publish“ aus.

In dem sich nun öffnenden Fenster (siehe Abb. 6) kann man unter „Share History with Individual Users“ den Button „Share with a user“ anklicken.

Danach kann man sich aus allen vorhandenen Benutzern diejenigen aussuchen, die Zugriff auf die eigene History bekommen sollen (siehe Abb. 7).

Da der verwendete Compute-Server mit 10 GBit/s über einen leistungsfähigen Netzwerkanschluss verfügt, sollte zumindest an dieser Stelle kein Flaschenhals bei der Datenübertragung entstehen. Für den Upload sehr großer Datenfiles kann alternativ auch ein SFTP-Client (wie z. B. FileZilla) benutzt werden, da Galaxy auch über eine entsprechende SFTP-Schnittstelle verfügt. Der Zugriff erfolgt dann über `sftp://galaxy.gwdg.de:22`. Der Vorteil ist, dass bei einem Abbruch der Verbindung der Client bei einer erneuten Verbindungsaufnahme mit den schon teilweise übertragenen Dateien die Übertragung fortsetzen kann.

### WIE KANN MAN MIT DER GALAXY-OBERFLÄCHE ARBEITEN?

Die Ergebnisse der Berechnungen werden mit einer Job-History (siehe in Abb. 8 oder 9 die rechte Spalte) verwaltet. Die Jobs werden hier gestartet, der Rechenfortschritt verfolgt und je nach

Analyze Data Workflow Shared Data Visualization Admin Help User Using 2.2 GB

**GWGD**  
Gesellschaft für wissenschaftliche  
Datenverarbeitung mbH Göttingen

Galaxy is an open platform for supporting data intensive research. Galaxy is developed by [The Galaxy Team](#) with the support of [many contributors](#).

News

HISTORY  
HISTORY LISTS  
Saved Histories  
Histories Shared with Me  
CURRENT HISTORY  
Create New  
Copy History  
Share or Publish  
Show Structure  
Extract Workflow  
Delete  
Delete Permanently  
DATASET ACTIONS  
Copy Datasets  
Dataset Security  
Resume Paused Jobs  
Collapse Expanded Datasets  
Unhide Hidden Datasets  
Delete Hidden Datasets

5\_History option „Share or Publish“

**Share or Publish History 'Unnamed history'**

**Make History Accessible via Link and Publish It**  
This history is currently restricted so that only you and the users listed below can access it. You can:  
Make History Accessible via Link  
Generates a web link that you can share with other people so that they can view and import the history.  
Make History Accessible and Publish  
Makes the history accessible via link (see above) and publishes the history to Galaxy's Published Histories section, where it is publicly listed and searchable.

**Share History with Individual Users**  
You have not shared this history with any users.  
Share with a user

Back to Histories List

Share 1 histories

History Name Number of Datasets  
New 18

Galaxy user emails with which to share histories

Search: rbohrer@rbohrer@gwdg.de

- ukmf0105 <ukmf0105@gwdg.de>
- ukmf0108 <ukmf0108@gwdg.de>
- ukmf0104 <ukmf0104@gwdg.de>
- ukmf0111 <ukmf0111@gwdg.de>
- ukmf0112 <ukmf0112@gwdg.de>
- ukmf0114 <ukmf0114@gwdg.de>
- ukmf0123 <ukmf0123@gwdg.de>
- ukmf0121 <ukmf0121@gwdg.de>
- ukmf0126 <ukmf0126@gwdg.de>

