

# GWDG NACHRICHTEN 06|17

Statistik-Programme

.....  
Programmierung  
„Bildschirmschoner“

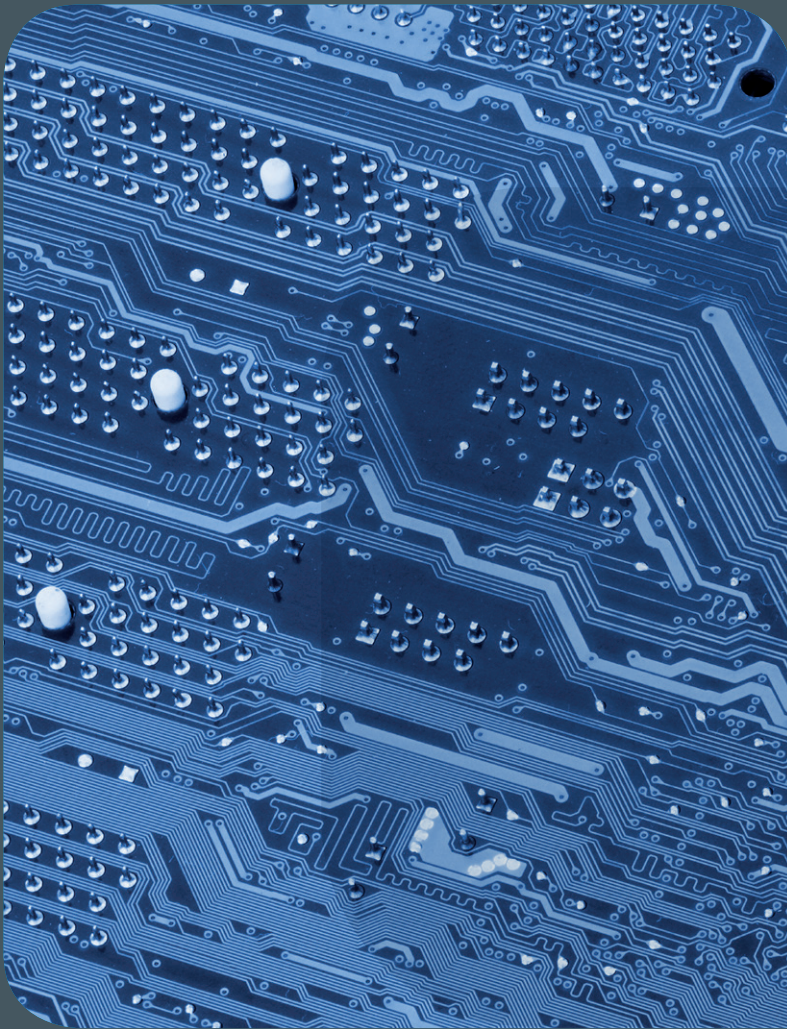
.....  
SENDATE

.....  
Printserver und macOS

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUNDEN DER GWDG



 **GWDG**  
Gesellschaft für wissenschaftliche  
Datenverarbeitung mbH Göttingen



## GWDG NACHRICHTEN

# 06|17 Inhalt

- .....
- 4 Statistik-Programme bei der GWDG – ein vielfältiges Angebot auf leistungsfähigen Servern
  - 6 Bildschirmschoner degradiert – zur Ausbildung
  - 9 Secure Data Center Interconnects
  - 12 Tipps & Tricks 14 Stellenangebot
  - 16 Personalia 17 Kurse

### Impressum

Zeitschrift für die Kunden der GWDG

ISSN 0940-4686  
40. Jahrgang  
Ausgabe 6/2017

**Erscheinungsweise:**  
monatlich

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

**Auflage:**  
550

**Fotos:**  
© sdecoret - Fotolia.com (1)  
© pterwort - Fotolia.com (5)  
© goodluz - Fotolia.com (8)  
© nito - Fotolia.com (14, 15)  
© vege - Fotolia.com (19)  
© MPLbpc-Medienservice (3, 16)  
© GWDG (2, 17)

**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,*

*die Infrastruktur in Rechenzentren unterliegt einem stetigen Wandel. Man kann festhalten, dass sich die Struktur in den letzten 15 Jahren durch zunehmende Virtualisierung und stärkere Vereinheitlichung grundsätzlich geändert hat, um Komplexität zu verringern und Flexibilität zu gewinnen. In Teilen ist dies sicherlich erfolgreich gewesen. Die Anforderungen und Erwartungen haben jedoch in gleichem Umfang zugenommen.*

*Heutzutage ist z. B. der Betrieb von multiplen Rechenzentren an verschiedenen Standorten aus Redundanzgründen zur Spiegelung von Diensten essenziell. Hierzu werden Daten gespiegelt und Dienste als virtuelle Umgebungen georedundant aufgebaut. Die Komplexität wird auch durch Entwicklungen zu hybriden Strukturen von internen und externen Cloud-Strukturen nicht geringer werden.*

*In dieser Ausgabe der GWDG-Nachrichten berichten wir mit dem Projekt „SENDATE“, an dem die GWDG in mehreren Arbeitspaketen beteiligt ist, über eine vielversprechende Forschungsaktivität, in der es um die Verbindung von Datenzentren über verteilte Standorte geht. Der Fokus liegt dabei auf den neuen Möglichkeiten von optischen Netzwerken zur sicheren und flexiblen Verbindung von Datenzentren über weite Entfernungen – eine interessante Entwicklung, die einen Einblick in die künftigen Funktionen im Data Center Networking gibt.*

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

**Ramin Yahyapour**

*GWDG – IT in der Wissenschaft*

# Statistik-Programme bei der GWDG – ein vielfältiges Angebot auf leistungsfähigen Servern

**Text und Kontakt:**  
Dr. Rainer Bohrer  
rainer.bohrer@gwdg.de  
0551 201-1829

Neben dem günstigen Bezug von Lizenzen bietet die GWDG schon seit vielen Jahren auch die Nutzung von Statistik-Programmen auf ihren Rechenanlagen an. Das Angebot dafür ist in den letzten Jahren sowohl von der Hardware als auch von der Software her deutlich erweitert worden: SAS, JMP, R, SPSS, AMOS, Excel, Statistica und Stata stehen – soweit technisch möglich – sowohl unter Linux als auch Windows auf leistungsfähigen Computerservern zur Verfügung. Dies sind in etwa die gängigsten Statistik-Programme des Marktes.

## WO STEHT WAS ZUR VERFÜGUNG?

Auf dem **Linux**-Computerserver *gwdg100.gwdg.de* (39 Cores, 950 GB Hauptspeicher) und auf dem Linux-basierten HPC-Cluster, für deren beider Nutzung ein regulärer GWDG-Account und eine spezielle Registrierung erforderlich sind, können **SAS** und **R** benutzt werden. Der HPC-Cluster bietet dabei Rechenqueues mit bis zu fünf Tagen Rechenzeit und bis zu 2 TB Hauptspeicher. Auf der *gwdg100.gwdg.de* können hingegen nach Absprache auch einzelne Berechnungen vorgenommen, die noch deutlich länger laufen.

