

# GWDG NACHRICHTEN 01-02|16

Einschränkung der  
UNIX-Mail-Dienste

.....  
XMPP-Dienst

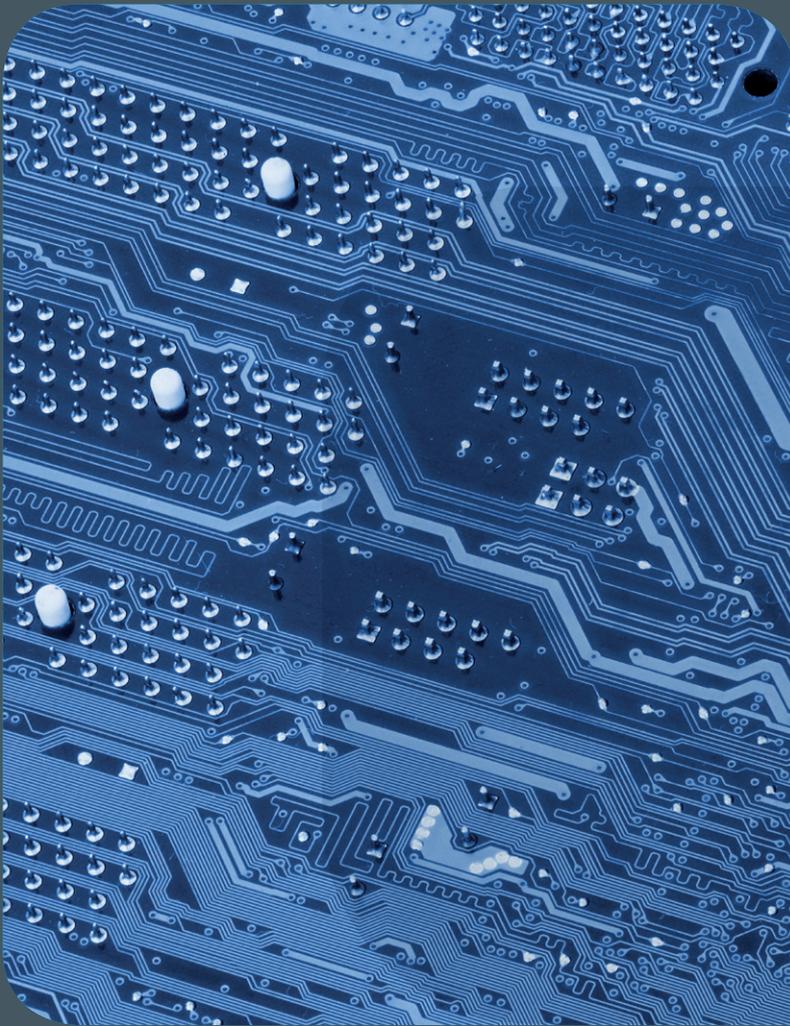
.....  
IdM-Portal

.....  
IBM Tivoli Storage  
Manager

.....  
JavaScript

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUNDEN DER GWDG





## GWDG NACHRICHTEN

# 01-02|16

## Inhalt

- .....
- 4 **Einschränkung der UNIX-Mail-Dienste**  
„mailer.gwdg.de“ und „mailer.mpg.de“
  - 6 **XMPP-Dienst der GWDG** 7 **Kurz & knapp**
  - 8 **Programmierschnittstelle zum Identity-  
Management-Portal** 12 **A short Abstract on how  
TSM works and the Principles behind it**
  - 16 **JavaScript in der professionellen  
Softwareentwicklung** 19 **Stellenangebot**
  - 20 **Personalia** 21 **Kurse**

### Impressum

.....  
Zeitschrift für die Kunden der GWDG

ISSN 0940-4686  
39. Jahrgang  
Ausgabe 1-2/2016

**Erscheinungsweise:**  
monatlich

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

**Auflage:**  
550

**Fotos:**

© ra2 studio - Fotolia.com (1)  
© Spectral-Design - Fotolia.com (4)  
© ShkYo30 - Fotolia.com (8)  
© xiaoliangge - Fotolia.com (11)  
© Denlux - Fotolia.com (12)  
© mpmius - Fotolia.com (15)  
© Artur Manciniec - Fotolia.com (16)  
© Edelweiss - Fotolia.com (18)  
© nito - Fotolia.com (19)  
© MP!bpc-Medienservice (3, 20)  
© GWDG (2, 21)

**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:**

Maria Geraci  
E-Mail: [maria.geraci@gwdg.de](mailto:maria.geraci@gwdg.de)

**Druck:**

Kreationszeit GmbH, Rosdorf



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

## *Liebe Kunden und Freunde der GWDG,*

*in dieser Ausgabe finden Sie einen Artikel zu einer Änderung beim Zugriff auf die UNIX-Mail-Dienste der GWDG. Dieser Schritt war notwendig geworden, da der Dienst in letzter Zeit leider immer wieder für Sicherheitsprobleme und zusätzlichen Betreuungsaufwand gesorgt hat. Die Änderung sollte keine funktionalen Einschränkungen für unsere Kunden mit sich bringen, da es einen bewährten alternativen Service auf Basis der Exchange-Infrastruktur gibt.*

*Es ist uns bewusst, dass solche Schritte bei manchen Kunden auch zu Grundsatzfragen bezüglich offener UNIX-Lösungen gegenüber kommerziellen Produkten – hier Microsoft Exchange – führen. Wir sind bestrebt, möglichst unvoreingenommen geeignete Lösungen für unsere Kunden bereitzustellen. Grundsätzlich bevorzugen wir dabei offene Standards bzw. Open-Source-Lösungen und versuchen, diese im Rahmen unserer Strategie zu fördern. Dennoch gibt es Bereiche, in denen kommerzielle Produkte zum Einsatz kommen, weil sie aus individuellen Gründen vorteilhaft oder notwendig sind. Wir versuchen, dies jeweils im Sinne des Kunden zu bewerten.*

*Die oben genannte Einschränkung des Zugangs zum UNIX-Mailer ist keine Entscheidung von grundsätzlicher Natur für oder gegen offene Lösungen. Sicherheitsfragen und der notwendige Arbeitsaufwand sind die ausschlaggebenden Auslöser für diesen Schritt, der aus Kundensicht letztlich keine funktionalen Nachteile mit sich bringt, aber den E-Mail-Dienst insgesamt sicherer und leichter administrierbar macht. Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe.*

**Ramin Yahyapour**

*GWDG – IT in der Wissenschaft*



# Einschränkung der UNIX-Mail-Dienste „*mailer.gwdg.de*“ und „*mailer.mpg.de*“

**Text und Kontakt:**  
Stefan Teusch  
stefan.teusch@gwdg.de  
0551 201-1866

Für die von der GWDG parallel zum E-Mail-Hauptsystem „Microsoft Exchange“ betriebenen UNIX-Mailer sind aus Sicherheitsgründen Einschränkungen notwendig geworden: Die Zugriffe auf die SMTP-Server *mailer.gwdg.de* bzw. *mailer.mpg.de* werden in den kommenden Wochen schrittweise eingeschränkt. Reguläre Benutzer (natürliche Personen), die diese Systeme als E-Mail-Ausgangsserver verwenden, müssen diesen auf *email.gwdg.de* umstellen. Administratoren von E-Mail-Servern oder Spezialsystemen müssen sich bis Ende Februar 2016 für eine weitere Nutzung der UNIX-Mail-Dienste registrieren.

## WARUM WERDEN DIE UNIX-MAIL-DIENSTE EINGESCHRÄNKT?

Seit Jahren stellt Microsoft Exchange die Basis der E-Mail- und Groupware-Dienste der GWDG. Aus Gründen der Kompatibilität und des Benutzerkomforts wird parallel der vorherige UNIX-basierte SMTP-Dienst zusätzlich angeboten, der aus den Mailservern *mailer.gwdg.de* bzw. *mailer.mpg.de* besteht. Hinsichtlich der Funktionalität spielen diese Systeme jedoch für die wenigsten Benutzer noch eine Rolle.

In letzter Zeit sind leider zunehmende Missbrauchsfälle und Angriffe auf bzw. über diese Systeme zu verzeichnen. Aufgrund der zentralen Rolle der UNIX-Mailer beim E-Mail-Transfer gefährdet dies den gesamten E-Mail-Dienst. In mehreren Schritten werden *mailer.gwdg.de* bzw. *mailer.mpg.de* daher zu ausschließlich internen E-Mail-Verteilern umgebaut.

## WER IST WIE VON DER EINSCHRÄNKUNG DER UNIX-MAIL-DIENSTE BETROFFEN?

Zuerst sei angemerkt, dass Exchange-Benutzer, die ihre standardmäßige Outlook/OWA-Konfiguration nicht eigenständig geändert haben, von den hier beschriebenen Umstellungen und Neuregistrierungen nicht betroffen sind.

Die derzeitige Verwendung von *mailer.gwdg.de* bzw. *mailer.mpg.de* lässt sich wie folgt unterteilen:

1. Viele Kunden nutzen, vermutlich aus historischen Gründen, nach wie vor die UNIX-Server als Standard-SMTP-Server anstelle des eigentlich vorgesehenen Systems *email.gwdg.de*.
2. Einige Spezialsysteme, z. B. Multifunktionsdrucker, Monitoring-Systeme, Messgeräte etc., unterstützen keine Benutzer-Authentifizierung bei der E-Mail-Einlieferung

und/oder versenden E-Mails mit unterschiedlichen Absenderadressen.

3. Für institutlokale dritte E-Mail-Server innerhalb als auch außerhalb Göttingens dienen *mailer.gwdg.de* bzw. *mailer.mpg.de* als Relay-Server innerhalb des E-Mail-Transportweges.