6\_Option „Share History with Individual Users“

7\_Auswahl der Kollaborationsteilnehmer

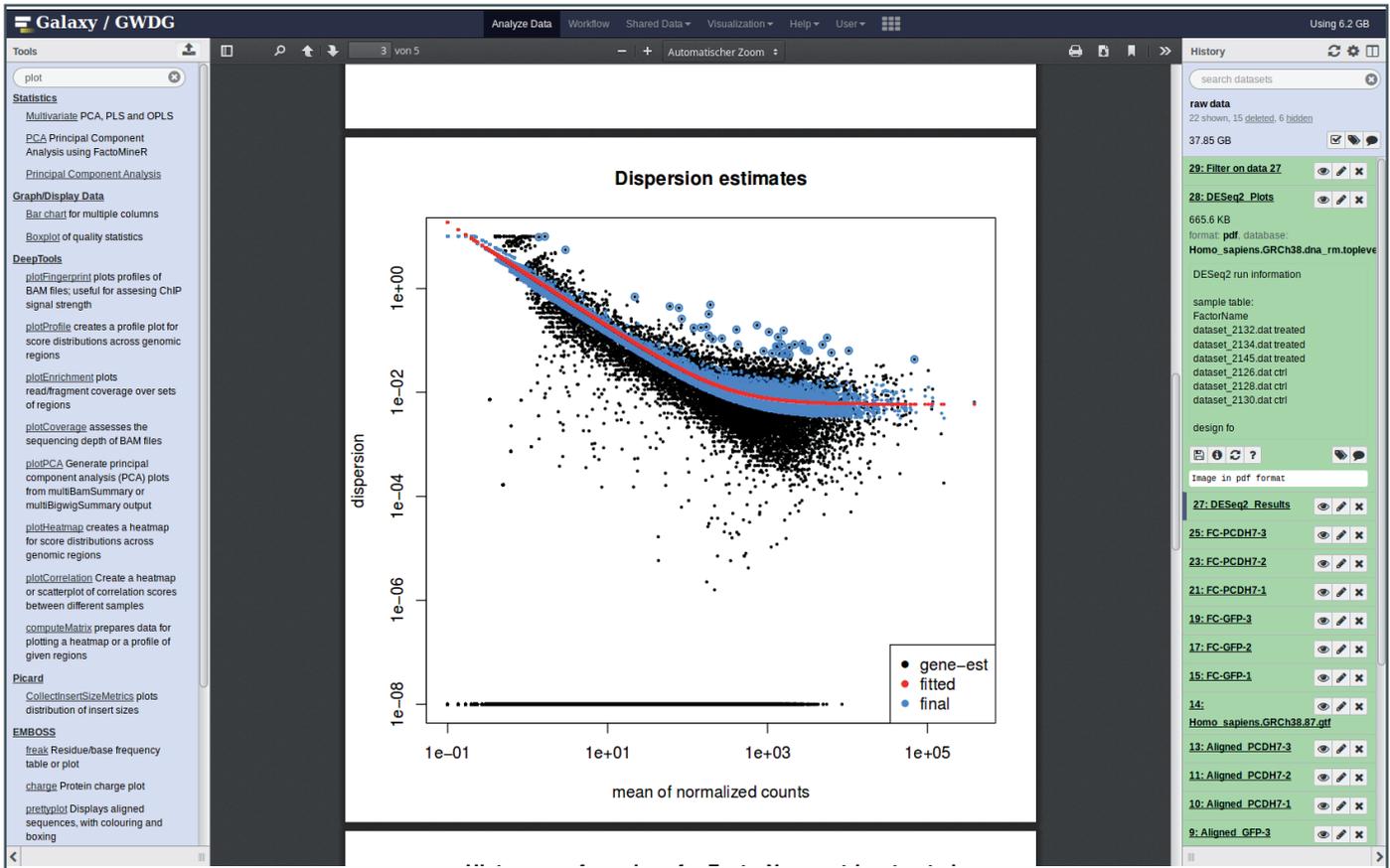
Galaxy / GWDG

Analyze Data Workflow Shared Data Visualization Help User Using 6.2 GB

GeneID	Base mean	log2(FC)	StdErr	Wald-Stats	P-value	P-adj
ENSG00000169851	116631.500428298	-7.58898961631567	0.0893535673687442	-84.9321391388599	0	0
ENSG0000012867	1146.37524519563	1.68584479272523	0.0899387446115245	18.7443665130858	2.15219548328573e-78	1.42152511671023e-74
ENSG00000214548	1156.11196721612	1.38000707563522	0.0850810614617449	16.21990012956	3.64734649143863e-59	1.60604823839681e-55
ENSG00000118523	1126.07584732244	-1.08013637844741	0.0841467519245135	-12.836340723126	1.02611073921729e-37	3.38873071626511e-34
ENSG00000242265	1956.83141672797	-1.02184961745798	0.081137006081782	-12.5941252555956	2.27467636015097e-36	6.00969494351887e-33
ENSG00000508085	160266.570371368	0.802825178619419	0.0641518639137709	12.5144482114897	6.23088784833447e-36	1.37029264127497e-32
ENSG00000184731	1456.55344338226	1.2342424539322	0.0990376625795341	12.4623523391118	1.1978443149306e-35	2.2605034149862e-32
ENSG00000214107	542.558399612913	1.14526814346583	0.0993658988795437	11.5257664488516	9.78376447636204e-31	1.6155410919528e-27
ENSG00000138411	569.356991100909	1.14237515899263	0.1018386638093939	11.2173227354135	3.5267023928997e-29	4.77027015260189e-26
ENSG00000226145	79.9595261688182	1.91818297382407	0.171102072680214	11.210752410984	3.61110533883564e-29	4.77027015260189e-26
ENSG00000164283	148.85696831242	1.64352053825689	0.148462250189958	11.0702925232104	1.74828985275967e-28	2.09953717772321e-25
ENSG00000198611	8495.88372307362	0.836834764595716	0.076482877331478	10.9414655121938	7.30100674568164e-28	8.03719159253787e-25
ENSG00000198959	7058.59757334433	-1.0307427683051	0.0948532216466153	-10.8667133325764	1.66076163303534e-27	1.6875893209536e-24
ENSG00000065328	812.769818979552	-0.94891186676345	0.0891670197662771	-10.6419601019606	1.90087817573072e-26	1.7936143581449e-23
ENSG00000170345	933.984090793511	-1.01221037535815	0.0959828685008283	-10.5457399968143	5.31527606627287e-26	4.68098645569764e-23
ENSG00000076248	1040.02673145393	-0.889010418670778	0.0864356685236502	-10.285223866923	8.21487961360537e-25	6.78240998098293e-22
ENSG00000169657	752.23873095127	-1.14006858493889	0.111111078606599	-10.2607759660987	1.05852683928336e-24	8.22537620407851e-22
ENSG00000104332	2240.58411340622	-0.758072665261721	0.0751672416409631	-10.0851467888312	6.4269525029453e-24	4.71663435313282e-21
ENSG00000251562	2764.53440510528	1.03873531261789	0.105260202397827	9.86282624325479	7.14584431548174e-23	3.9713393732757e-20
ENSG00000166741	353.586351903322	1.0493728521268	0.109245905562839	9.60560352176378	7.57130605480359e-22	5.00084764919777e-19
ENSG00000143476	1177.55123786778	-0.948224969937557	0.0988702709714125	-9.59059746292925	8.75763989257506e-22	5.50897252290079e-19
ENSG00000197632	603.946218072205	0.949650270666401	0.099442238258137	9.54978765709208	1.29987481535941e-21	7.80515741404448e-18
ENSG00000128510	297.84124031373	-1.10858160769633	0.11774057127916	-9.41545973199516	4.71016587444694e-21	2.70527353164626e-18
ENSG00000101412	556.763106810909	-0.943500445391585	0.100733525783252	-9.36630022681539	7.51196035010563e-21	4.13470817603731e-18
ENSG00000184564	295.133497496454	1.1530352937187	0.123879648754556	9.30770554575293	1.30623543349404e-20	6.90214803058252e-18
ENSG00000053747	42722.571107132	0.638773510621637	0.0691049431844376	9.24352848271335	2.3849996876875e-20	1.21176192143982e-17
ENSG00000163297	2761.194204621127	0.739046026301389	0.0803392109245099	9.19907001570911	6.10069094010513e-20	1.76652434476996e-17
ENSG00000166670	189.835567844	1.20683770175119	0.131352702592054	9.18776452966714	4.01089733458031e-20	1.89228406392164e-17
ENSG00000094804	1625.83750607228	-0.72779903463432	0.0796145519428041	-9.1435275505686	6.1573347215587e-20	2.80477212688549e-17
ENSG00000138689	220.459455942362	-1.153910596837	0.126799749983874	-9.10025924328516	9.011164661924733e-20	3.96812839467524e-17
ENSG0000011848	3371.77234371095	-0.699158312175851	0.078703628571694	-8.88343174087535	6.48287642968763e-19	2.76254185923141e-16
ENSG00000146774	640.970296414694	0.87520026873839	0.098686571587076	8.86829646821307	7.4723737916894e-19	3.06609779956887e-16
ENSG00000122641	3519.31538034812	0.687232367867349	0.0777077155854535	8.84381123148079	9.25078453923874e-19	3.70311708373769e-16
ENSG00000176153	322.024713691427	1.06516591449621	0.123165633884688	8.64823961906793	5.22999242733612e-18	2.03200588132677e-15
ENSG00000116717	2225.06787360846	0.684735648215802	0.0793071146595874	8.63397503685408	5.92559368452126e-18	2.23648835921502e-15
ENSG00000171522	1414.738781353007	-0.903447467421016	0.10485244402603	-8.61637174884996	6.91091266074308e-18	2.53592100690045e-15
ENSG00000189600	2629.58005854285	0.77353592394147	0.0909851944380942	8.50177435099571	1.86714488275919e-17	6.66621186520242e-14
ENSG00000174371	594.909470050742	-0.871777072854906	0.104172265964499	-8.36861005934153	5.83018342522982e-17	2.0267586966542e-14
ENSG00000114315	1383.592802378	-0.690725933578869	0.0827325335828948	-8.34890343212792	6.88996400323562e-17	2.33375447391648e-14
ENSG00000139112	441.454452979062	0.885550831442019	0.106871476395765	8.28612892145945	1.169933905046e-16	3.76948848222138e-14
ENSG00000105011	671.787082665614	-0.799559704404843	0.096488014647057	-8.28662000958456	1.16511542805139e-16	3.76948848222138e-14
ENSG00000231390	478.770078379736	0.940482432741392	0.114994285222559	8.17851453158033	2.87364350567297e-16	9.03829302617617e-14
ENSG00000203837	346.57115721992	1.0395646531036	0.127350660268565	8.18304731454118	3.266784646955274e-16	1.0035804999515e-13
ENSG00000139174	266.771902623768	-1.0229858001377	0.1254991582930802	-8.1514753907349	3.59623412195224e-16	1.07968756252248e-13
ENSG00000006459	724.385340748592	0.797663791296482	0.0979213941819976	8.14596003180638	3.76283527112701e-16	1.10460119847973e-13
ENSG00000076003	2149.34761839244	-0.6380945063881379	0.0787841591506742	-8.09927418481458	5.52884092099732e-16	1.58772854361684e-13