Weiterhin verfügt die *gwdg100.gwdg.de* über einen **R-Studio-Webserver**, der einen komfortablen Zugang via Webbrowser zu R ermöglicht. Auch hierfür ist vorab die spezielle Registrierung erforderlich.

Auf dem **Windows**-Computerserver *GWD-WinTSBio.top.gwdg.de* (32 Cores, 128 GB Hauptspeicher) sind **Excel**, **R**, **Statistica**, **SAS**, **JMP** und **Stata** (letzteres mit zwei Floatinglizenzen) installiert. Für Inhaber einer SPSS-Lizenz, die bei der GWDG erworben wurde, können darüber hinaus auch **SPSS** und **AMOS** auf diesem Server freigeschaltet werden, z. B. für Berechnungen mit hohem Ressourcenverbrauch. Wie bei den vorgenannten Linux-Maschinen ist auch für den **Windows**-Computerserver *GWD-WinTSBio.top.gwdg.de* eine spezielle Registrierung erforderlich, wobei hier neben einem klassischen GWDG-Account auch ein studentischer Account genutzt werden kann. Dieses Feature wird schon seit Längerem auch für Kurse im Rahmen von Lehrveranstaltungen genutzt.

Die beiden Dialogserver *gwdg100.gwdg.de* und *GWD-WinTSBio.top.gwdg.de* bieten sich insbesondere dann an, wenn langlaufende Berechnungen (von bis zu mehreren Wochen) durchgeführt

werden müssen, wie z. B. Monte-Carlo-Simulationen, die mit einer 5-Tage-Queue im HPC-Cluster nicht zurecht kommen.

## WIE ERFOLGT DER ZUGRIFF AUF DIE PROGRAMMINSTALLATIONEN?

Der Zugriff auf den R-Studio-Webserver ist einfach über den Browser zu bewerkstelligen, und für das Arbeiten mit dem Windows-Computerserver muss das Remote-Desktop-Protokoll (RDP) genutzt werden. Der dafür notwendige Client steht unter Windows-Systemen (Windows 7 und höher) betriebssystemseitig standardmäßig zur Verfügung. Mit RDP ist es möglich, vom eigenen Windows-PC aus auf einem Windows-Server so zu arbeiten, wie man es vom eigenem Desktop her gewohnt ist. Auch können die eigenen lokalen Laufwerke (einschl. USB-Sticks!) und Drucker bei entsprechender Konfiguration auch auf dem Server-Desktop zur Verfügung gestellt werden, sie erscheinen dort als zusätzliche Laufwerke bzw. Drucker. Auf diesem Windows-Computerserver können auf Anfrage gemeinsame Speicherbereiche

### A wide Range of Statistics Programs on GWDG Servers

Since many years GWDG users cannot purchase cheap licenses of statistics programs only but use these at performant hardware too. Now the available software collection includes the most important standard applications: SAS, JMP, R, SPSS, AMOS, Excel, Statistica, and Stata. All these programs can be used at strong Windows or Linux compute servers as far these operating systems are supported.

für Arbeitsgruppen eingerichtet werden, was schon von einigen Arbeitsgruppen seit längerem erfolgreich genutzt wird.

Für die Arbeit mit der Linux-Oberfläche von SAS von einem Windows-PC aus ist die Installation eines sog. XWindow-Terminalserver-Programms (sog. XServer) zwingend erforderlich. Dieser XServer kann allen Benutzern kostenlos zur Verfügung gestellt werden und ermöglicht, die SAS-Oberfläche des Linux-Systems auf dem eigenem PC in der unter Windows gewohnten Weise zu bedienen. Für macOS-Geräte gibt es freie XServer-Software (z. B. XQuartz, <https://www.xquartz.org>), Linux- und UNIX-PCs bringen

hingegen den XServer von Haus aus mit.

Alle hier genannten Rechenressourcen sind nur aus dem GÖNET erreichbar, weshalb man gegebenenfalls vorher eine VPN-Verbindung herstellen muss, falls man z. B. von zu Hause aus arbeiten möchte. Für die Linux-PCs gibt es darüber hinaus auch noch die Möglichkeit, sich zunächst bei der Maschine *login.gwdg.de* einzuloggen und sich von dort aus via SSH zum Zielrechner zu verbinden: `ssh -Y gwdu100.gwdg.de`.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de). ■



# Software und Lizenzverwaltung

## Der einfache Weg zur Software!

### Ihre Anforderung

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

### Unser Angebot

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

### Ihre Vorteile

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

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

### Interessiert?

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

>> [www.gwdg.de/software](http://www.gwdg.de/software)

# Bildschirmschoner degradiert – zur Ausbildung

## Text und Kontakt:

Thorsten Hindermann  
thorsten.hindermann@gwdg.de  
0551 201-1837

Im Rahmen ihrer Ausbildung zum Fachinformatiker – Anwendungsentwicklung bei der GWDG befassen sich die Auszubildenden auch mit dem Themenbereich „Entwicklung mit anderen Programmiersprachen/Plattformen“. Hierzu gibt es pro Woche eine zweistündige Programmierübung, in der allgemeine Themen und spezielle Aspekte der Programmierung behandelt werden. Da die Programmierung in Java einen großen Teil der Ausbildung einnimmt, steht die Programmierung hierbei aber unter dem Motto „Wir programmieren alles, nur nicht Java!“. Die Absatzüberschriften dieses Artikels spiegeln die Vorlage zum Aufbau und Ablauf einer solchen Programmierübung wider.

## ZIEL

Das Ziel dieser Programmierübung ist es, verschiedene Aspekte der Systemprogrammierung unter Microsoft Windows und der Kommandozeile kennenzulernen.

## AUFGABE

Ein in Microsoft Windows mitgelieferter Bildschirmschoner soll sich nur im aktiven, also im Vordergrund befindlichen Fenster einer Desktop-Anwendung, z. B. Notepad, darstellen.

Die Beantwortung der folgenden Fragen soll dabei helfen, diese gestellte Aufgabe zu lösen und mit Hilfe eines kleinen Programms umzusetzen:

- Wo befinden sich unter Microsoft Windows die Bildschirmschoner?
- Was für ein Dateityp ist eine `.SCR`-Datei?
- Hat ein Bildschirmschoner Kommandozeilen-Parameter? Wenn ja, welche und welche sind für diese Aufgabe zu verwenden?
- Wie wird das `HWND` (Windows Handle) des aktiven, im Vordergrund befindlichen Fensters ermittelt?
- Welches ist die zu bevorzugende Programmiersprache für diese Aufgabe?

## LÖSUNG

Die richtige Beantwortung dieser Fragen leitet die Lösung der Aufgabe ein und daraus wird ersichtlich, was alles für ein entsprechendes kleines Beispielprogramm benötigt wird:

- Wo befinden sich unter Microsoft Windows die Bildschirmschoner?  
Im Verzeichnis `C:\Windows\System32` und die Bildschirmschoner haben die Dateierweiterung `.SCR`.
- Was für ein Dateityp ist eine `.SCR`-Datei?  
Eine ausführbare Datei. In den meisten Fällen können ja

Programme mit der Dateierweiterung `.EXE` ausgeführt werden. Aber die Dateierweiterung ist dem Programmierer von Windows egal. Der Programmierer prüft auf eine gültige ausführbare Datei, selbst wenn diese die Dateierweiterung `.SCR` hat. Und deshalb werden die Bildschirmschoner ausgeführt, weil in ihnen eine gültige ausführbare Datei steckt.