Die Anforderungen dieser Nutzergruppen an den SMTP-Dienst und damit die Bereitstellung des Dienstes unterscheiden sich recht stark und stehen teilweise auch im Widerspruch zueinander: Aufgrund der ersten Gruppe sind die E-Mail-Server weltweit erreichbar. Um Missbrauch vorzubeugen, müssen sich Benutzer bei GÖNET-externer E-Mail-Einlieferung authentifizieren. Wegen fehlender Funktionalität stellt diese Authentifizierung aber vor allem für die zweite Nutzergruppe eine unüberwindliche Hürde dar. Diese Systeme müssen daher anhand vorheriger Registrierung durch die System-Administratoren explizit freigeschaltet werden. Im Laufe der Zeit haben sich hier äußert umfangreiche White-Listen ergeben.

Des Weiteren bestehen Unterschiede zwischen dem SMTP-Port 25 und dem Submission-Port 587. Über ersteren tauschen (eigentlich ausschließlich) E-Mail-Server ihre Daten aus; der zweitgenannte Port dient E-Mail-Programmen für die Ersteinlieferung der E-Mail in das aus den E-Mail-Servern bestehende Gesamtsystem. Technisch ist jedoch auch eine Ersteinlieferung von E-Mail via Port 25 möglich. Eine Unterbindung solcher Ersteingänge kann nur durch Abschottung des Ports gegenüber nicht bekannten Systemen erreicht werden.

Die ersten Schritte zur Einschränkung der UNIX-Mail-Systeme *mailer.gwdg.de* bzw. *mailer.mpg.de* sehen die verschärfte Trennung der regulären Benutzer (Gruppe 1) und der Spezialsysteme (Gruppe 2 und 3) vor:

## Restriction of the UNIX mail services "mailer.gwdg.de" and "mailer.mpg.de"

Due to security reasons, it is necessary to restrict the GWDG UNIX-Mailer that runs parallel to the main mailing system "Microsoft Exchange". The access to the SMTP-Server *mailer.gwdg.de* as well as *mailer.gwdg.de* will be gradually restricted in the next coming weeks. Regular users (of course persons) who are using *mailer.gwdg.de* or *mailer.mpg.de* as their default SMTP outgoing server, must change to *email.gwdg.de* instead. System administrators (of e-mail servers or special systems) who are willing to continue to use the UNIX mail services need to register until the end of February 2016.

- Bereits **seit dem 15.12.2015** werden nicht-authentifizierte SMTP-Verbindungen auf Port 25 aus den Göttinger WLAN-Bereichen unterbunden.
- **Seit dem 01.02.2016** werden nicht-authentifizierte SMTP-Verbindungen auf Port 25 aus den Göttinger VPN-Bereichen unterbunden.
- **Ab dem 01.03.2016** erfolgt die vollständige Abschaltung (also auch authentifizierter) SMTP-Verbindungen auf den Ports 25 und 587 für nicht-registrierte Benutzer und Systeme.

## WAS IST VON DEN BENUTZERN UND SYSTEM-ADMINISTRATOREN ZU TUN?

Alle regulären Benutzer müssen, sofern überhaupt erforderlich, ihren Standard-E-Mail-Ausgangsserver bis **spätestens Ende Februar 2016** auf das Exchange-System *email.gwdg.de* umstellen. Anleitungen finden sich auch auf den Webseiten der GWDG unter [https://info.gwdg.de/dokuwiki/doku.php?id=de:services:email\\_collaboration:email\\_service:start](https://info.gwdg.de/dokuwiki/doku.php?id=de:services:email_collaboration:email_service:start).

Die nachfolgenden Erläuterungen und notwendigen Maßnahmen sind für die Betreuer der Systeme aus den Gruppen 2 und 3 relevant. Um eine wirksame Einschränkung des Benutzerbetriebs für die o. g. Gruppe 1 am 01.03.2016 zu ermöglichen, muss der SMTP-Service ab diesem Tag auf ausschließlich erlaubte Verbindungen auf Basis von White-Listen beschränkt werden. Da aufgrund von teils noch recht freizügigen Zugangsmöglichkeiten speziell aus den Göttinger IP-Adressbereichen nicht alle E-Mail-Server bekannt sind und die bestehenden White-Listen dringend einer Aktualisierung bedürfen, werden wir alle White-Listen neu erstellen und die bisher registrierten Systeme nicht übernehmen!

**Bitte melden Sie dafür bis Ende Februar 2016 alle IP-Adressbereiche und Benutzerkonten zur Authentifizierung unter dem Betreff „Registrierung für UNIX-Mail-Service“ an [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de).**

E-Mail-Klienten, die bisher Port 25 mit Authentifizierung nutzen, bitten wir, auf Port 587 umzustellen. Port 25 wird ausschließlich E-Mail-Servern (MTAs) zur Verfügung gestellt werden. Für Port 587 werden die bestehenden Ausnahmen von der Authentifizierungspflicht eingestellt.

Die weiteren Schritte bis zum vollständigen Umbau zu internen E-Mail-Verteilern sind noch nicht terminiert. Um dies für alle Beteiligten zu vereinfachen, empfiehlt es sich, frühzeitig auf die SMTP-Dienste von Microsoft Exchange zu wechseln. Alle Systeme, die eine Authentifizierung erlauben und E-Mails unter einer fixen Absenderadresse verschicken, können diesen Exchange-SMTP-Dienst (ggf. mit Hilfe eines Funktionsaccounts) nutzen. Bei wechselnden Absenderadressen kann ein Verschicken via Exchange ebenfalls bereits jetzt ermöglicht werden. ●

# XMPP-Dienst der GWWDG

**Text und Kontakt:**  
Thomas Linnemann  
thomas.linnemann@gwdg.de  
0551 201-1844

Die GWWDG stellt einen XMPP-Dienst für ihre Benutzer zur Verfügung. Dieser Artikel stellt den Dienst vor und gibt Hinweise zur Konfiguration der Clients, um den Dienst nutzen zu können. Der Benutzer hat durch die Vielfalt der Clients auch die Möglichkeit, eine Ende-zu-Ende Verschlüsselung zu nutzen. Die Vorteile eines Nachrichtendienstes in Echtzeit werden bei der GWWDG täglich genutzt.

## WAS IST XMPP/JABBER?

XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol; <http://xmpp.org>) ist ein offener Standard eines Kommunikationsprotokolls. Früher generell unter dem Begriff *Jabber* bekannt, nutzt man heute die Bezeichnung XMPP. Es dient hauptsächlich zum sogenannten *Instanting Messaging* oder einfach gesagt *Chatten*. Zwei oder mehrere Benutzer können sich damit in Echtzeit via Textnachrichten austauschen. Dabei kann sowohl mit einer Person als auch mit Gruppen kommuniziert werden.

Der Benutzer kann selbst entscheiden, welchen anderen Benutzern er seinen Online-Status mitteilen möchte. Im Gegensatz zu anderen Anbietern (Google, Skype, ICQ, Facebook usw.) ist man dabei an keinen alleinigen Anbieter gebunden. Skurrile AGB gibt es bei XMPP nicht. Der dezentrale Ansatz schafft eine Unabhängigkeit des Dienstes. Wer keinen externen XMPP-Anbieter nutzen will, kann einfach selbst einen XMPP-Server aufsetzen und betreiben.

## XMPP-DIENST DER GWWDG

Die GWWDG stellt seit einiger Zeit einen XMPP-Dienst zur Verfügung. Der XMPP-Server ist über LDAP an die zentrale Benutzerverwaltung der GWWDG angebunden; dadurch ist eine Nutzung für alle Benutzer der GWWDG möglich. Zum Login wird dabei die Userid des Benutzers verwendet. Die Jabber-ID lautet *userid@jabber.gwdg.de*. Diese Adresse ähnelt zwar einer Mailadresse, kann aber ausschließlich nur für die Kommunikation via XMPP genutzt werden.

## WIE SICHER IST DIE KOMMUNIKATION?

Die Kommunikation zwischen XMPP-Client und -Server ist zwingend verschlüsselt. Wem diese Sicherheit nicht ausreicht, der kann außerdem eine clientseitige Verschlüsselung nutzen.

Die diversen Clients, die zur Auswahl stehen, bieten in der Regel verschiedene zusätzliche Verschlüsselungsmöglichkeiten. Die zwei gängigsten sind OTR (Off-the-Record) und PGP (Pretty Good Privacy). Bei beiden Techniken werden die Nachrichten vom Client ver- und entschlüsselt und übertragen, genau wie bei PGP-verschlüsseltem Mailverkehr. Dies bezeichnet man als eine Ende-zu-Ende Verschlüsselung, so dass auch XMPP-Diensteanbieter keine Möglichkeit haben, die Nachrichten der Benutzer mitzulesen.

Die einfachste und sicherste Methode ist dabei OTR. Beim Client sollte man darauf achten, dass OTR entweder per default oder über ein Plugin unterstützt wird. Im Gegensatz zu OTR sind bei PGP auch „Offline“-Nachrichten verschlüsselt, wohingegen bei OTR die Gesprächspartner online sein müssen, um die Daten verschlüsseln zu können. Zur Technik von OTR finden Sie Informationen unter den Links am Ende dieses Artikels.

## EINGESETZTE TECHNIK

Als XMPP-Software wird *ejabberd* (<https://www.ejabberd.im>) eingesetzt. In der Testphase wurde über einen längeren Zeitraum zusätzlich *Openfire* und für kurze Zeit *Prosody* als XMPP-Software getestet. Ejabberd erwies sich als äußerst stabil und bietet die nötigen Sicherheitseinstellungen, um den Dienst betreiben zu können. Der Server wird zur Zeit als Debian Linux VM bei der GWWDG im ESX-Cluster betrieben.