History  
search datasets  
raw data  
37.85 GB  
29: Filter on data 27  
28: DESeq2 Plots  
27: DESeq2 Results  
58,051 lines  
format: tabular database: homo\_sapiens.GRCh38.dn.rm.toplev  
DESeq2 run information  
sample table:  
FactorName  
dataset\_2132.dat treated  
dataset\_2134.dat treated  
dataset\_2126.dat ctrl  
dataset\_2128.dat ctrl  
dataset\_2130.dat ctrl  
design to  
1.GeneID 2.Base mean 3.  
ENSG00000169851 116631.500428298 -7.58898961631567  
ENSG0000012867 1146.37524519563 1.68584479272523  
ENSG00000214548 1156.11196721612 1.38000707563522  
ENSG00000118523 1126.07584732244 -1.08013637844741  
ENSG00000242265 1956.83141672797 -1.02184961745798  
ENSG00000508085 160266.570371368 0.802825178619419  
ENSG00000184731 1456.55344338226 1.2342424539322  
ENSG00000214107 542.558399612913 1.14526814346583  
ENSG00000138411 569.356991100909 1.14237515899263  
ENSG00000226145 79.9595261688182 1.91818297382407  
ENSG00000164283 148.85696831242 1.64352053825689  
ENSG00000198611 8495.88372307362 0.836834764595716  
ENSG00000198959 7058.59757334433 -1.0307427683051  
ENSG00000065328 812.769818979552 -0.94891186676345  
ENSG00000170345 933.984090793511 -1.01221037535815  
ENSG00000076248 1040.02673145393 -0.889010418670778  
ENSG00000169657 752.23873095127 -1.14006858493889  
ENSG00000104332 2240.58411340622 -0.758072665261721  
ENSG00000251562 2764.53440510528 1.03873531261789  
ENSG00000166741 353.586351903322 1.0493728521268  
ENSG00000143476 1177.55123786778 -0.948224969937557  
ENSG00000197632 603.946218072205 0.949650270666401  
ENSG00000128510 297.84124031373 -1.10858160769633  
ENSG00000101412 556.763106810909 -0.943500445391585  
ENSG00000184564 295.133497496454 1.1530352937187  
ENSG00000053747 42722.571107132 0.638773510621637  
ENSG00000163297 2761.194204621127 0.739046026301389  
ENSG00000166670 189.835567844 1.20683770175119  
ENSG00000094804 1625.83750607228 -0.72779903463432  
ENSG00000138689 220.459455942362 -1.153910596837  
ENSG0000011848 3371.77234371095 -0.699158312175851  
ENSG00000146774 640.970296414694 0.87520026873839  
ENSG00000122641 3519.31538034812 0.687232367867349  
ENSG00000176153 322.024713691427 1.06516591449621  
ENSG00000116717 2225.06787360846 0.684735648215802  
ENSG00000171522 1414.738781353007 -0.903447467421016  
ENSG00000189600 2629.58005854285 0.77353592394147  
ENSG00000174371 594.909470050742 -0.871777072854906  
ENSG00000114315 1383.592802378 -0.690725933578869  
ENSG00000139112 441.454452979062 0.885550831442019  
ENSG00000105011 671.787082665614 -0.799559704404843  
ENSG00000231390 478.770078379736 0.940482432741392  
ENSG00000203837 346.57115721992 1.0395646531036  
ENSG00000139174 266.771902623768 -1.0229858001377  
ENSG00000006459 724.385340748592 0.797663791296482  
ENSG00000076003 2149.34761839244 -0.6380945063881379