**Achtung!** Diese Tatsache macht vermeintliche Bildschirmschoner als Dateianhänge in E-Mails so gefährlich. Deren Inhalt ist neben einem „hübschen“ Bildschirmschoner oftmals leider auch die Einschleusung von Schadprogrammen.

• Hat ein Bildschirmschoner Kommandozeilen-Parameter? Wenn ja, welche und welche sind für diese Aufgabe zu verwenden?

Mit Hilfe einer Suchmaschine und den richtigen Suchbegriffen wird unter anderem der Link [1] vorgeschlagen. Darunter wird ersichtlich, dass dem Parameter `/p` das ermittelte Windows Handle `HWND` angegeben werden muss.

## Programming Exercises for GWDG Trainees

As part of GWDG's training as an IT specialist for application development the trainees also deal with the topic "development with other programming languages/platforms". For this, there is a two-hour programming exercise weekly, which deals with general topics and special aspects of programming. Since the programming in Java takes a lot of the training, the programming is under the slogan "We are programming everything except Java!". The paragraph headings of this article reflect the submission to the establishment and running of such a programming exercise.

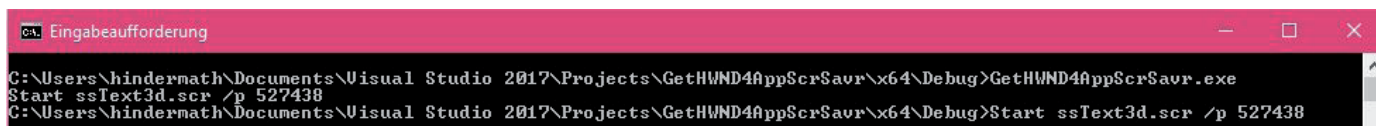


Abb. 1



Abb. 2

- Wie wird das HWND (Windows Handle) des aktiven, im Vordergrund befindlichen Fensters ermittelt?  
Auch wieder mit Hilfe einer Suchmaschine und den richtigen Suchbegriffen wird unter anderem der Link [2] vorgeschlagen. In den dort zu findenden Informationen wird die WinAPI (engl.: Windows Application Programming Interface; dt.: Windows-Anwendungs-Programmierschnittstelle) *GetForegroundWindow* beschrieben, die den benötigten Parameter HWND vom aktiven, im Vordergrund befindlichen Fenster ermittelt und zurückgibt. In diesem Beispiel wird auch ersichtlich, dass Windows-Systemaufrufe nicht ausschließlich nur in Fenster-Programmen, sondern auch in Kommandozeilen-Programmen eingesetzt werden können. Neben der reinen Programmierung ist es auch erforderlich, die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten darin zu erlangen, wie bei Schwierigkeiten oder Fragestellungen die entsprechenden Informationen im bzw. durch das Internet zu beschaffen sind.
- Welches ist die zu bevorzugende Programmiersprache für diese Aufgabe?  
Für die systemnahe Programmierung ist generell die Programmiersprache C/C++ sehr gut geeignet.

## LINKS

- [1] Bildschirmschoner-Kommandozeilen-Argumente: <https://support.microsoft.com/en-us/help/182383/info-screen-saver-command-line-arguments>
- [2] GetForgroundWindow-Funktion: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms633505\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms633505(v=vs.85).aspx)

## STICHWORTE/ANMERKUNGEN

Die Auszubildenden bekommen die Übungsblätter in zwei Teilen. Als erstes Blatt den ersten Teil mit „Ziel“ und „Aufgabe“. Am Ende der Programmierübung wird das komplette Blatt ausgeteilt, auf dem sich dann noch die weiteren Punkte „Lösung“, „Links“, „Stichworte/Anmerkungen“ und „Anhang“ befinden nebst einer oder mehrerer Quelldatei(en) des komplett programmierten Beispiels zur Anschauung im Anhang.

In der Abbildung 1 sind die Ausgabe des Beispielprogramms und der Aufruf der Ausgabe zu sehen. In Abbildung 2 ist das Ergebnis des Aufrufs zu sehen. Der Bildschirmschoner wird im Fenster des Windows Editor (*Notepad.exe*) statt auf dem gesamten Bildschirm ausgegeben. ●

## ANHANG

```
// stdafx.h: Includedatei für Standardsystem-Includedateien
// oder häufig verwendete projektspezifische Includedateien,
// die nur in unregelmäßigen Abständen geändert werden.
//
#pragma once

#include „targetver.h“

#include <stdio.h>
#include <tchar.h>

// TODO: Hier auf zusätzliche Header, die das Programm
// erfordert, verweisen.
#include <stdlib.h>
#include <Windows.h>
```

Quelldatei-Auflistung 1: stdafx.h

```
// GetHWND4AppScrSavr.cpp : Definiert den Einstiegspunkt für die Konsolenanwendung.  
//  
#include „stdafx.h“  
  
int main(int argc, char* argv[])  
{  
    HWND appHWND = 0; // Die Variable deklarieren  
  
    Sleep(5000); // Fünf Sekunden warten  
  
    appHWND = GetForegroundWindow(); // Das aktive Fenster ermitteln  
  
    if (appHWND != NULL) { // Wenn der Wert nicht 0 ist, dann...  
        // Die entsprechende Textzeile zum Aufruf des Bildschirmschoners erstellen  
        // Wird eine gültige Bildschirmschonerdatei angegeben (argv[1] nach dem  
        // Programmnamen der erste Parameter),  
        // so wird diese genommen, sonst kommt ssText3d.scr zur Ausführung.  
        // Der Wert der Variable wird noch in eine vorzeichenlosen, große Ganzzahl  
        // umgewandelt.  
        printf(„Start %s /p %i“, argc == 2 ? argv[1] : „ssText3d.scr“, (unsigned long)appHWND);  
        exit(0); // Programm erfolgreich mit Fehlercode 0 beenden.  
    }  
    else  
    {  
        printf(„HWND ist NULL. Nicht verwenden!“); // Fehlermeldung ausgeben  
        exit(1); // Mit Fehlercode 1 beenden  
    }  
}
```

Quelldatei-Auflistung 2: GetHWND4AppScrSavr.cpp







# Secure Data Center Interconnects

## Text and Contact:

Dr. Hao Wang  
hao.wang@gwdg.de  
0551 201-2119

Haoyun Shen  
haoyun.shen@gwdg.de  
0551 201-2118

Within the SENDATE Secure DCI project, we develop architectures for next generation distributed data centers based on optical technologies in conjunction with virtualization and software defined resource orchestration, in order to enable a flexible and secure provisioning of compute, storage and network resources to tenants and applications at scale.