## WIE KANN MAN DEN DIENST NUTZEN?

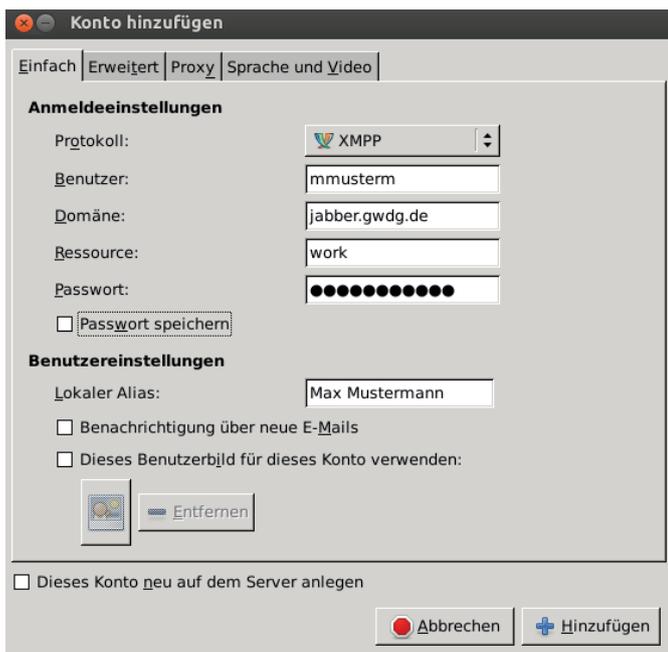
Um den Dienst nutzen zu können, wird ein GWWDG-Account benötigt. Die Anmeldung erfolgt über den jeweiligen XMPP-Client. Die Adresse des Benutzers, um für andere Nutzer erreichbar zu sein, lautet *userid@jabber.gwdg.de*. Die gängigen Clients sind in der Regel Open Source und für alle Betriebssysteme verfügbar.

### Beispiel einer Konfiguration für den XMPP-Client Pidgin

Nach der Installation und dem ersten Start des Programms öffnet sich ein Einrichtungs-Assistent, der durch alle Schritte der Account-Einrichtung führt. Mit einem Klick auf „Hinzufügen“ öffnet sich ein Fenster, welches um die Angabe der Verbindungsdaten bittet (siehe Abb. 1).

## GWWDG XMPP service

The GWWDG provides an XMPP service to its users. This article describes the service and gives hints how to configure the variety of available clients. Along to the variety of clients available, the users have the advantage to build (or to use) an end-to-end encryption. This real-time messaging service is already used extensively among the GWWDG staff and many of its customers.



1\_Eingabe der Verbindungsdaten

Um den XMPP-Server nutzen zu können, wählen Sie in der Auswahlbox mit dem Titel „Protokoll“ bitte den Punkt „XMPP“ aus. Bei „Benutzer“ muss die Userid (hier im Beispiel *mmusterm*) und bei Domäne *jabber.gwdg.de* eingetragen werden. Bei „Ressource“ kann eine beliebige Zeichenkette eingetragen werden. Die Ressource kann zum Beispiel anzeigen, mit welchem Gerät der Benutzer zur Zeit angemeldet ist (z. B. Linux-PC, Smartphone oder Notebook). Dadurch besteht die Möglichkeit, mit demselben Account mehrfach angemeldet zu sein. Der Gesprächspartner

kann damit auch entscheiden, an welche Ressource er die Nachricht schicken möchte.

Ein neues Konto kann nicht angelegt werden, da der Account bereits in der Benutzerverwaltung der GWDG existieren muss. Nachdem „Hinzufügen“ angeklickt wurde, ist der Vorgang abgeschlossen. Der Benutzer ist nun via XMPP über die Adresse *mmusterm@jabber.gwdg.de* erreichbar und kann mit anderen Benutzern Nachrichten austauschen. Dies können auch Benutzer anderer XMPP-Anbieter sein.

## HINWEISE

Diverse Clients haben anscheinend Probleme mit der erzwungenen Verschlüsselung des Servers. Clients wie *Pidgin* (<https://pidgin.im>), *Psi+* (<http://psi-plus.com>) oder *Audium* (<https://adium.im>) haben damit kein Problem. Der Dateiversand ist nicht vorgesehen, da es dabei, je nach Client und lokalen Netzwerkregeln, leider immer wieder zu Problemen kommt. Weitere Informationen finden Sie auch unter [https://info.gwdg.de/docs/doku.php?id=de:services:email\\_collaboration:xmpp](https://info.gwdg.de/docs/doku.php?id=de:services:email_collaboration:xmpp).

## LINKS

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Extensible\\_Messaging\\_and\\_Presence\\_Protocol](https://de.wikipedia.org/wiki/Extensible_Messaging_and_Presence_Protocol)
- <https://wiki.ubuntuusers.de/XMPP>
- <http://www.einfachjabber.de>
- [http://wiki.xmpp.org/web/Jabber\\_Resources](http://wiki.xmpp.org/web/Jabber_Resources)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Jabber\\_Identifizierung](https://de.wikipedia.org/wiki/Jabber_Identifizierung)
- <https://otr.cypherpunks.ca>

# Kurz & knapp

## PDF-XChange Pro nun auch für die Universität Göttingen – als Alternative zu Adobe Acrobat

Nachdem die Max-Planck-Gesellschaft eine akademische Firmenlizenz des Software-Produkts *PDF-XChange Pro* der Firma Tracker Software Products (<http://tracker-software.com>) beschafft hat, verfügt nun auch die Universität Göttingen (einschließlich UMG) über eine akademische Campuslizenz. Sie wurde von der Abteilung IT der Universität und vom Geschäftsbereich IT der UMG finanziert, sodass auf die Institute keine Kosten zukommen, wenn die Software genutzt werden soll. Im Preis enthalten ist ein dreijähriger Upgrade-Service. Mithilfe von *PDF-XChange Pro* lassen sich PDF-Dokumente erstellen, bearbeiten und in MS-Office-Produkte integrieren. Es ist damit eine ausgezeichnete und kostengünstige Alternative zu Adobe Acrobat. Weiteres entnehmen man auch den GWDG-Nachrichten 06/2015 oder dem URL [https://info.gwdg.de/docs/doku.php?id=en:services:general\\_services:software\\_and\\_license\\_management:pdfxchangeuni](https://info.gwdg.de/docs/doku.php?id=en:services:general_services:software_and_license_management:pdfxchangeuni).

Grieger

## Einstellung des Foliendrucks zum 1. März 2016

Anders als noch vor einigen Jahren besteht heute nahezu kein Bedarf mehr an ausgedruckten Folien für Overhead-Projektoren, da fast alle Benutzer ihre Präsentationen per Beamer halten. Aus diesem Grund hat die Nutzung des GWDG-Foliendruckers mittlerweile so stark nachgelassen, dass ein Weiterbetrieb dieses Gerätes wirtschaftlich nicht mehr sinnvoll ist. Zudem hat die Zuverlässigkeit aufgrund der geringen Nutzung aus technischen Gründen stark abgenommen. Bei dem Drucker handelt es sich nämlich um einen sogenannten Festtintendrucker, der nicht mit Toner, sondern mit geschmolzenem Wachs druckt. Wird dieser Drucker längere Zeit nicht genutzt, führt das leider dazu, dass das geschmolzene und wieder ausgehärtete Wachs das Druckwerk verstopft.

Die entsprechenden Warteschlangen *folie*, *transperancy*, *zcst4s84*, *zcsp4d84*, *zcsp4l84* und *zcsp4s84* werden daher ab dem 01.03.2016 nicht mehr zur Verfügung stehen.

Nolte



# Programmierschnittstelle zum Identity-Management-Portal

## Text und Kontakt:

Sascha Klöppner  
sascha.kloepfner@gwdg.de  
0551 201-2162

Björn Braunschweig  
bjoern.braunschweig@gwdg.de  
0551 201-2133

Die GWDG betreibt seit 2006 ein Identity-Management-System zur Verwaltung von Accounts, Ressourcen, Berechtigungen und zur Automatisierung von Prozessen. Für die dezentrale Administration wurde ein Identity-Management-Portal (IdM-Portal) entwickelt. Um eine automatisierte Verwaltung zu ermöglichen, wurde das IdM-Portal um eine Programmierschnittstelle (API) erweitert. Die API enthält nahezu alle Funktionen der Webapplikation, bietet jedoch eine bessere Suchmöglichkeit durch Angabe eines komplexen Suchfilters. Da es sich bei dem IdM-System allgemein um eine sicherheitskritische Anwendung handelt, wurde bei der API großer Wert auf eine sehr sichere Authentifizierung gelegt. Dieser Artikel gibt einen kurzen Überblick über den dafür verwendeten Algorithmus.

## AUTHENTIFIZIERUNG

### Überblick

Die API wird in Form einer mit TLS (Transport Layer Security) geschützten HTTP-REST-Schnittstelle (REST = REpresentational State Transfer) bereitgestellt. Für die Authentifizierung ist die Bildung einer Signatur in Form eines Keyed-Hash Message Authentication Code (HMAC) erforderlich. Dieser Code wird mithilfe eines geteilten geheimen Schlüssels, Teilen des Requests und der aktuellen Uhrzeit erstellt. Die erstellte Signatur hat eine Gültigkeit von fünf Minuten. Die Bildung der Signatur ist notwendig, um die Integrität des Requests zu gewährleisten und z. B. sogenannte Man-in-the-Middle-Angriffe zu verhindern und somit eine Manipulation des Requests zu erkennen.

### Ablauf

Um erfolgreich mit der API kommunizieren zu können, muss der Client zunächst einen „Basis“-HTTP-Request erstellen. Aus den Daten dieses Requests (u. a. HTTP-Methode und URI) und einem geteilten geheimen Schlüssel wird mithilfe des HMAC-Verfahrens eine Signatur erstellt, welche dem Request im Header

angefügt wird. Zusätzlich zu der Signatur wird ein Zugangsschlüssel angefügt. Dieser wird verwendet, um auf dem Server den geteilten geheimen Schlüssel zu finden, die Signatur serverseitig erneut zu bilden und mit der empfangenen zu vergleichen.