8\_Ausgabe von ASCII-Daten



9\_Grafische Ausgabe

Datenstruktur können die Ergebnisse von dort aus als Tabelle (siehe Abb. 8) oder als Grafik (siehe Abb. 9) ausgegeben werden.

Die bei der Sequenzanalyse oftmals benutzten Standarddatenbanken NT und NR werden von der GWDG wöchentlich aktuell im FASTA- und BLAST-Format für den HPC-Cluster und den Bioinformatik-Server *gwdu100* – und damit auch für Galaxy – zur Verfügung gestellt.

Für Galaxy-erfahrene Poweruser, die zukünftig selber Tools aus dem Pool der bereits im Netz vorhandenen installieren oder eigene Tools einbinden wollen, um eigene Pipelines zu entwickeln, oder die vielleicht besondere Anforderungen an Speicherplatz und Rechenleistung haben, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, von uns eine eigene Galaxy-Instanz zur Verfügung gestellt zu bekommen. Denn das Galaxy-Projekt unterstützt nativ Linux-Container der Virtualisierungssoftware Docker. Für einen solchen Docker-Container können wir dann auch eine Hardware-Plattform zur Verfügung stellen. Möglicherweise fallen im Betrieb für eine solche eigene Galaxy-Instanz auch Kosten in Euro an, wenn das Projekt die übliche kostenlose Basisversorgung übersteigt.

Für eine vom Anwender selbst administrierte Galaxy-Instanz bedarf es zudem einer mehrwöchigen Vorlaufzeit unsererseits und

einige Erfahrung mit Linux und Galaxy auf Seiten des Anwenders, denn Galaxy ist eine freie Software, die im administrativen Bereich nur bedingt professionell ist.

## WO BEKOMMT MAN HILFE FÜR DEN UMGANG MIT GALAXY?

Für Galaxy gibt es nicht nur eine interne, umfangreiche Hilfe-Funktion (siehe das Help-Menü in der oberen schwarzen Menüleiste) und ein Tutorial im Netz (<https://galaxyproject.org/learn>), sondern am Wissenschaftsstandort Göttingen auch einen **Einsteigerkurs** für alle, die RNAseq-Daten selbst auswerten wollen. Der Kurs ist prinzipiell offen für Angehörige aller Einrichtungen in Göttingen und läuft über zwei Halbtage. Er wird gemeinsam veranstaltet vom **Transcriptome and Genome Analysis Laboratory (TAL)** und der **Zentralen Serviceeinheit „Medizinische Biometrie und Statistische Bioinformatik“** der Medizinischen Statistik. Der letzte Kurs fand im März 2017 statt, der nächste wird am 14./15. September 2017 stattfinden. Interessenten wenden sich bitte an Herrn Andreas Leha (E-Mail: [andreas.leha@med.uni-goettingen.de](mailto:andreas.leha@med.uni-goettingen.de)), den Leiter der Core Facility der Medizinischen Statistik. ■

# Experimentelles Webkonferenz-Angebot meet.gwdg.de

## Text und Kontakt:

Benedikt Wegmann  
benedikt.wegmann@gwdg.de  
0551 201-1870

*meet.gwdg.de* ist eine experimentelle Installation für einfache Videokonferenzen per Webbrowser ohne Client-Software. Die eingesetzte Software Jitsi ist Open Source und kombiniert WebRTC, HTML5 und XMPP für einfache, client-freie ad-hoc-Videokonferenzen im Browser.

Die meisten Systeme für Video- und Audiokonferenzen setzen die Installation einer Client-Software voraus, die die Darstellung der Teilnehmer, Aufnahme von Video und Audio und ggfs. zusätzliche Funktionen übernimmt. Dies bringt Einschränkungen bzgl. der unterstützten Betriebssysteme sowie die üblichen Probleme mit lokal installierter Software durch Updates und Berechtigungen mit sich.