## INTRODUCTION

Large Data Centers (DC) are becoming the key infrastructure of Internet nowadays, wherein business and private customers store, process, and forward their data of a huge amount. DCs may be centrally located far away from the customer, when requested, transport data through the network to the customers, and be run mostly by nonlocal companies. This leads to low flexibility, long latency and risky security. The upcoming application scenarios such as Industry 4.0 mobile connected objects, Internet of Things, medical/health care, 5G require that DCs can support a larger number of mobile and distributed devices and an enormous increase of traffic volume with higher quality of services, i.e., decreased latency, optimized utilization, cost, improved security, flexibility, location awareness and stability. These will lead to a convergence of telecommunication networks and IT as well as distributed data centers. Innovative approaches such as Network Functions Virtualization (NFV) in combination with Software Defined Networking (SDN) are the basis for a secure, flexible, low latency, and localityaware distributed data center approach to support the upcoming application scenarios.

SENDATE [1] is a research program to achieve the above goals (see Figure 1). GWDG aims at extending its service scope and ability in more domains. Through the research contribution to SENDATE secure data center interconnects (DCI), we will bring frontier technology to GWDG's DC management and service provisioning.

Our goal is to provide the scientific, technical, and technological concepts and solutions for

- a cleanslate architecture supporting the application scenario demands,
- intra/inter-DC security, control, management, and orchestration,

- placement, control, and management of Virtual Network Functions (VNF), and
- high speed transport networks to interconnect servers in DCs together and the end users.

This includes on one hand the development of a flexible controlplane using Software Defined Network (SDN) and on the other hand a powerful dataplane with high flexibility. Security is an integral part of all subparts.

## WHY DO WE INTERCONNECT DISTRIBUTED DATA CENTERS?

No matter how reliable a DC is, it is still hard to resist even a small nature disaster. We need to do backup across geographically distributed DCs for business continuity. No matter how fast a DC can serve its tenants, distance and photonic speed limitation still embarrass the ultralow latency promises of most next generation applications (e.g., purely transmitting a photon from Göttingen

## SENDATE

Das Projekt „SENDATE“ ist ein Celtic-Plus-Verbundprojekt unter dem Dach von EUREKA, der europäischen Initiative für marktnahe Forschung und Entwicklung. Der Projektname steht für „Secure Networking for a Data Center Cloud in Europe“, wobei der Fokus auf sicherer und flexibler Datenzentrums-Interkonnektivität (DCI: Data Center Interconnects) liegt. Die GWDG ist an dem Teilprojekt „SENDATE Secure DCI“ beteiligt, das der Erforschung und Entwicklung von Netzarchitekturen und Systemen zur Netzorchestrierung von verteilten Datenzentrumsstrukturen dient.

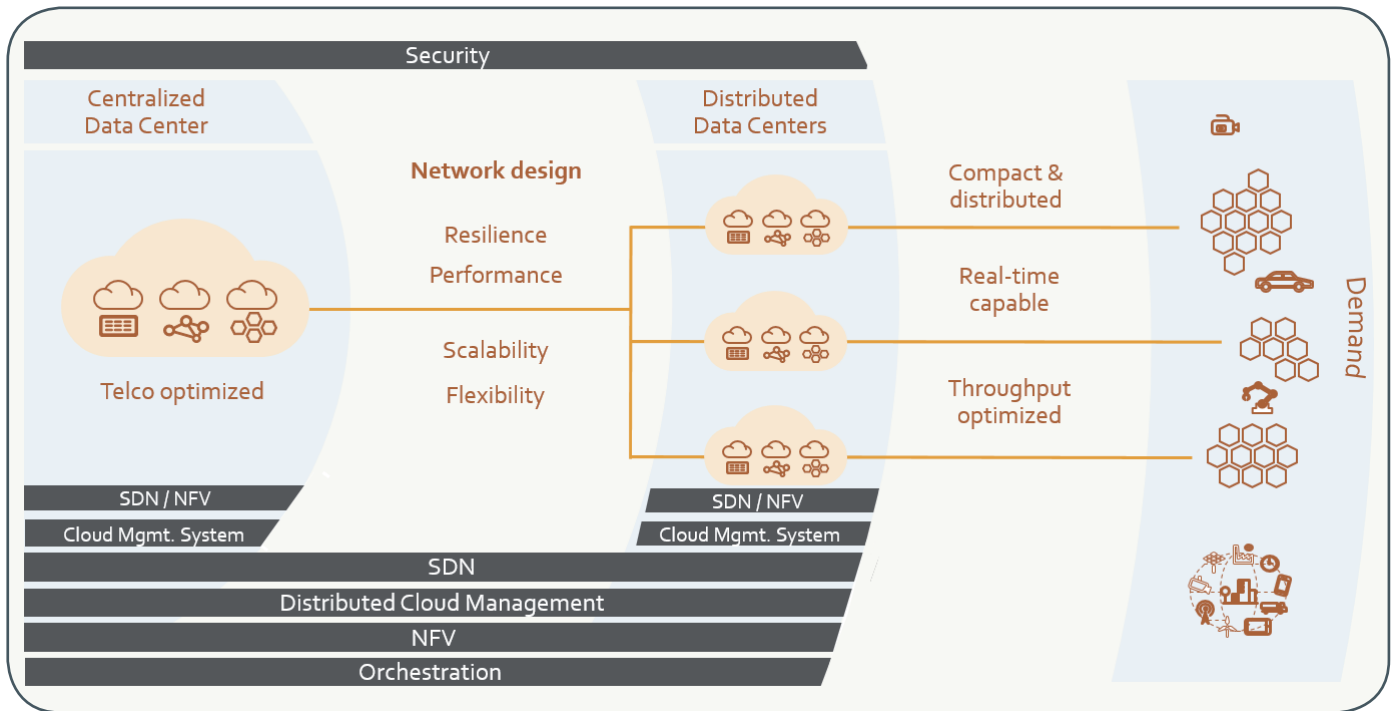


Figure 1: An illustration of SENDATE

to München is already 1.7 ms, how can we provide a service with lower latency requirement across this distance?). Moving services to a DC nearer to the customers obviously overcome this drawback. And no matter how powerful many DCs are, sharing and pooling their spare resources together can almost always improve the efficiency of resource utilization and system scalability than simply summing up what they separately gain. For a clearer understanding, we see a brief computation. Consider that a resource serves  $n$  customers with QoS requirement, e.g., latency less than 100 ms. Assume service rate  $C = 20$  (e.g., 20 Gbps uplink bandwidth of a switch), customer flows are all Poisson distribution with the same average rate  $r = 0.5$ . What is  $n$ ? Use Pollaczek-Khintchine's formula for M/D/1 queue [2], we get  $n = 26$ . When we double  $C$ ,  $n = 68$  instead of  $26 \times 2 = 52$ , and even better when increasing  $C$ . In a word, the effect of DCI is "1 + 1 > 2". Now we turn to pursue efficient DCI and more intelligent resource orchestration.

### DCI CHALLENGES AND OPTIONS

Where we find necessity of and benefit from interconnecting DCs also implies many technical barriers to break through. We find that many challenges mainly originate from four factors: low latency, big scalability, high security, and automated operation. Many other factors relate to these, like distance, capacity, bandwidth, energy consumption, and so on. We list several critical challenges as below:

- High rate transmission is usually noisesensitive and needs relay, thus limited with distance.
- The bandwidths of intra-DC links and DCI channel are usually wasted due to stability backup and spanning tree protocol.
- Traffic burstiness may be more common, since we schedule more traffic among heterogeneous DCs via DCI. This will cause unpredictable system behavior.
- Sensitive information must resist costly breaches and data

losses. DCI expands these risks, because more business and private data will possibly migrate from one DC to another as they are interconnected now.