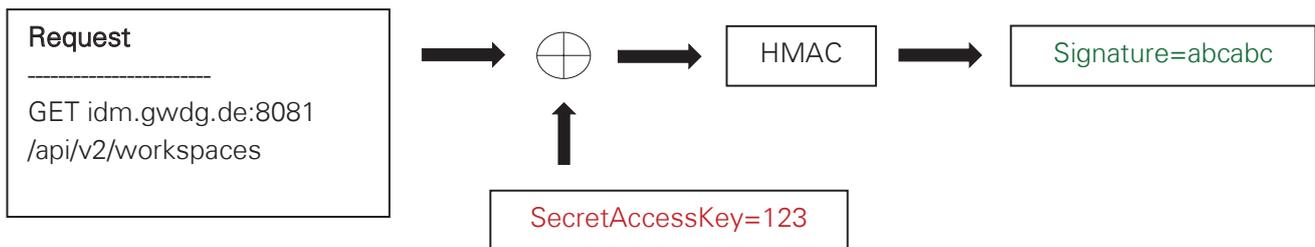
## A programming interface for the IdM portal

Since 2006 GWDG runs an Identity Management (IdM) System for the administration of accounts, resources, and privileges as well as the automation of processes. An IdM portal was developed to permit participating institutes to locally manage their accounts and resources. In compliance with the request of several institutes for extended automation possibilities a programming interface (API) has been added. The API got almost all features of the web application. A benefit is that you can use complex search filters with the API. If you are interested in using the API or you have any questions, please contact the GWDG Service Hotline ([support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de)).

### 1) Client erstellt Request

**Request**  
-----  
GET idm.gwdg.de:8081  
/api/v2/workspaces

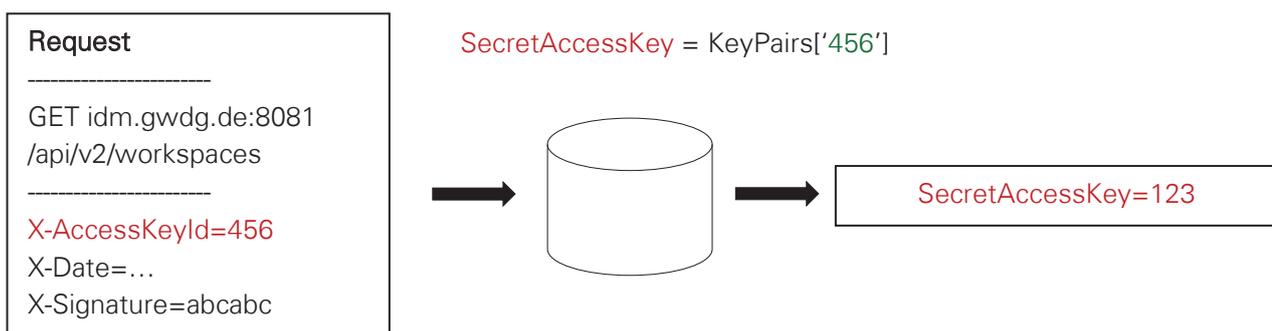
### 2) Client erstellt HMAC-Signatur



### 3) Client sendet Request + Signatur an Server



### 4) Server sucht geheimen Schlüssel



### 5) Server erstellt Signatur

Siehe „Client erstellt HMAC-Signatur“.

### 6) Server vergleicht Signaturen

Signatur (Server) == Signatur (Client)?

**Ja:** Der Request ist authentifiziert und die Integrität ist sichergestellt.

**Nein:** Der Request ist nicht authentifiziert.

### 7) Signaturbildung

Der wichtigste Teil der Authentifizierung ist die Bildung der Signatur. Nur wenn diese korrekt gebildet wird, kann der Request bearbeitet werden. Im Folgenden wird die Bildung der Signatur exemplarisch dargestellt.

## 8) CanonicalRequest

```
CanonicalRequest =
HTTPRequestMethod + '+' +
Host + '+' +
URI + '+' +
QueryString + '+' +
HexEncode(Hash(RequestPayload))
```

**HTTPRequestMethod:** POST, GET, DELETE usw.; Großschreibung beachten.

**Host:** *idm.gwdg.de:8081*

**URI:** Bsp.: */api/v2/workspace*; Kleinschreibung beachten, angehängten Slash beachten.

**QueryString:** Eventuell angehängt, wie z. B. bei *GET http://idm.gwdg.de:8081/api/v2/workspace?test=123&foo=bar* -> *queryString = ?test=123&foo=bar*. Wenn es keinen QueryString gibt, keine Daten anfügen -> *...++...*

**RequestPayload:** Bei einem POST-Request die Daten aus dem Body. Wenn es keinen Payload gibt, keine Daten anfügen -> *...+*

**HexEncode:** Mit dem Format-String *x2*, so dass Kleinbuchstaben entstehen.

Beispiel:

```
CanonicalRequest = GET+idm.gwdg.de:8081+/api/v2/
workspaces++
```

```
HashedCanonicalRequest = HexEncode(Hash(Canonical
Request))
```

## 9) Hash des CanonicalRequest erstellen

Die Hash-Funktion muss dem Algorithmus des nachfolgenden *StringToSign* entsprechen. Beispiel: Wird als Algorithmus HMACSHA512 gewählt, muss als Hash-Funktion SHA512 gewählt werden.

## 10) StringToSign erstellen

```
StringToSign =
Algorithm + '+' +
RequestDate + '+' +
HashedCanonicalRequest
```

**Algorithm:** Unterstützt werden derzeit HMACSHA256 und HMACSHA512; Großschreibung beachten.

**RequestDate:** Im UTC-Format: *YYYYMMDD'T'HHMMSS'Z'*; z. B.: *20110909T233600Z*

Beispiel:

```
StringToSign =
HMACSHA512+
20141017T113145Z+
d49e24f4c829e5e29e9c58dc32239b5f6265a0c7906bf07115
6d8094b5333196082656f5f6702b77c2ed802b0a1ce953fb42
38d660704ece678f31b961821cea
```

## 11) Signatur erstellen

```
Signature = HexEncode(HMAC(SecretAccessKey, StringToSign))
```

## 12) Request erstellen

Folgende Header zum Request hinzufügen:

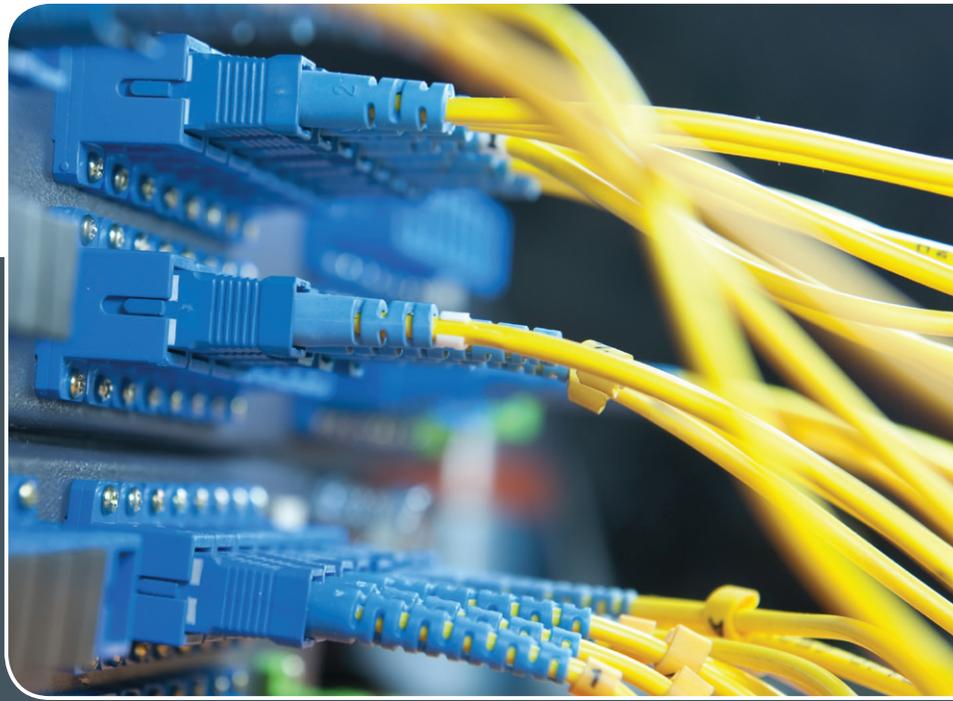
```
X-Algorithm=HMACSHA512
X-Date=<date> (Gleiches Datum wie bei der Erstellung des
StringToSign)
X-AccessKeyId=<key> (Repräsentiert den Zugangsschlüssel
und wird genutzt, um serverseitig den geteilten geheimen
Schlüssel zu finden.)
X-Signature=<signature> (Im vorherigen Schritt berechnete
Signatur anhängen)
```

Beispiel:

```
GET https://idm.gwdg.de:8081/api/v2/workspaces HTTP/1.1
host: idm.gwdg.de:8081
Accept: application/xml
Accept-Language: de-DE
X-Algorithm=HMACSHA256
X-Date=20141017T113145Z
X-AccessKeyId=123123123
X-Signature=4e497d7cc98ef3a921e14bfd0363459fb3a5c541
eba31bfa8d09c5fbf288a
fdd3c38cfad151bb04d8be2f8351db18a7c45c8c064b825941c
43cf2f295b6d28e9
```

## KONTAKT

Interessierte Institutsadministratoren können sich für einen Zugang zum IdM-Portal sowie für Fragen rund um das Thema IdM gerne an die Service-Hotline der GWDG wenden (*support@gwdg.de*). ●



# IP-Adress-Managementsystem

## 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 unseres mandantenfähigen IP-Adress-Managementsystems (IPAM-Systems) an. Die Adressbestände und DNS-Namensräume können dabei von einem Administrator oder mehreren gepflegt werden. Die Synchronisation der Daten in den zugehörigen DNS- und DHCP-Diensten erfolgt periodisch oder unmittelbar auf Anforderung. DNS- und DHCP-Dienste können über zentral verwaltete Appliances lokal erbracht werden. Wir bieten Schulung Ihrer Administratoren durch GWDG-Spezialisten an.