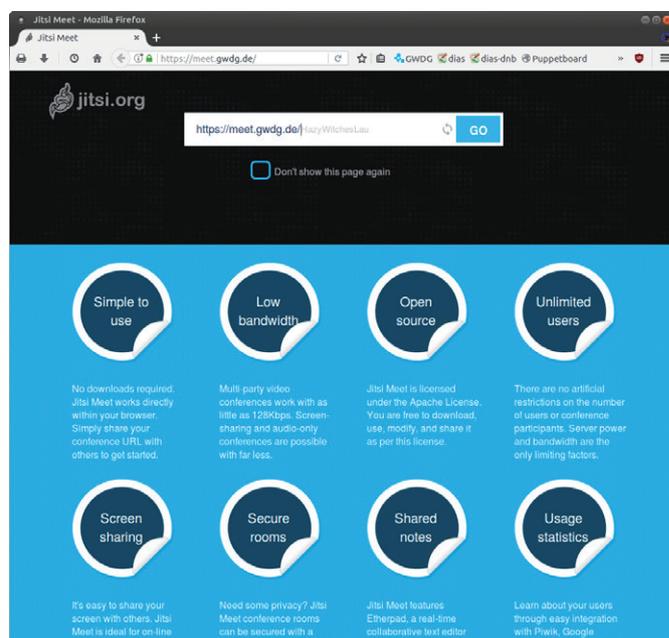
Software wie Jitsi (<https://jitsi.org>) nutzen in erster Linie die recht neue Technik WebRTC (<https://webrtc.org/faq/>), um den Datenaustausch zwischen Teilnehmern einer Konferenz zu organisieren. WebRTC ist eine Technik für Webbrowser, um Daten schnell und effektiv mit einer Gegenstelle auszutauschen. Jitsi nutzt WebRTC, HTML5 und das Chat-Protokoll XMPP, um Teilnehmer einer Konferenzsitzung zuzuordnen und Audio und Video zu übertragen, alles allein durch den Browser.

Ein Nachteil der noch recht neuen Technik WebRTC ist, dass die Unterstützung durch gängige Browser noch nicht umfassend ist. Bisher scheinen die Ergebnisse mit aktuellen Versionen von Firefox und Chrome am besten zu sein.

Jitsi versucht, Webkonferenzen möglichst einfach zu gestalten, sowohl was die Technik als auch die Konferenz selber angeht. Jede Konferenz ist direkt über einen selbst vergebenen oder zufällig erstellten URL erreichbar, der auf der Startseite generiert wird oder direkt im Browser eingegeben werden kann. Der Ersteller der Konferenz verwaltet diese auch, alle Teilnehmer treten mit Video und Audio der Konferenz bei, ein Text-Chat steht ebenfalls zur Verfügung. Voraussetzungen sind ein aktueller, unterstützter Browser und eine ausreichend schnelle Internetverbindung, für Audio und Video natürlich entsprechend Mikrophon, Lautsprecher und Webcam.

Bekannt wurde Jitsi bei der GWDG durch den neuen Messaging-Dienst Rocket.Chat (siehe die GWDG-Nachrichten 5/2017), der eine Integration mit einer Jitsi-Installation vorsieht. Hierfür wurde eine eigene Installation unter der Adresse <https://meet.gwdg.de> vorgenommen.

Aufgrund der fehlenden Erfahrung mit der Software und der noch eingeschränkten Unterstützung von WebRTC ist das Angebot aber als experimentell anzusehen. Wir laden zum freien Testen ein und freuen uns über Rückmeldung an [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de), empfehlen aber, für wichtige Angelegenheiten eine getestete Alternative zu nutzen.



Startseite von [meet.gwdg.de](https://meet.gwdg.de)

[meet.gwdg.de](https://meet.gwdg.de)

As an experimental setup GWDG offers a simple, browser-based web conferencing service at <https://meet.gwdg.de> based on the software Jitsi. No client software is required but use of a recent Firefox or Chrome browser is advised.



## GWDG @ ISC 2017

### Text und Kontakt:

Dr. Vanessa End  
vanessa.end@gwdg.de  
0551 201-2176

In diesem Jahr war die GWDG gleich mit mehreren Projekten und Ständen auf der International Supercomputing Conference – High Performance (ISC) vertreten: An drei Ständen und mit zusätzlichen Postern wurden Projekte und Services der GWDG aus dem HPC-Bereich auf der ISC vorgestellt. Die ISC fand vom 18. bis 22. Juni 2017 in Frankfurt am Main statt.

### EINLEITUNG

Die ISC [1] vereint ein umfangreiches Konferenzprogramm mit einer großen Messeveranstaltung und fand in diesem Jahr vom 18. - 22.06.2017 in Frankfurt am Main statt. Die Veranstaltung dient den verschiedenen Firmen, die im High-Performance-Computing(HPC)-Bereich angesiedelt sind, als Plattform, um Kunden zu werben und neue Produkte vorzustellen. Gleichzeitig können sich hier aber auch Forschungseinrichtungen, Projekte und Rechenzentren präsentieren. Parallel dazu gibt es verschiedene Vortragsreihen zu aktuellen Themen im Bereich Supercomputing sowie Posterausstellungen für Doktoranden und Projekte, damit diese hier ihre Arbeiten vorstellen können.

### DER HLRN-STAND

Der Norddeutsche Verbund für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) [2] besteht aus den sieben Bundesländern Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein, die gemeinsam ein Tier-2-Rechenzentrum finanzieren und betreiben. Aktuell ist die dritte Generation dieses Supercomputersystems, der HLRN-III, auf die beiden Standorte Leibniz Universität Hannover und Zuse Institute Berlin (ZIB) aufgeteilt. Ab dem kommenden Jahr wird der neue HLRN-IV in Göttingen und Berlin stehen. Aus diesem Grund haben

in diesem Jahr die Universität Göttingen, vertreten durch Mitarbeiter der GWDG, und das ZIB den HLRN-Stand auf der ISC gemeinsam organisiert.