- Using SDN/NFV and virtualization techniques, we automate operations, and we further achieve an interface to flexibly orchestrate resources thus solve other challenges. However, we cannot find a very clear winner among many platforms that support complete automation and provide obvious solution for DCI.

Many newly emerged techniques enable us to solve these problems. Advanced optical transmission and switching techniques pursue longer distance and higher rate, like PAM4, CDC-ROADM [3] etc. Physical layer security techniques like post-quantum crypto [4] will improve the security.

Current trends of DC networks and even the whole Internet is virtualization and the separation of network control and data planes (SDN/NFV together with different virtualization techniques). We can see a big picture, with clusters of compute/storage resources (in whatever outlook, physical or shelled by virtual machines or containers), connected by links with least control, then move the intelligence to a centralized operating system and applications. "The network is the computer", as phrased by John Gage, summarizes such a picture. We need an operating system to enable the programmability/orchestration of the resources. Many big enterprises are promoting their own platforms or frameworks, either open-sourced or commercial. Three directions are nearer to the goal:

- infrastructure-centric (OpenStack Heat/Hot [5])
- containercentric (Kubernetes [6], Docker [7])
- pure play (Cloudify/TOSCA [8]).

However, they are orchestrator-based instead of OS, thus inflexible. XOS is the best match of our goal so far. It is a component of CORD [9] (Central Office Rearchitected as a Datacenter, consists of XOS, OpenStack, ONOS, etc.), which can be a good option for us. Because DCI supporting is still unclear in CORD, next we

study DCI orchestration architectures to find potential needs such that we can evaluate CORD and other frameworks in future work.

## DCI ARCHITECTURES

Now, we first classify DCI in two categories with and without DC automations, then show DCI oriented orchestration architectures.

We simplify a DCI architecture for DCs without automation in Figure 2 (C: core, A: aggregate). The traditional DCI components are routers or multilayer switches. The configuration is mostly distributed. The customers are separated by VLAN/VRF. The DCI provides layer 3 and/or layer 2 tunneling between data center edge (DCE) devices. DCI of automated DCs is shown in Figure 3 (S: spine, L: leaf). DCEs still connect to fabrics, which however, are managed by separated control plane now.

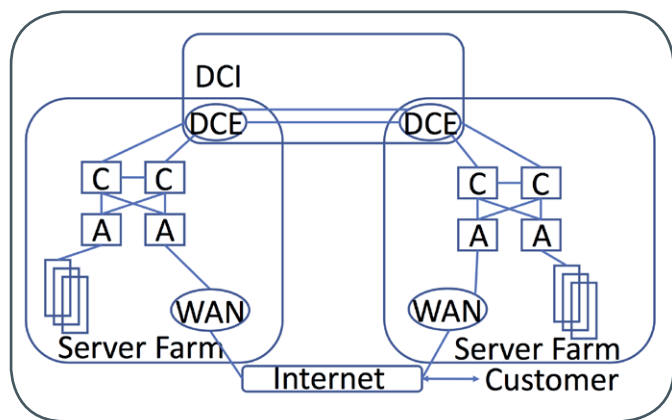


Figure 2: A simplified DCI architecture for DCs without automation

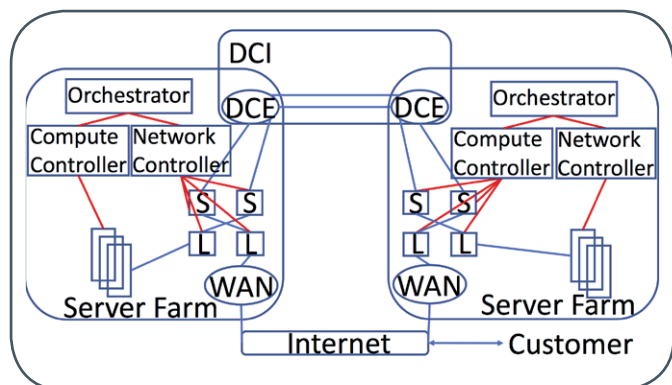


Figure 3: A simplified DCI architecture for DCs with automation

How should the control plane of the two DCs coordinate with each other? How to achieve a global orchestration? Questions like these, lead to different DCI orchestration architectures. One architecture is shown in Figure 4. There will be a global orchestrator, who talks to different kinds of controllers in all DCs as well as DCI channels. This orchestrator achieves the united orchestration/control plane. We move the functionalities of the orchestrators within DCs to the global orchestrator. Another architecture is shown in Figure 5. Orchestration may already exist in distributed DCs. We set up an orchestrator in DCI to play a role as either an "intermediate" or a "commander" of those

distributed orchestrators. Comparing with the former architecture, this architecture can reduce the administrative load on the global orchestrator, minimize the changes to DCs, be easy to scale in case of large number of DCs.

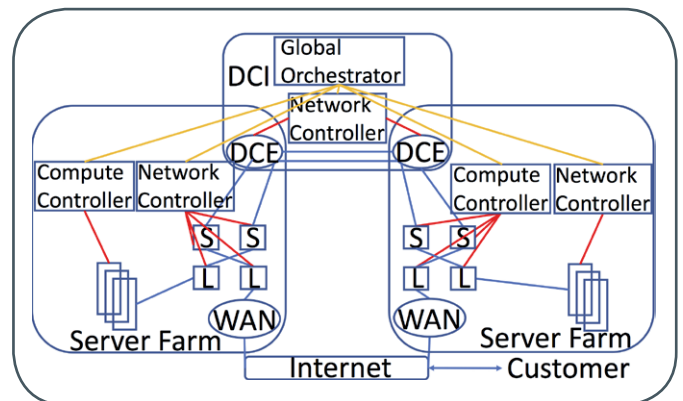


Figure 4: A global orchestrator manages all controllers

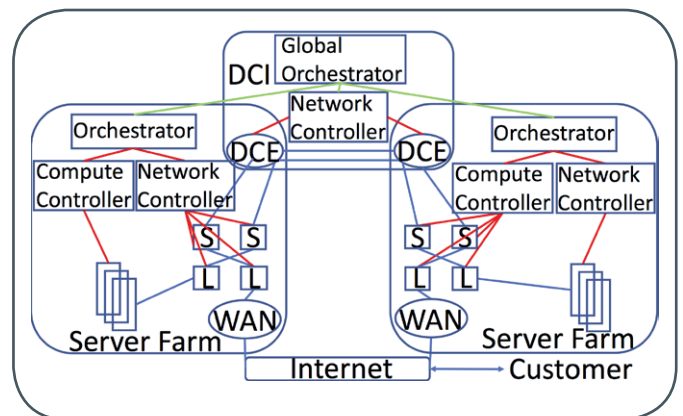


Figure 5: Intermediate orchestrator or orchestrator cascading

## CONCLUSION

In this report, we introduced SENDATE Secure DCI project. We studied the challenges of DCI and optional solutions. We also suggested architectures of DCI with orchestrators. We will set up DCs according to CORD and evaluate potential DCI architectures as future work.