### Ihre Vorteile

- > Die IPv4- und IPv6-Adressbestände werden professionell 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 über DNS- und DHCP-Dienste sowie Betriebssysteme seitens Ihrer Mitarbeiter 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)

### Interessiert?

Wenn Sie unser IPAM-System nutzen möchten, werfen Sie bitte einen Blick auf die u. g. Webadresse. Ihr Institut muss einen oder mehrere erforderliche Administratoren benennen. Für DNS-Dienste ist die Integration vorhandener DNS-Server oder der Einsatz einer lokalen Appliance nötig. DHCP-Dienste erfordern immer eine lokale Appliance. Lokale Appliances müssen vom Institut beschafft werden (optional; abhängig von den Anforderungen des Instituts).

# A short Abstract on how TSM works and the Principles behind it

## Text und Kontakt:

Björn Nachtwey  
bjoern.nachtwey@gwdg.de  
0551 201-2181  
Wolfgang Hitzler  
(IBMTSM Pre Sales Engineer)

Talking to customers and colleagues about backup and restore, many of them know the basic principles, but nearly nothing of the way the IBM Tivoli Storage Manager (TSM) implements those principles. This document gives a short overview on "how TSM works" without having to read the whole extensive documentation IBM offers for TSM [1]– well, many details we do not mention will be found there, of course. The original German text has been co-authored by Wolfgang Hitzler, an IBM TSM Pre Sales Engineer.

## BASIC PRINCIPLES

The IBM Tivoli Storage Manager (TSM) follows, like most backup solutions, the "client server principle". The backup client is going to be installed on the client machine. We will refer to the backup client software and the backup client machine as "client". The client will transfer the backup data to the TSM server. The server is then writing the data to a low-cost but secure storage medium. Depending on the actual requirements either magnetic tapes or disc systems can be used. At this point the similarities between all backup solutions end. Identifying backup data, transferring the data to the server, and processing the data on the server can vary sometimes considerably with each backup solution. This article won't do a comparison of backup solutions, our focus lies on the description of how GWDG's TSM works.

## TSM CLIENT MECHANISM: FILELEVEL-BACKUP

The TSM client is making a backup based on the file space. First, the client requests a list of changes of the files to backup and their attributes (metadata) from the TSM server. It then creates a virtual directory tree directly in the client memory from the requested data. Using the file and directory attributes the TSM client then compares the virtual directory tree and their physical counterparts. Files and directories that differ regarding the attributes are transmitted to the server. TSM uses an incremental backup strategy [2], since only changed files and metadata are transmitted. TSM backups are not designed to perform full backups. Therefore IBM names this backup principle "incremental forever" [3].

Searching through the drives and partitions is likely to be much more time consuming than the actual data transfer. This varies greatly depending on the amount of data. For the search process the size of data is of less importance than the number of files and directories (summed as "objects" by TSM). This can be seen very

well in the conclusion summary in the log file of a client below [extraction of a log file of a medium sized client (4.6 million objects, 8.6 TByte, 531 MByte new files)]:

<i>Total number of objects inspected:</i>	4,629,154
<i>Total number of objects backed up:</i>	2,134
<i>Total number of objects updated:</i>	4
<i>Total number of objects rebound:</i>	0
<i>Total number of objects deleted:</i>	0
<i>Total number of objects expired:</i>	454
<i>Total number of objects failed:</i>	10
<i>Total number of bytes inspected:</i>	8.64 TB
<i>Total number of bytes transferred:</i>	513.64 MB
<i>Data transfer time:</i>	13.06 sec
<i>Network data transfer rate:</i>	40,269.79 KB/sec
<i>Aggregate data transfer rate:</i>	107.49 KB/sec
<i>Objects compressed by:</i>	0 %
<i>Total data reduction ratio:</i>	100.00 %
<i>Elapsed processing time:</i>	01:21:33

As the transmission took just a few seconds (13.06 sec), the entire backup took nearly 1.5 hours (01:21:33 h). Most of the time the client was identifying changed files. This discrepancy is also shown in transmission rates. While the "Network data transfer rate" is at about 40 MByte/sec, the "Aggregate data transfer rate" (average transfer rate of "total size of backup files" divided by "total backup time") is much less at 107.5 KByte.

In the past IBM focused on the problem of low bandwidth (keywords "data compression" and "deduplication"[4]). Since client version 6.3 IBM started to focus on what is called the "seek time" or "lookup time". For Windows and Linux systems a function (journal-daemon/service) was added. The function is monitoring the local mass storage and lists all changes made after the last backup. The TSM client is capable of reading the list and is

selecting only those files which have changed according to the list.

Unfortunately this function is not available for network mass storages (e.g. Linux: NFS; Windows and Mac: SMB, CIFS), as changes and backups can be made from other devices as well. Continuously monitoring the network drives would not be less expensive than a usual incremental TSM backup. However, an option exists for a few NAS filers (e.g. NetApp FAS series running ONTAP 7.3 or higher, IBM SONAS) to generate the list of changed files on the filer itself and to provide it to TSM. IBMs very own file system GPFS is supporting this function as well. EMC Isilon systems can detect file changes. However, due to the use of different charsets the evaluation of the file list is expensive and prone to error. At this time a comparable function is not supported by more simple file systems.

In addition to file backups a full partition can be transferred as well. The so called "image backup" is a kind of full backup; in fact the entire partition is transferred. The operating system or services providing the file spaces need to support a pause or copy function for the entire file space, as a writing process during the backup might cause data inconsistency.

## TSM CLIENT MECHANISM: API BACKUP

TSM provides the possibility to use application APIs (SQL, Exchange) in addition to the "File-Level-Backup". Some special TSM clients are provided to use different APIs.

Examples:

- TSM for Databases (for Oracle DB's incl. RAC MS SQL Server)
- TSM DataProtection Client / DB2 (for DB2 databases, this license is included in the DB2-license)
- TSM for Virtual Environments (Plugin in VMware vCenter, VADP interface is used here)
- TSM for Mail (Backup for MS Exchange and Domino)

In general, the way the API clients work can be summarized as: The files which need a backup are identified by the client. Once it collected all files they are transferred to the TSM server. An incremental data transfer is possible but it is depending on the API client implementation.

## IBM Tivoli Storage Manager – ein Überblick zur Arbeitsweise von TSM

Wie bereits im ursprünglichen Artikel (vgl. die GWDG-Nachrichten 11/2014) beschrieben, fällt im Gespräch mit TSM-Nutzern auf, dass zwar das Prinzip, wie eine Sicherung („Backup“) und eine Wiederherstellung („Restore“) funktionieren, bekannt ist, die Umsetzung, sprich das Konzept und die Arbeitsweise des von der GWDG genutzten Programmpaketes „IBM Tivoli Storage Manager (TSM)“, jedoch nicht oder nur rudimentär. Nachdem zunächst die Funktionsweise in einem deutschen Text zusammengefasst dargestellt wurde, folgt in dieser Ausgabe der GWDG-Nachrichten eine englische Übersetzung, um möglichst viele Nutzer zu erreichen. Eine Kopie dieses Textes ist auch wieder auf unseren Webseiten zu finden.

## DATA EXCHANGE BETWEEN SERVER AND CLIENT

The data transfer between a TSM client and a TSM server is implemented using a TSM own protocol based on TCP/IP. Usually all data is sent as a plain stream. But TSM provides security features which can be combined:

### 1. Transport encryption via SSL

The TSM server holds an SSL certificate [5] (similar to a webserver) to authenticate to the TSM client. Both the server and the client are arranging a cryptographic token for the actual data transfer. The data is decrypted at the server and processed (for example writing to tape) as plain data. With SSL encryption comes higher security but a not to neglect work load for clients and especially for servers. Therefore, the TSM server of the GWDG is not supporting the SSL functionality.

### 2. Complete data encryption

The client is encrypting the entire data before it is transferred to the server. The TSM server then processes the data as "plain", unencrypted data even though it is encrypted. The data than is compressed and written to the LTO tapes. Due to the encryption, the compression will not be as effective as it would be for data in the clear.

The GWDG highly recommends the complete encryption as it protects data from unauthorized access at the TSM servers / tape libraries and during the transmission.

## TSM SERVER MECHANISM: DATA MANAGEMENT

Different approaches are used on TSM servers to optimize data management. The most important ones are described below:

### Management Classes, Policy Sets and Copygroups

The parameters set in a management class define several settings such as storage location, retention period or number of versions. The default management class can be overwritten by providing special "include exclude" rules to the client. Please contact us to determine which class suits your needs best.

### Storage Areas

TSM is using a so called "Storage Pool" to store the data transferred by a client. A "Storage Pool" is a storage area most likely abstracted and not bound to a single physical storage medium, such as tape or disc. TSM requests tapes from a tape library or container files from an operating system on demand. "Storage Pools" always consist of storage media with identical properties, but still it can store up data with different requirements.

### Cache "Staging Pools"

A continuous stream of new data on a 10 Gb network interface would be needed to write directly on tape without interruption. However, some points of the previous statement do not apply in practice:

- The transmission of the data is done partially and is interrupted by the lookup time.
- Only few clients have a 10 Gb connection.
- The amount of data from a single client is quite low in

comparison to the total data processed on the TSM server.