Neben der Standbetreuung und der damit verbundenen Präsentation des HLRN wurde auch die Möglichkeit genutzt, verschiedene Projekte aus dem Göttinger HPC-Netzwerk (GöHPC) [3] gemeinsam auf einem Poster vorzustellen. Dazu gehörten das GenePaint-Projekt, das unter anderem vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie [4] und der GWDG fortgeführt wird [5], das Projekt „Numerically Intensive Simulations on an Integrated Compute Infrastructure“, das vom Simulationswissenschaftlichen Zentrum Clausthal-Göttingen (SWZ) gefördert und von der Universität Göttingen, der GWDG und der Technischen Universität

### GWDG @ ISC 2017

The GWDG presented multiple projects and services at the International Supercomputing Conference – High Performance (ISC) from June 18th to June 22st 2017. The GWDG aided in the presentation of the North German Supercomputing Alliance (HLRN), of which Göttingen will be hosting one supercomputing site from 2018 on. In addition the GWDG presented itself at the booth of the Gauß-Allianz and the projects MIKELANGELO and Profit-HPC.

Clausthal betrieben wird [6], das EU-Projekt MIKELANGELO [7] und das Projekt Profit-HPC [8]. Zusätzlich zu diesem Projektposter wurden auch Anwendungen, die auf dem HLRN-Rechner laufen, und Projekte des ZIB vorgestellt. Nicht zuletzt gab es auch noch umfangreiche Informationen zum HLRN selbst sowie dem Berater- und Kompetenznetzwerk, das vom HLRN aufgespannt wird. Aus Berlin wurde noch ein Demonstrationsblade aus dem aktuellen Cray-XC-30-Cluster geliefert, das in einer Glasvitrine zu einem echten Hingucker wurde. Durch die starke Präsenz am HLRN-Stand konnten so viele Gespräche mit interessierten Nutzern geführt werden.

## DER STAND DER GAUSS-ALLIANZ

Die Gauß-Allianz [9] hatte in diesem Jahr zum ersten Mal einen eigenen Stand auf der ISC. Hier konnten sich die Rechenzentren, die Teil der Gauß-Allianz sind, präsentieren und Kontakte mit Forschungspartnern knüpfen. Hierfür hatte jedes Rechenzentrum ein Programm aus Vorträgen, Präsentationen und Demos seiner Projekte und Services erstellt. Die GWDG hatte am 20.06.2017 von 12:00 bis 14:00 Uhr die Gelegenheit, sich selbst sowie angebotene Services und Projekte im HPC-Bereich vorzustellen. Hierfür wurden Profit-HPC, das SWZ-Projekt, GenePaint, MIKELANGELO und eine Demo, wie man Jupyter in Docker-Containern auf einem HPC-Cluster nutzen kann, aufbereitet und auf einem großen Bildschirm präsentiert. Die Projekte wurden jeweils in Form von Vorträgen dargestellt, während GenePaint und die Jupyter-Demo interaktiv gestaltet wurden.

## PROFIT-HPC UND MIKELANGELO

Sowohl Profit-HPC als auch MIKELANGELO waren mit Postern in der zum ersten Mal stattfindenden Projekt-Postersession

vertreten. Die Poster wurden, genau wie Research-Poster, zuvor von Gutachtern bewertet und hingen während der gesamten ISC aus. Am 20.06.2017 gab es dann von 15:15 bis 15:45 Uhr eine Postersession, bei der Fragen zu den einzelnen Postern gestellt werden konnten, also auch immer ein Projektmitglied am Poster vor Ort sein musste. Hier konnten sich die Kollegen von Profit-HPC kaum vor Interessenten (vor allem auch von anderen Projekten in einem ähnlichen Umfeld) retten und viele wertvolle Kontakte zu Forschern im gleichen Umfeld pflegen oder neu knüpfen. Auch der Erfahrungsaustausch mit anderen Projekten war von enormem Nutzen.

Den Kollegen des MIKELANGELO-Projektes ging es ganz ähnlich, wobei dieses Projekt sogar einen eigenen Stand auf der ISC besaß und so interessierte Besucher drei Tage lang die Möglichkeit hatten, sich ausgiebig über das Projekt zu informieren. Insgesamt war die Projekt-Postersession also für beide Projekte ein voller Erfolg und es wäre wünschenswert, wenn diese Möglichkeit des Austausches auch in den kommenden Jahren erhalten bliebe.

## LINKS

- [1] <http://isc-hpc.com/>
- [2] <https://www.hlrn.de/>
- [3] <http://hpc.gwdg.de/>
- [4] <https://www.mpibpc.mpg.de/de>
- [5] <http://gp3.mpg.de>
- [6] <https://www.simzentrum.de/en/research-projects/numerically-intensive-simulations-on-an-integrated-computing-infrastructure/>
- [7] <https://www.mikangelo-project.eu/>
- [8] <http://profit-hpc.de>
- [9] <https://gauss-allianz.de/> 

## Kurz & knapp

### Neuer Kurs „Fundamentals of Image Processing with Photoshop“

Kurzfristig wurde der Kurs „Fundamentals of Image Processing with Photoshop“ in das GWDG-Kursprogramm 2017 aufgenommen. Der zweitägige Kurs basiert auf dem bekannten Photoshop-Grundlagen-Kurs und wird in Englisch gehalten. Er findet am 26./27.09.2017 im Kursraum der GWDG statt. Nähere Informationen hierzu sind unter <https://www.gwdg.de/kursprogramm> zu finden.

Otto

### Neue Termine für drei Scientific-Computing-Kurse

Für die drei Kurse „Using the GWDG Scientific Compute Cluster – An Introduction“, „Parallelrechnerprogrammierung mit MPI“ und „Programming with CUDA – An Introduction“ gibt es im Herbst neue Termine, die kurzfristig in das GWDG-Kursprogramm aufgenommen wurden: 09.10.2017, 10./11.10.2017

und 07.11.2017. Nähere Informationen hierzu sind unter <https://www.gwdg.de/kursprogramm> zu finden.