## REFERENCES

- [1] SENDATE: <https://www.celticplus.eu/project-sendate/>
- [2] L. Kleinrock: Queueing Systems, 1975
- [3] Fujitsu White Paper: Next-Generation ROADM Architectures & Benefits, 2015
- [4] D. J. Bernstein: Introduction to Post-Quantum Cryptography, 2009
- [5] OpenStack: <https://www.openstack.org>
- [6] Kubernetes: <https://kubernetes.io>
- [7] Docker: <https://www.docker.com>
- [8] Cloudify: <http://cloudify.co>
- [9] CORD: <http://opencord.org>

# Tipps & Tricks

## Nutzung des Printservers gwd-winprint.top.gwdg.de unter macOS

Die GWDG stellt ihren Benutzerinstitutionen einen Printserver *gwd-winprint.top.gwdg.de* zur Verfügung, über den Institutsdrucker angebunden werden können. In erster Linie ist dieser Printserver für Windows-Systeme ausgelegt, aber er kann auch unter macOS genutzt werden.

Im Folgenden soll anhand eines S/W-Druckers Kyocera FS-1030D (Freigabename: *smb://gwd-winprint/GWDG-P208-a*) beschrieben werden, wie dieser unter macOS eingerichtet werden kann.

Öffnen Sie zunächst in den Systemeinstellungen die Einstellungen für „Drucker & Scanner“ und klicken dort auf das „+“-Zeichen (siehe Abb. 1), um den „Hinzufügen“-Dialog zu öffnen (siehe Abb. 2).

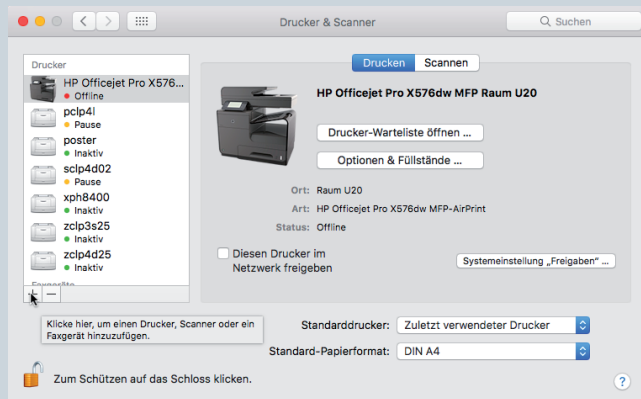


Abb. 1

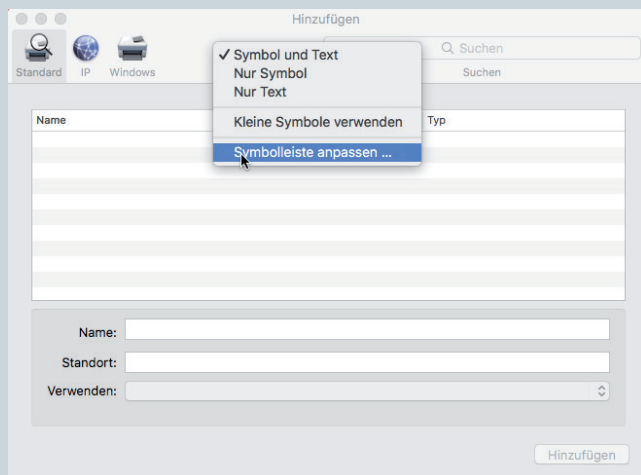


Abb. 2

Überprüfen Sie nun, ob es dort in der Symbolleiste einen Punkt „Erweitert“ gibt. Wenn nicht, müssen Sie diesen dort hinzufügen (Rechtsklick auf die Symbolleiste, danach „Symbolleiste anpassen...“ auswählen, anschließend das „Erweitert“-Symbol in die Symbolleiste ziehen und mit „Fertig“ bestätigen (siehe Abb. 3). Nun sollte der „Hinzufügen“-Dialog aussehen wie in Abb. 4.

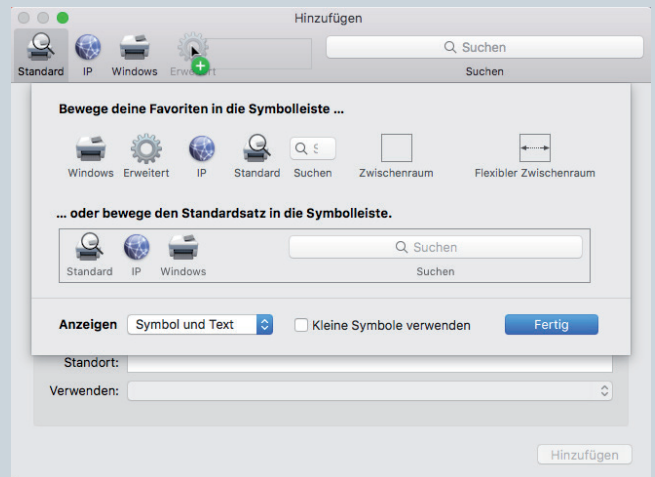


Abb. 3

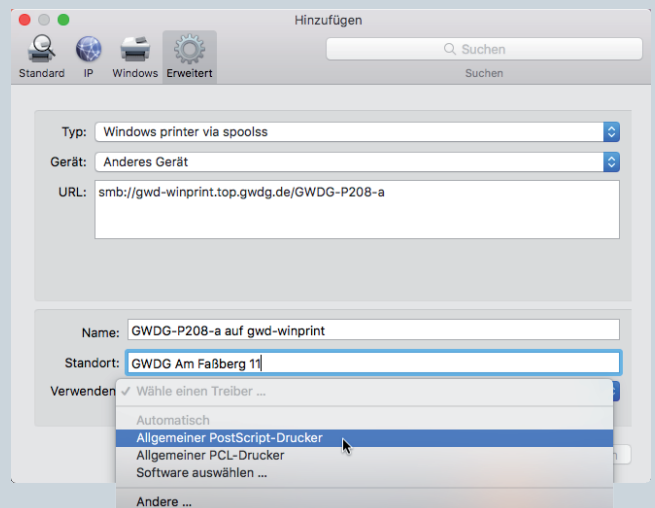


Abb. 4

Jetzt klicken Sie auf „Erweitert“. Als Typ wählen Sie „Windows printer via spoolss“ aus. Das Gerät können Sie auf „Anderes Gerät“ belassen. Bei „URL“ geben Sie den Namen ein, unter dem Ihr Drucker auf *gwd-winprint.top.gwdg.de* freigegeben ist. In unserem Beispiel muss der URL *smb://gwd-winprint.top.gwdg.de/GWDG-P208-a* lauten. Namen und Standort können Sie frei wählen, wir empfehlen aber, aussagekräftige Namen zu vergeben. Unter „Verwenden“, wählen Sie den Treiber aus, der für diesen Drucker verwendet werden soll. Bei unserem Beispieldrucker Kyocera FS-1030D handelt es sich um ein recht einfaches Gerät. Deswegen genügt es, hier den von Apple mitgelieferten Treiber „Allgemeiner PostScript-Drucker“ auszuwählen (Hinweis: Apples „Allgemeiner PCL-Treiber“ kann Probleme bereiten!). Im nächsten Schritt können Sie festlegen, ob Ihr Gerät noch weitere Druckeroptionen besitzt (z. B. eine Duplexeinheit, siehe Abb. 5). Wenn Sie ein aufwändigeres Gerät besitzen (z. B. mit Fächern für DIN-A3-Papier), sollten Sie sich besser den vom Druckerhersteller bereitgestellten Treiber für macOS herunterladen, weil in diesem Dialog oft nicht alle Optionen angezeigt werden. Übernehmen Sie Ihre Einstellungen mit