Current tapes have high writing throughput of data [6]. Therefore, writing data directly to the tapes would cause a stop-and-go state whenever a drive cache is emptied. This stop-and-go state would decrease the performance of the tape and shorten its lifetime as the tape must be moved back and forth.

TSM optimizes the usage of the tapes by collecting the data in the "Staging Pool", which is a fast storage area connected to the TSM server. TSM then writes the data collectively on the tapes. During the recreation of the TSM environment (see "GWDC-Nachrichten" 8/2014) it is planned to expand the cache as much as needed to bridge even maintenance work at the tape libraries. All data sent to the TSM server during the maintenance work is then held in the cache until the library can write again. Errors such as "ANS... Server out of space" should belong to the past. A restore will be faster while the data is held in the cache as no time for the tape mount is required.

### Active Data Storage Areas

In TSM environments all data representing the client state at the time of the last backup are called "active data". Due to the "incremental forever" approach of TSM, unchanged files and just rarely changed are transferred to the TSM server only once or infrequently. As consequence it can be seen that, with a high probability the active data is spread over different tapes. Multiple mounts have to be made to perform a restore. The tape mounts take a lot of time and delay other internal processes as restores have a higher priority than a backup.

Special "Active Data Pools" can be defined for entire clients, just for a special file space, and for multiple file spaces. It can be defined exclusively as the only storage destination or as an additional copy, too. These new defined destinations are used to keep copies of the latest change only. This concept massively improves the speed of a restore. As disadvantage the significantly higher price due to a rising need of resources has to be mentioned. The need for resources is caused by using normal hard drives instead of tape libraries for "Data Pools".

Considering the costs and the need of resources, the GWDC refused the concept of "Active Data Pools". But we are, in cooperation with our customers, in the process of evaluating the requirements as "Active Data Pools" and the concept of local mirroring can become, at least partially, economical.

### Virtual Full Backup

TSM is using an "incremental forever" approach for the backups. A full backup is not made. However, the TSM server can use all the different client backups made [7] to combine the data for a specific point in time into one virtual full backup. Just as if a full backup would have been done at that time. The virtual full backup can be saved as "BackupSet" within TSM or on an external storage device (e.g. USB drive). The retention period for a backup set can differ from the standard backup retention. This is a way the GFS principle [8], known from other backup solutions, can be emulated without the need to perform a full backup frequently.

The functionality to define "BackupSets" in addition to the

usual retention period has not been supported by the GWDC so far, because of a typically large number of tape mounts needed if the data is spread over multiple tapes. These tape mounts compete against the restores and writing on tape, and may take several days in some cases. Using the "Active Data Pools" the costs for creating "BackupSets" drop and can be done with only little effort. Please get in touch with us if you are interested in that topic.

### Deleting Data from Tape

The data on the hard drives and tapes is deleted only indirectly. Data is marked as "deletable" but stays physically on the storage device. Compared to a hard drive these marked sectors are not simply overwritten but reduce the usable capacity of the tape. When a minimal capacity is reached, the unmarked data is copied to a new tape to free the partially used one. The limit for the redensification ("Reclamation") is usually chosen low. Therefore, a single tape can be used to store data of multiple tapes.

The tapes freed by the "Reclamation" will hold the data until it is overwritten and it is therefore still readable. Recovering deleting data is just a theoretical issue as, a really large amount of time is needed (The TSM server needs to be restored to an earlier state in order to read the skipped data).

### MECHANISM "RESTORE"

In addition to the description of client and server, no separate description is given. Generally multiple restore scenarios are possible:

1. The user selects the data for the restore from within the GUI or via client command line interface. The server receives the request and collects the data to hand it over to the client.
2. The user selects entire partitions or folders to restore. Due to the "Incremental Forever" approach the needed data is spread across targets. The server must then go back and forth on a tape or it even has to mount multiple tapes to gather the data.
3. The restore of files, folders and entire partitions can be performed for any point in time [9] in the past. Here as well the data has to be collected from different locations.

High latency can occur during all restore operations, as multiple tape mounts might be needed or the tape has to be moved back and forth to the correct position. The high latency can only be avoided if the restore data is still in the server's disk cache. The "Active Data Pools" would increase the speed of a restore of the last version significantly as no tape mounts would be needed. The restore time for older versions is not or only slightly improved by "Active Data Pools" as tape mounts would still be needed for older data.

Analogously to backups, the TSM server will sum up data to larger packets to improve the usage of the bandwidth.

All restore processes have a higher priority compared to all other TSM operations. Caused by the time needed by tape mounts and tape movement, still a lot of time is needed to do a restore. The time waiting for the first response is, in most cases, significantly longer than the time needed to send the entire data.

## FOOTNOTES AND REFERENCES

- [1] See [http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/tsminfo/v7r1/topic/com.ibm.itrm.client.doc/b\\_ba\\_guide\\_unx\\_lnx.pdf](http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/tsminfo/v7r1/topic/com.ibm.itrm.client.doc/b_ba_guide_unx_lnx.pdf) (Linux/UNIX, 750 Pages) or see [http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/tsminfo/v7r1/topic/com.ibm.itrm.client.doc/b\\_ba\\_guide\\_win.pdf](http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/tsminfo/v7r1/topic/com.ibm.itrm.client.doc/b_ba_guide_win.pdf) (Windows, 808 Pages)
- [2] For differences between multiple backup strategies see <https://en.wikipedia.org/wiki/Backup>
- [3] Of course there are exclusions possible. Using the option "ABSOLUTE" a full backup can be forced. But we highly recommend not to use it. A full backup comes with a disproportionate effort and TSM offers to create virtual full backups (details following).
- [4] Deduplication is looking for duplicated files or file parts and replaces them with a reference to the already existing file (part). See also [https://en.wikipedia.org/wiki/Data\\_deduplication](https://en.wikipedia.org/wiki/Data_deduplication)
- [5] SSL (Secure Socket Layer), see [https://en.wikipedia.org/wiki/Secure\\_Sockets\\_Layer](https://en.wikipedia.org/wiki/Secure_Sockets_Layer)
- [6] LTO-6 with up to 160 MB/sec, Jaguar5 with up to 350 MB/sec, the minimal speed requirement is still at 40 MB/sec (LTO-5, LTO-6)
- [7] As data versions will forfeit due to the period for retention, virtual full backups are possible within the period for retention only.
- [8] "Grandfather Father Son Principle"; The period for retention differs by the type of backup. E.g. end of the week, end of the month, end of the year, see also [https://en.wikipedia.org/wiki/Backup\\_rotation\\_scheme#Grandfather-father-son](https://en.wikipedia.org/wiki/Backup_rotation_scheme#Grandfather-father-son)
- [9] If the "point in time" is well within the period for retention only.
- We like to thank Thomas Ripping and Peter Chronz for translating this article.* ●



# FTP-Server

Eine ergiebige Fundgrube!

## Ihre Anforderung

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

## Unser Angebot

Die GWDG betreibt seit 1992 einen der weltweit bekanntesten FTP-Server, seit sieben Jahren mit leistungsfähigen Ressourcen für schnellen Service

## Ihre Vorteile

- > Großer Datenbestand (40 TByte), weltweit verfügbar
- > Besonders gute Anbindung im GÖNET

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

## Interessiert?

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

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



# JavaScript in der professionellen Softwareentwicklung

**Text und Kontakt:**  
Ralph Krimmel  
ralph.krimmel@gwdg.de  
0551 201-1821

Die Programmiersprache JavaScript hat einen langen Weg hinter sich. Einst nur dazu gedacht, Webseiten etwas mehr Dynamik zu verleihen, breitet sich die etwas mehr als 20 Jahre alte Sprache in immer mehr Bereiche jenseits von Firefox, Chrome, Safari und Internet Explorer aus. Aber auch am eigentlichen Einsatzort, dem Browser, haben wir dieser Sprache viel zu verdanken. Zusammen mit HTML5 hat JavaScript bzw. der Standard „ECMAScript“ es geschafft, dass wir heute auf Browser-Plugins wie Flash, Silverlight oder JavaApplets größtenteils verzichten können. In diesem Artikel soll der Einsatz von JavaScript in der Softwareentwicklung beleuchtet werden.

## EINLEITUNG

Lange wurde in der Fachpresse dazu geraten, JavaScript im Browser abzuschalten. Doch aktuell kommt kaum eine moderne Webseite ohne diese Scriptsprache aus. Machen Sie den Selbstversuch: Deaktivieren Sie JavaScript oder installieren sie ein Browser-Plugin wie *NoScript* und besuchen Sie Ihre üblichen Seiten! Sie werden nach fünf Minuten lieber zu einem guten Buch greifen, das kein JavaScript benötigt.

Der Omnipräsens von JavaScript zuträglich sind auch die vielen Bibliotheken und Frameworks, die es Entwicklern ermöglichen, bestimmte Funktionalitäten innerhalb kürzester Zeit umzusetzen. Fast monatlich findet man neue Ankündigungen zum neuen JavaScript Framework, welches alles anders und besser macht. *JQuery*, *AngularJS*, *Ember*, *React*, *Meteor*, *Backbone* oder *Node.js*: Die Entwicklung ist rasend schnell und was heute noch die Plattform ist, auf die sich die Entwicklergemeinde stürzt, kann morgen schon wieder durch das nächstbessere Framework obsolet gemacht werden.

Wird das Framework weiterhin gepflegt und mit Updates versorgt, mag dies noch akzeptabel sein. Im schlimmsten Fall jedoch stirbt das Projekt, und die Entwickler, die dieses einsetzen, stehen vor einem großen Problem. Nun stellt sich die Frage, ob man für Projekte, die im Umfang etwas größer und auf mehrere Jahre

Laufzeit angelegt sind, auf solch schnelllebige Technologien setzen kann. Der Autor dieses Artikels hat dies getan und möchte nun von seinen Erfahrungen berichten.