Otto

### Betriebsausflug der GWDG am 10. August 2017

Am Donnerstag, dem 10. August 2017, findet der diesjährige Betriebsausflug der GWDG statt. Das Rechenzentrum ist an diesem Tag von 9:00 – 17:00 Uhr geöffnet und es wird nur wenig Personal anwesend sein. Wir bitten alle Benutzer und Besucher der GWDG, sich hierauf einzustellen.

Otto

### Doppelausgabe 08-09/2017 der GWDG-Nachrichten

Die nächsten GWDG-Nachrichten erscheinen als Doppelausgabe 08-09/2017 Anfang September 2017.

Otto

# Stellenangebot

**Die GWDG sucht** zum 01.10.2017 zur Unterstützung der Arbeitsgruppe „Nutzerservice und Betriebsdienste“ (AG H) eine/n

## Technische/n Angestellte/n

mit einer regelmäßigen Wochenarbeitszeit von 32,5 Stunden. Die Vergütung erfolgt nach dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (Bund); die Eingruppierung ist je nach Qualifikation in eine der Entgeltgruppen E6 bis E8 vorgesehen. Aufgrund eines Funktionszeitmodells sind etwa 30 % der monatlichen Arbeitszeit auf eine werktägliche Tageszeit von 7:00 bis 17:00 Uhr festgelegt; die restliche monatliche Arbeitszeit kann im Rahmen eines Gleitzeitmodells flexibel gestaltet werden.

### Aufgabenbereich

- Mitarbeit im Helpdesk und 1st-Level-Support der GWDG
- Mitarbeit bei allgemeinen organisatorischen Aufgaben der Arbeitsgruppe

### Anforderungen

- hohe Kommunikationskompetenz und freundliches Auftreten am Telefon
- Belastbarkeit in Stresssituationen
- gute deutsche Sprachkenntnisse (mindestens C1) in Wort und Schrift
- abgeschlossene Berufsausbildung als IT-System-Kaufmann, Informationstechnischer Assistent, Fachinformatiker o. ä.

### Wünschenswert sind dabei insbesondere

- englische Sprachkenntnisse (mindestens A2)
- sicherer Umgang mit Microsoft-Office-Produkten und E-Mail-Kommunikation
- gute Kenntnisse von Windows- und/oder macOS-X-Betriebssystemen
- Erfahrungen mit Mobilgeräten wie Smartphones oder Tablets

Die GWDG will den Anteil von Frauen in den Bereichen erhöhen, in denen sie unterrepräsentiert sind. Frauen werden deshalb ausdrücklich aufgefordert, sich zu bewerben. Die GWDG ist bemüht, mehr schwerbehinderte Menschen zu beschäftigen. Bewerbungen Schwerbehinderter sind ausdrücklich erwünscht.

Wir bitten interessierte Damen und Herren um eine Bewerbung **bis zum 31.07.2017** über das Online-Formular unter <https://s-lotus.gwdg.de/gwdgdb/agh/20170531.nsf/bewerbung>.

Fragen zur ausgeschriebenen Stelle beantworten Ihnen:

**Herr Klaus Kubat**

Tel.: 0551 201-1524

E-Mail: [klaus.kubat@gwdg.de](mailto:klaus.kubat@gwdg.de) oder

**Herr Dr. Konrad Heuer**

Tel.: 0551 201-1540

E-Mail: [konrad.heuer@gwdg.de](mailto:konrad.heuer@gwdg.de)

## PROMOTION ERFOLGREICH ABGESCHLOSSEN DR. TIBOR KÁLMÁN

Herr Dr. Tibor Kálmán, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E), hat am 1. Juni 2017 seine Promotion zum Dr. rer. nat. der Georg-August-Universität Göttingen im Promotionsprogramm PCS der Georg-August University School of Science (GAUSS) erfolgreich abgeschlossen. Das Thema seiner Dissertation lautete „Interoperable Information Exchange, Resource Discovery, and Service Quality Monitoring Across Virtual Organizations in Distributed Research Infrastructures“. Wir gratulieren hierzu ganz herzlich.



Wieder



# Servervirtualisierung

## Der einfache Weg zum Server!

### Ihre Anforderung

Sie benötigen zur Bereitstellung eines Dienstes einen Applikations- oder Datenbankserver. Ihnen fehlen Platz, Hardware, Infrastruktur oder Manpower. Gleichzeitig soll der Server möglichst hochverfügbar und performant sein.

### Unser Angebot

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit des Hostings von virtuellen Servern für Ihre Anwendungen basierend auf VMware ESX. Sie können Ihre eigenen virtuellen Maschinen verwalten, die in unserer zuverlässigen Rechnerinfrastruktur gehostet werden, die unterschiedliche Verfügbarkeitsgrade unterstützen. Unsere Installation hält die Best-Practice-Richtlinien von VMware ESX ein. Sie bleiben Administrator Ihres eigenen virtuellen Servers, ohne sich mit der physikalischen Ausführungsumgebung beschäftigen zu müssen.

### Ihre Vorteile

- > Leistungsfähiges VMware-Cluster mit zugehörigem Massenspeicher

- > Hohe Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit durch redundante Standorte und Netzwerkverbindungen sowie USV-Absicherung
- > Bereitstellung aller gängigen Betriebssysteme zur Basisinstallation
- > Umfassender administrativer Zugang zu Ihrem Server im 24/7-Selfservice
- > Möglichkeit der automatisierten Sicherung des Servers auf unsere Backupsysteme
- > Zentrales Monitoring durch die GWGD
- > Große Flexibilität durch Virtualisierungstechnologien wie Templates, Cloning und Snapshots
- > Schutz vor Angriffen aus dem Internet durch leistungsfähige Firewallsysteme sowie ein Intrusion Prevention System

### Interessiert?

Jeder Nutzer mit einem gültigen Account bei der GWGD kann das VMware-Cluster nutzen. Um einen virtuellen Server zu beantragen, nutzen Sie bitte die u. g. Webadresse.