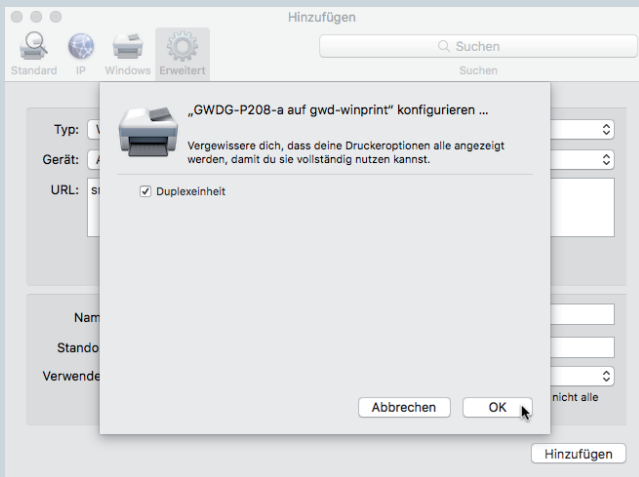


Abb. 5

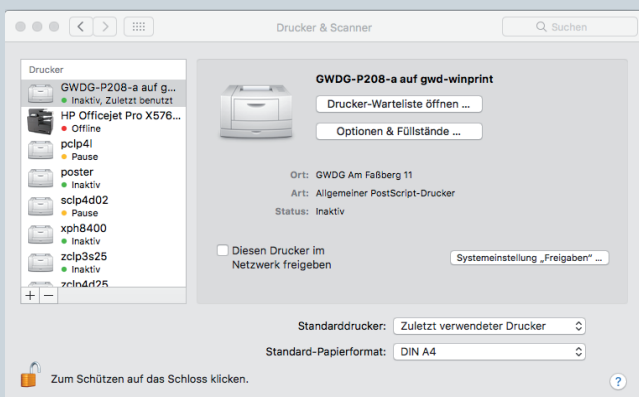


Abb. 6

einen Klick auf „OK“. Jetzt sollte Ihr Drucker in „Systemeinstellungen“ > „Drucker & Scanner“ angezeigt werden (siehe Abb. 6). Um zu prüfen, ob der Drucker auch funktioniert, sollten Sie nun eine Testseite ausdrucken. Das können Sie ganz einfach erledigen, indem Sie auf „Drucker-Warteliste öffnen...“ klicken und dann aus dem Menü „Drucker“ den Punkt „Testseite drucken“ auswählen. Vor dem Ausdruck müssen Sie noch Ihren Benutzernamen (inklusive Domäne) und das dazugehörige Passwort eingeben (siehe Abb. 7). Wenn Sie möchten, können Sie beides im macOS-Schlüsselbund sichern.

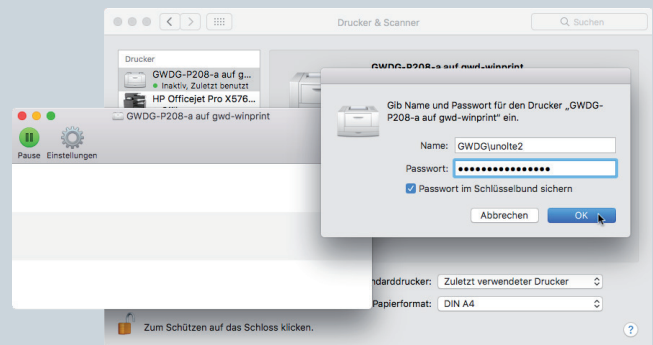


Abb. 7

Eine wichtige Einstellung sollten Sie zuvor an Ihrem Gerät noch überprüfen: Ein Apple-Computer verwendet zum Drucken die Seitenbeschreibungssprache PostScript. Diese muss Ihr Drucker beherrschen bzw. aktiviert sein. Das können Sie im Webinterface Ihres Druckers festlegen. Bitte schauen Sie hierfür in das Benutzerhandbuch Ihres Druckers. Bei unserem Drucker Kyocera FS-1030D befindet sich diese Einstellung unter „Printing Defaults – System > Emulation > Network“ (siehe Abb. 8). Hier ist es sinnvoll, „AUTO“ einzustellen, damit auch das Drucken von PCL-Daten (z. B. von einem Windows-PC aus) möglich ist. Sollte Ihr Drucker kein PostScript (Kyocera bietet mit KPDLE eine eigene PostScript-Emulation an) beherrschen bzw. sich nicht nachrüsten lassen, so bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als doch den „Allgemeinen PCL-Treiber“ von Apple auszuprobieren.

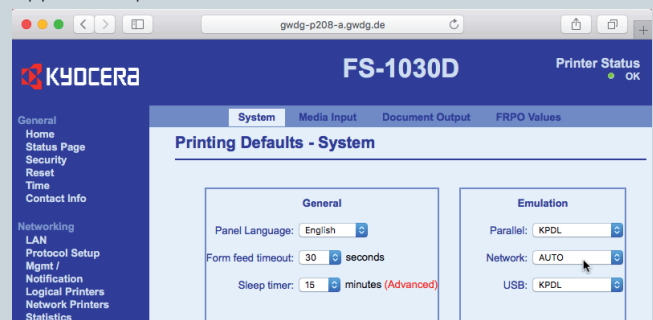


Abb. 8

# Stellenangebot

Die **GWDG sucht** ab sofort zur Verstärkung der Arbeitsgruppe „Verwaltung und Querschnittsaufgaben“ (AG V) eine/einen

## Finanz-/Bilanzbuchhalter(in), IHK-geprüft

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 8 vorgesehen. Die Stelle ist zunächst für ein Jahr befristet.

### Zu Ihren Aufgaben gehören insbesondere

- Verwaltung von Drittmittelprojekten
- Prüfung, Kontierung und Buchung von Ein- und Ausgangsrechnungen
- Zahlungsverkehr
- Allgemeine Sekretariatsaufgaben wie z. B. Terminverwaltung, Überwachung von Wiedervorlagen, Büromaterialverwaltung und -ausgabe, Posteingang und -ausgang
- Schreib- und Scanarbeiten der Verwaltung

### Anforderungen

- Abgeschlossene Ausbildung als IHK-geprüfte/r Bilanz- oder Finanzbuchhalter/in
- Selbstständige Arbeitsweise und mindestens drei Jahre Berufserfahrung als Bilanz- oder Finanzbuchhalter/in
- Erfahrung im Umgang mit Personal-Computern und aktueller Office-Software
- Freundliches und kompetentes Auftreten
- Sehr gute Kommunikations- und Teamfähigkeit
- Gute Sprachkenntnisse in Wort und Schrift in Deutsch und Englisch

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 26.06.2017** über das Online-Formular unter <https://s-lotus.gwdg.de/gwdgdb/agv/20170606.nsf/bewerbung>.