Eingesetzt wurde der sogenannte MEAN-Stack, nur nicht im ursprünglichen Sinne. Der eigentliche MEAN-Stack besteht aus den Komponenten *MongoDB* als Datenbank, *Express*, *AngularJS* und *Node.js*. Statt *MongoDB* wurde jedoch eine *MySQL*-Datenbank eingesetzt. In den folgenden Abschnitten werden die JavaScript-Technologien *AngularJS* und *Node.js* sowie *Express* näher beleuchtet.

## Using JavaScript in professional software development

The JavaScript programming language has been around for 20 years now. Originally it has been designed to improve dynamic websites in Firefox, Safari, Internet Explorer and the like. Since then there has been a lot further development in different directions, especially concerning browsers: Together with HTML5, JavaScript respectively the Standard "ECMAScript" allowed to relinquish/renounce browser plugins like Flash, Silverlight or JavaApplets. This article is about using JavaScript in professional software development.

## ANGULARJS

AngularJS (<https://angularjs.org>) ist ein bei Google Inc. entwickeltes Open Source Framework aus dem Jahr 2009, welches beim Internetgiganten auch im Produktiveinsatz ist. Es ist darauf ausgelegt, sogenannte Single Page Applications zu entwickeln, also Webseiten, die nur aus einer HTML-Datei bestehen und bei Bedarf notwendige Inhalte nachladen.

Ein besonderes Merkmal von AngularJS ist das *Two-Way Databinding*. Hierbei werden Daten und deren Anzeige – man spricht auch vom Model und View – logisch miteinander verknüpft. Änderungen in einem spiegeln sich auch immer im anderen wieder. Der Entwickler braucht sich nicht mehr um eine Synchronisierung zu kümmern. Konkret bedeutet das, dass z. B. eine Variable, die den Inhalt eines Textfeldes repräsentiert, ihren Wert ändert, sobald ein Benutzer Text in dieses eingibt. Gleichermaßen wird aber auch das Textfeld automatisch aktualisiert, sollte die Programmlogik den Wert der Variable ändern.

Ein weiteres, sehr mächtiges Werkzeug von AngularJS sind Direktiven. Mit diesen lässt sich das HTML-Vokabular der Anwendung um eigene Komponenten erweitern. Da sich Direktiven gut isolieren und als Einheit testen lassen, kann man solche Komponenten auch in weiteren Anwendungen einsetzen. Für sehr viele Standardanforderungen gibt es inzwischen fertige Direktiven, die man in wenigen Schritten in die eigene Anwendung integrieren kann. Jedoch ist auch hier wieder darauf zu achten, dass man sich vor dem Einbau einer solchen Direktive anschaut, wie gut und häufig diese noch mit Updates versorgt wird. Gerade bei einem größeren Sprung der AngularJS-Version kann es vorkommen, dass die verwendeten, externen Module zur neuen AngularJS-Version nicht mehr kompatibel sind.

In die Zukunft blickend kann man vermuten, dass AngularJS in den nächsten Jahren zunehmend Verwendung finden wird, da die Entwicklung aktiv von Google vorangetrieben wird. Allerdings hat uns die Vergangenheit gelehrt, dass Google durchaus regelmäßig Dienste einstellt, die nicht mehr zur aktuellen Firmenpolitik passen. Durch die Open-Source-Lizenzierung und die relativ große Entwicklergemeinschaft ist ein Fortbestand der Technologie auch ohne Google wahrscheinlich.

## NODE.JS UND EXPRESS

Mit Node.js (<https://nodejs.org/en>) hat JavaScript Einzug auf der Serverseite erhalten. Die von Ryan Dahl 2009 entwickelte Laufzeitumgebung für JavaScript basiert auf Googles JavaScript Engine V8, welche auch im Browser Chrome zum Einsatz kommt. Die Besonderheit von Node.js ist, dass im Gegensatz zu den sonst

serverseitig verwendeten Sprachen auf Parallelität verzichtet wird. Der Anwendung steht also nur ein Thread zur Verfügung.

Der Vorteil dieser Architektur ist, dass der Programmierer nicht auf Thread Safety achten muss. Es ist also nicht nötig, den Zugriff auf gemeinsam genutzte Ressourcen zu synchronisieren oder kritische Abschnitte, in denen sich nur jeweils ein Thread aufhalten darf, zu definieren. Um dennoch möglichst viele Anfragen „gleichzeitig“ bearbeiten zu können, setzt Node.js auf asynchrone Aufrufe: Es wird nach Aufruf einer Funktion nicht auf das Zurückkehren gewartet, sondern eine sogenannte Callback-Funktion übergeben, welche nach durchgeführter Aufgabe wieder angesprungen wird.

Nun ist Node.js prinzipiell erstmal nur eine Laufzeitumgebung für JavaScript. Möchte man damit serverseitige Anwendungen schreiben, muss man noch auf eines der vielen verfügbaren Pakete zurückgreifen. Diese lassen sich sehr bequem über den Paketmanager *npm* installieren.

Ein sehr häufig verwendetes Paket ist der *Express Server* (<http://expressjs.com>). Mit diesem lassen sich in wenigen Zeilen REST-Endpunkte definieren, welche als Rückgrat z. B. einer AngularJS-Anwendung fungieren können. Auch für andere, fundamentale Funktionalitäten einer Webanwendung stehen Pakete bereit: Cookie und Session Management, Authentifizierung oder Datenbankbindung zu allen gängigen Datenbanken, um nur einige wenige zu nennen.

Zur Zukunftssicherheit von Node.js lässt sich anmerken, dass RedHat seit Oktober 2015 das Projekt finanziell unterstützt. Sie befinden sich dabei in guter Gesellschaft: Auch IBM, Intel, Joyent Microsoft und PayPal fördern die Entwicklung von Node.js.

## NÜTZLICHES

Zusätzlich zu den großen Frameworks gibt es unzählige kleine Helfer und Tools in der *npm*-Paketverwaltung, die es dem Entwickler einfacher machen. Will man es sich z. B. ersparen, die komplette Projektstruktur eines Angular-Projekts selbst anzulegen, kann man zum Programm *yeoman* (<http://yeoman.io>) greifen. Dieses kann eine Vielzahl von sogenannten Generatoren bedienen, um ganz bequem alle benötigten Ordner, Dateien und ein Buildsystem anhand von Templates zu erzeugen.

Gerade in größeren Projekten ist dies eine enorme Hilfe. Man muss sich jedoch einige Zeit in das Buildsystem einlesen, um alle durchgeführten Schritte zu durchblicken. Neben dem einfachen Starten des Node Servers bringt z. B. der Generator *angular-fullstack* (<https://github.com/angular-fullstack/generator-angular-fullstack>) u. a. auch Minification und eine komplette Testinfrastruktur mit. ■



# 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 GWGDG
- > 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 GWGDG kann das VMware-Cluster nutzen. Um einen virtuellen Server zu beantragen, nutzen Sie bitte die u. g. Webadresse.

# Stellenangebot

Die **GWDG** sucht ab sofort zur Unterstützung der Arbeitsgruppe „IT-Infrastruktur“ eine/n

## Ingenieur/in Elektrotechnik

mit einer regelmäßigen Wochenarbeitszeit von 39 Stunden. Die Vergütung erfolgt nach dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (Bund); die Eingruppierung ist je nach Qualifikation bis zu TVöD E 13 vorgesehen.

### Zu Ihren Aufgaben gehören

- Koordination der Belegung und des Betriebs der GWDG-Serverräume sowie Betreuung und Erweiterung des bestehenden GWDG-Techniknetzes.
- Planung, Überwachung und Auswertung aller technischen Betriebsparameter der GWDG-Serverräume unter Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, v. a.
  - › der Stromversorgung (inkl. USV), der Stromqualität und des Stromverbrauchs,
  - › der Klimatechnik und der Kühlsysteme sowie der Kontrolle deren korrekter Funktion.
  - › Erfassen und Überwachen von Messwerten v. a. zu Stromlasten, Betriebstemperaturen und Kühlwasserqualität sowie Tests und Integration neuer Messgeräte und -verfahren.
  - › die Erstellung jeweiliger Anforderungsprofile.
  - › die Festlegung von Verfahrensanweisungen bei Überschreitung von Grenzwerten.
- Planung, Koordinierung und Überwachung technischer Installationsarbeiten, insbesondere eines Rechenzentrum-Neubaus. Dies beinhaltet v. a. die aktive Arbeit in Workshops und die Mitwirkung bei der Erstellung der ZBau (Gebäude, Strom, Kühlung, Lüftung, IT-Infrastruktur).
- Die Beratung, die Planung und die Begutachtung (Dritter) technischer Infrastruktur von Rechenräumen u. a. von (physischen) Datenübertragungsnetzen inkl. Auslegung der passiven Netzwerkkomponenten.
- Die CAD-gestützte Erstellung und Modifikation technischer Pläne (Basis: AutoCAD) u. a. Gebäudepläne, Raumbelegungspläne, Stromlaufpläne.

### Sie verfügen über

- ein abgeschlossenes Ingenieurstudium im Bereich Elektrotechnik,
- eine selbstständige Arbeitsweise und über mindestens drei Jahre Berufserfahrung im Betrieb der technischen Infrastruktur eines modernen Rechenzentrums,
- ein freundliches und kompetentes Auftreten,
- sehr gute Kommunikations- und Teamfähigkeit,
- ein ausgeprägtes Verhandlungsgeschick, Durchsetzungsfähigkeit und sehr hohe Belastbarkeit,
- sehr gute analytische, methodische und konzeptionelle Fähigkeiten,
- sehr gute Kenntnisse in (Auto-)CAD,
- gute Sprachkenntnisse in Wort und Schrift in Deutsch und Englisch sowie
- die körperlichen Voraussetzungen für die Arbeit in schwer zugänglichen bzw. schlecht begehbaren Bereichen, wie z. B. Baustellen.