>> [www.gwdg.de/virtuelle-server](http://www.gwdg.de/virtuelle-server)



**INFORMATIONEN:**  
support@gwdg.de  
0551 201-1523

Juli bis  
Dezember 2017

# Kurse

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	10.08.2017 9:00 – 12:30 Uhr	03.08.2017	2
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	15.08. – 16.08.2017 9:30 – 16:00 Uhr	08.08.2017	8
ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDC	Quentin	24.08.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	17.08.2017	4
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	07.09.2017 9:00 – 12:30 Uhr	31.08.2017	2
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ADMINISTRATOREN	Buck	07.09.2017 13:30 – 17:00 Uhr	31.08.2017	2
INDESIGN – GRUNDLAGEN	Töpfer	12.09. – 13.09.2017 9:30 – 16:00 Uhr	05.09.2017	8
NETZLAUFWERKE FÜR DIE GEMEINSAME DATENABLAG	Quentin	21.09.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	14.09.2017	4
FUNDAMENTALS OF IMAGE PROCESSING WITH PHOTOSHOP	Töpfer	26.09. – 27.09.2017 9:30 – 16:00 Uhr	19.09.2017	8
USING THE GWDC SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER – AN INTRODUCTION	Dr. Boehme Ehlers	09.10.2017 9:30 – 16:00 Uhr	02.10.2017	4
PARALLELRECHNERPROGRAMMIERUNG MIT MPI	Prof. Haan	10.10. – 11.10.2017 9:15 – 17:00 Uhr	03.10.2017	8
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	19.10.2017 9:00 – 12:30 Uhr	12.10.2017	2

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ADMINISTRATOREN	Buck	19.10.2017 13:30 – 17:00 Uhr	12.10.2017	2
PHOTOSHOP FÜR FORTGESCHRITTENE	Töpfer	24.10. – 25.10.2017 9:30 – 16:00 Uhr	17.10.2017	8
ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDG	Quentin	02.11.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	26.10.2017	4
EINFÜHRUNG IN DIE STATISTISCHE DATENANALYSE MIT SPSS	Cordes	07.11. – 08.11.2017 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	31.10.2017	8
PROGRAMMING WITH CUDA – AN INTRODUCTION	Prof. Haan	07.11.2017 9:15 – 17:00 Uhr	31.10.2017	4
INDESIGN – AUFBAUKURS	Töpfer	14.11. – 15.11.2017 9:30 – 16:00 Uhr	07.11.2017	8
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	16.11.2017 9:00 – 12:30 Uhr	09.11.2017	2
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ADMINISTRATOREN	Buck	16.11.2017 13:30 – 17:00 Uhr	09.11.2017	2
QUICKSTARTING R: EINE ANWENDUNGSORIENTIERTE EINFÜHRUNG IN DAS STATISTIKPAKET R	Cordes	21.11. – 22.11.2017 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	14.11.2017	8
EINFÜHRUNG IN DAS IP-ADRESSMANAGEMENTSYSTEM DER GWDG FÜR NETZWERKBEAUFTRAGTE	Dr. Beck	28.11.2017 10:00 – 12:00 Uhr 13:30-15:30 Uhr	21.11.2017	2
NETZLAUFWERKE FÜR DIE GEMEINSAME DATENABLAGE	Quentin	30.11.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	23.11.2017	4
OUTLOOK – E-MAIL UND GROUPWARE	Helmvoigt	07.12.2017 9:15 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	30.11.2017	4
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER MIT VORWISSENSSEN	Cordes	12.12. – 13.12.2017 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	05.12.2017	8
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	14.12.2017 9:00 – 12:30 Uhr	07.12.2017	2
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ADMINISTRATOREN	Buck	14.12.2017 13:30 – 17:00 Uhr	07.12.2017	2

#### Teilnehmerkreis

Das Kursangebot der GWDG richtet sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Instituten der Universität Göttingen und der Max-Planck-Gesellschaft sowie aus einigen anderen wissenschaftlichen Einrichtungen.

#### Anmeldung

Anmeldungen können schriftlich per Brief oder per Fax unter der Nummer 0551 201-2150 an die GWDG, Postfach 2841, 37018 Göttingen oder per E-Mail an die Adresse [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de) erfolgen. Für die schriftliche Anmeldung steht unter <https://www.gwdg.de/antragsformulare> ein Formular zur Verfügung. Telefonische Anmeldungen können leider nicht angenommen werden.

#### Kosten bzw. Gebühren

Unsere Kurse werden wie die meisten anderen Leistungen der GWDG in Arbeitseinheiten (AE) vom jeweiligen Institutskontin-

gent abgerechnet. Für die Institute der Universität Göttingen und der Max-Planck-Gesellschaft erfolgt keine Abrechnung in EUR.

#### Absage

Sie können bis zu acht Tagen vor Kursbeginn per E-Mail an [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de) oder telefonisch unter 0551 201-1523 absagen. Bei späteren Absagen werden allerdings die für die Kurse berechneten AE vom jeweiligen Institutskontingent abgebucht.

#### Kursorte

Alle Kurse finden im Kursraum oder Vortragsraum der GWDG statt. Die Wegbeschreibung zur GWDG sowie der Lageplan sind unter <https://www.gwdg.de/lageplan> zu finden.

#### Kurstermine

Die genauen Kurstermine und -zeiten sowie aktuelle kurzfristige Informationen zu den Kursen, insbesondere zu freien Plätzen, sind unter <https://www.gwdg.de/kursprogramm> zu finden.



Gesellschaft für wissenschaftliche  
Datenverarbeitung mbH Göttingen