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 **22.02.2016** bevorzugt über das **Online-Formular** unter <https://s-lotus.gwdg.de/gwdgdb/agi/20151209.nsf/bewerbung>. Alternativ richten Sie Ihre Bewerbung postalisch an die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen, Am Faßberg 11, 37077 Göttingen.

Fragen zur ausgeschriebenen Stelle beantworten Ihnen:

#### Herr Stefan Teusch

Tel.: 0551 201-1866

E-Mail: [stefan.teusch@gwdg.de](mailto:stefan.teusch@gwdg.de) oder

#### Herr Herbert Witt

Tel.: 0551 201-1536

E-Mail: [herbert.witt@gwdg.de](mailto:herbert.witt@gwdg.de)



## ABSCHIED VON KHAWAR MUNIR ABBASI

Herr Khawar Munir Abbasi hat zum 30. November 2015 die GWDG verlassen. Er war in der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E) schwerpunktmäßig im Bereich „Software Defined Networking“ tätig. Herr Abbasi hat dabei im Rahmen des Projektes NEPELE gemeinsam mit Industrieunternehmen an Methoden zur effizienten Vernetzung von Cloud-Rechenzentren geforscht und Software entwickelt. Herr Abbasi ist jetzt für ein führendes, internationales IT-Unternehmen tätig und beschäftigt sich weiterhin mit netzwerkbezogenen Themen. Wir danken Herrn Abbasi für seine Arbeit bei der GWDG und wünschen ihm beruflich wie privat weiterhin viel Erfolg und Freude.



Wieder



## NEUER MITARBEITER TIMO JANßEN

Seit dem 1. Dezember 2015 verstärkt Herr Timo Janßen die Arbeitsgruppe „Anwendungs- und Informationssysteme“ (AG A) als studentische Hilfskraft. Herr Janßen studiert an der Georg-August-Universität Göttingen im Master-Studiengang Physik. Sein Aufgabenbereich bei der GWDG wird in der Mitarbeit in der Bioinformatik liegen. Herr Janßen ist per E-Mail unter [timo.janssen@gwdg.de](mailto:timo.janssen@gwdg.de) erreichbar.

Heise

## NEUER STIPENDIAT BO ZHAO

Seit dem 15. Dezember 2015 ist Herr Bo Zhao als Stipendiat in der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E) tätig und arbeitet im Bereich „High Performance Computing“ (HPC). Nach einem Bachelor-Abschluss am Fachbereich „Informatik und Technologie“ an der Tsinghua University Peking im Jahr 2011 wechselte Herr Zhao an das „National Digital Switching System Engineering & Technological Research Center“, Zhengzhou, Henan, China in die Forschungsgruppe von Professor Rongcai Zhao. Dort schloss er 2014 sein Master-Studium mit Auszeichnung ab. Seitdem gehört er dieser Einrichtung als Doktorand an. Über ein Stipendium des „China Scholarship Council“ wird Herr Zhao die nächsten vier Jahre bei der GWDG bleiben und neben der Mitarbeit in Forschungsprojekten sein Doktoranden-Studium an der Universität Göttingen fortführen. In Göttingen wird Herr Zhao an seine bisherigen Forschungen im Bereich HPC anknüpfen und sich speziell mit Programmanalyse und Parallelisierung sowie Anwendungs-Containern und Deep Learning für Netzwerkanalysen befassen. Herr Zhao ist per E-Mail unter [bo.zhao@gwdg.de](mailto:bo.zhao@gwdg.de) erreichbar.



Wieder

INFORMATIONEN:  
 support@gwdg.de  
 0551 201-1523

Februar bis  
 Dezember 2016

# Kurse



KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	03.02. – 04.02.2016 9:30 – 16:00 Uhr	27.01.2016	8
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	11.02.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	04.02.2016	4
INDESIGN – GRUNDLAGEN	Töpfer	17.02. – 18.02.2016 9:30 – 16:00 Uhr	10.02.2016	8
HIGH-LEVEL, HIGH-PERFORMANCE TECHNICAL COMPUTING WITH JULIA	Chronz	25.02.2016 9:15 – 16:30 Uhr	18.02.2016	4
EINFÜHRUNG IN WINDOWS 10	Buck	03.03.2016 9:00 – 12:30 Uhr	25.02.2016	2
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	10.03.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	03.03.2016	4
PHOTOSHOP FÜR FORTGESCHRITTENE	Töpfer	15.03. – 16.03.2016 9:30 – 16:00 Uhr	08.03.2016	8
INDESIGN – AUFBAUKURS	Töpfer	05.04. – 06.04.2016 9:30 – 16:00 Uhr	29.03.2016	8
MAC OS X IM WISSENSCHAFTLICHEN ALLTAG	Bartels	13.04. – 14.04.2016 9:30 – 16:30 Uhr	06.04.2016	8
USING THE GWDG SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER – AN INTRODUCTION	Dr. Boehme, Ehlers	18.04.2016 9:30 – 16:00 Uhr	11.04.2016	4
PARALLELRECHNERPROGRAMMIERUNG MIT MPI	Prof. Haan	19.04. – 20.04.2016 9:15 – 17:00 Uhr	12.04.2016	8

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	21.04.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	14.04.2016	4
EINFÜHRUNG IN DIE STATISTISCHE DATENANALYSE MIT SPSS	Cordes	27.04. – 28.04.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	20.04.2016	8
HIGH-LEVEL, HIGH-PERFORMANCE TECHNICAL COMPUTING WITH JULIA	Chronz	10.05.2016 9:15 – 16:30 Uhr	03.05.2016	4
ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDG	Buck	12.05.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	05.05.2016	4
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER MIT VORKENNTNISSEN	Cordes	18.05. – 19.05.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	11.05.2016	8
EINFÜHRUNG IN DAS IP-ADRESSMANAGEMENTSYSTEM DER GWDG FÜR NETZWERKBEAUFTRAGTE	Dr. Beck	24.05.2016 10:00 – 12:00 Uhr	17.05.2016	2
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	26.05.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	19.05.2016	4
UNIX FÜR FORTGESCHRITTENE	Dr. Sippel	30.05. – 01.06.2016 9:15 – 12:00 und 13:15 – 15:30 Uhr	23.05.2016	12
OUTLOOK – E-MAIL UND GROUPWARE	Helmvoigt	02.06.2016 9:15 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	26.05.2016	4
QUICKSTARTING R: EINE ANWENDUNGSORIENTIERTE EINFÜHRUNG IN DAS STATISTIKPAKET R	Cordes	08.06. – 09.06.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	01.06.2016	8
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	16.06.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	09.06.2016	4
DATENSCHUTZ - VERARBEITUNG PERSONENBEZOGENER DATEN AUF DEN RECHENANLAGEN DER GWDG	Dr. Grieger	22.06.2016 9:00 – 12:00 Uhr	15.06.2016	2
STATISTIK MIT R FÜR TEILNEHMER MIT VORKENNTNISSEN – VON DER ANALYSE ZUM BERICHT	Cordes	06.07. – 07.07.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	29.06.2016	8
HIGH-LEVEL, HIGH-PERFORMANCE TECHNICAL COMPUTING WITH JULIA	Chronz	01.09.2016 9:15 – 16:30 Uhr	25.08.2016	4
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	06.09. – 07.09.2016 9:30 – 16:00 Uhr	29.08.2016	8
INSTALLATION UND ADMINISTRATION VON WINDOWS 10	Buck	15.09.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	08.09.2016	4
INDESIGN – GRUNDLAGEN	Töpfer	20.09. – 21.09.2016 9:30 – 16:00 Uhr	13.09.2016	8

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
<b>DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG</b>	Buck	29.09.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	22.09.2016	4
<b>PHOTOSHOP FÜR FORTGESCHRITTENE</b>	Töpfer	19.10. – 20.10.2016 9:30 – 16:00 Uhr	12.10.2016	8
<b>MAC OS X IM WISSENSCHAFTLICHEN ALLTAG</b>	Bartels	26.10. – 27.10.2016 9:30 – 16:30 Uhr	19.10.2016	8
<b>INDESIGN – AUFBAUKURS</b>	Töpfer	02.11. – 03.11.2016 9:30 – 16:00 Uhr	26.10.2016	8
<b>EINFÜHRUNG IN DIE STATISTISCHE DATENANALYSE MIT SPSS</b>	Cordes	08.11. – 09.11.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	01.11.2016	8
<b>EINFÜHRUNG IN DAS IP-ADRESSMANAGEMENTSYSTEM DER GWDG FÜR NETZWERKBEAUFTRAGTE</b>	Dr. Beck	15.11.2016 10:00 – 12:00 Uhr	08.11.2016	2
<b>ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDG</b>	Buck	17.11.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	10.11.2016	4
<b>QUICKSTARTING R: EINE ANWENDUNGSORIENTIERTE EINFÜHRUNG IN DAS STATISTIKPAKET R</b>	Cordes	23.11. – 24.11.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	16.11.2016	8
<b>UNIX FÜR FORTGESCHRITTENE</b>	Dr. Sippel	28.11. – 30.11.2016 9:15 – 12:00 und 13:15 – 15:30 Uhr	21.11.2016	12
<b>OUTLOOK – E-MAIL UND GROUPWARE</b>	Helmvoigt	01.12.2016 9:15 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	24.11.2016	4
<b>HIGH-LEVEL, HIGH-PERFORMANCE TECHNICAL COMPUTING WITH JULIA</b>	Chronz	06.12.2016 9:15 – 16:30 Uhr	29.11.2016	4
<b>ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER MIT VORKENNTNISSEN</b>	Cordes	07.12. – 08.12.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	30.11.2016	8
<b>DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG</b>	Buck	15.12.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	08.12.2016	4

#### 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 Institutskontingent 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