Fragen zur ausgeschriebenen Stelle beantwortet Ihnen:

**Herr Dr. Paul Suren**

Tel.: 0551 201-1511

E-Mail: [paul.suren@gwdg.de](mailto:paul.suren@gwdg.de)



# Stellenangebot

Die **GWDG sucht** ab sofort zur Unterstützung der Arbeitsgruppe „Nutzerservice und Betriebsdienste“ (AG H) eine

## Studentische Hilfskraft

mit ca. 40 Stunden Beschäftigungszeit im Monat. Die Vergütung erfolgt entsprechend den Regelungen für Studentische/Wissenschaftliche Hilfskräfte.

### Aufgabenbereich

- Mitarbeit im First-Level-Support (Helpdesk)
- Mitarbeit bei der Systemüberwachung und Peripheriebetreuung abends und an Wochenenden

Diese Aufgaben sind unter der Anleitung wissenschaftlicher Mitarbeiter zu bearbeiten.

### Anforderungen

- Schnelle Lernfähigkeit
- Gute Kommunikations- und Teamfähigkeit
- Deutsche Sprachkenntnisse mind. B1-Niveau
- Englische Sprachkenntnisse mind. B1-Niveau
- IT-Kenntnisse

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 14.07.2017** über das Online-Formular unter <https://s-lotus.gwdg.de/gwdgdb/agh/20170530.nsf/bewerbung>.

Fragen zur ausgeschriebenen Stelle beantworten Ihnen:

#### Herr Eric Helmvoigt

Tel.: 0551 201-1845

E-Mail: [eric.helmvoigt@gwdg.de](mailto:eric.helmvoigt@gwdg.de) oder

#### Herr Stefan Quentin

Tel.: 0551 201-1816

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



## ABSCHIED VON DR. DANIEL ADLER

Herr Dr. Daniel Adler hat die GWDG zum 30. April 2017 verlassen. Er hat seit dem 15. März 2013 die Arbeitsgruppe „Basisdienste und Organisation“ (AG O) in vielen Bereichen tatkräftig und erfolgreich unterstützt. Beispielhaft seien die Integration von OpenStack in das Kundenportal der GWDG, der Aufbau und die Administration einer Shibboleth/SAML-Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastruktur für die Max-Planck-Gesellschaft, die Universität Göttingen und die GWDG sowie die Einführung eines mandantenfähigen E-Mail-Signierdienstes genannt. In der wissenschaftlichen Forschung hat Herr Dr. Adler eine Vagrant-Umgebung zur Provisionierung einer virtuellen Maschine mit OpenSolaris zum Testen von C++/R-Code erstellt sowie eine Multi-Platform-Buildbot-Infrastruktur zum verteilten Bau von C++, Java- und R-Paketen für das BayesX-Projekt eingerichtet. Wir danken Herrn Dr. Adler für sein großes Engagement für die GWDG und wünschen ihm für seinen weiteren beruflichen und privaten Lebensweg viel Erfolg und alles Gute.



Grieger



## NEUER MITARBEITER HANS-GEORG SOMMER

Seit dem 1. Mai 2017 verstärkt Herr Hans-Georg Sommer die Arbeitsgruppe „Anwendungs- und Informationssysteme“ (AG A) als studentische Hilfskraft. Herr Sommer studiert an der Georg-August-Universität Göttingen im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik. Sein Aufgabenbereich bei der GWDG wird in der Mitarbeit in der Bioinformatik liegen. Herr Sommer ist per E-Mail unter [hans-georg.sommer@gwdg.de](mailto:hans-georg.sommer@gwdg.de) und telefonisch unter 0551 201-1791 erreichbar.

Heise

## PROMOTION ERFOLGREICH ABGESCHLOSSEN DR. VANESSA END

Frau Dr. Vanessa End, wissenschaftliche Mitarbeiterin der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E), hat am 1. Juni 2017 ihre 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 ihrer Dissertation lautete „On Collective Communication and Notified Read in the Global Address Space Programming Interface (GASPI)“. Wir gratulieren hierzu ganz herzlich.



Wieder



INFORMATIONEN:  
support@gwdg.de  
0551 201-1523

Juni bis  
Dezember 2017

# Kurse



KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
NETZLAUFWERKE FÜR DIE GEMEINSAME DATENABLAG	Quentin	01.06.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	25.05.2017	4
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	08.06.2017 9:00 – 12:30 Uhr	01.06.2017	2
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ADMINISTRATOREN	Buck	08.06.2017 13:30 – 17:00 Uhr	01.06.2017	2
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER MIT VORKENNTNISSEN	Cordes	13.06. – 14.06.2017 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	06.06.2017	8
OUTLOOK – E-MAIL UND GROUPWARE	Helmvoigt	15.06.2017 9:15 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	08.06.2017	4
STATISTIK MIT R FÜR TEILNEHMER MIT VORKENNTNISSEN – VON DER ANALYSE ZUM BE- RICHT	Cordes	20.06. – 21.06.2017 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	13.06.2017	8
DATENSCHUTZ - VERARBEITUNG PERSONENBEZOGENER DATEN AUF DEN RECHENANLAGEN DER GWGD	Dr. Grieger	21.06.2017 9:00 – 12:00 Uhr	14.06.2017	2
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 GWGD	Quentin	24.08.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	17.08.2017	4

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
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 GE- MEINSAME DATENABLAG	Quentin	21.09.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	14.09.2017	4
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ANWENDER	Buck	19.10.2017 9:00 – 12:30 Uhr	12.10.2017	2
EINFÜHRUNG IN SHAREPOINT 2013 FÜR ADMINISTRATOREN	Buck	19.10.2017 13:30 – 17:00 Uhr	12.10.2017	2
PHOTOSHOP FÜR FORTGE- SCHRITTENE	Töpfer	24.10. – 25.10.2017 9:30 – 16:00 Uhr	17.10.2017	8
ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDC	Quentin	02.11.2017 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	26.10.2017	4
EINFÜHRUNG IN DIE STATIS- TISCHE DATENANALYSE MIT SPSS	Cordes	07.11. – 08.11.2017 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	31.10.2017	8
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 AN- WENDUNGSORIENTIERTE EIN- FÜHRUNG IN DAS STATISTIK- PAKET 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-AD- RESSMANAGEMENTSYSTEM DER GWDC FÜR NETZWERK- BEAUFTRAGTE	Dr. Beck	28.11.2017 10:00 – 12:00 Uhr 13:30-15:30 Uhr	21.11.2017	2
NETZLAUFWERKE FÜR DIE GE- MEINSAME DATENABLAG	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 VOR- KENNTNISSEN	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 GWGD 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 GWGD, 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 GWGD 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 GWGD statt. Die Wegbeschreibung zur GWGD 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.



# Bewerbungs-/Registrierungssysteme

## Wir unterstützen Sie in Ihrer Organisationsarbeit!

### Ihre Anforderung

Sie möchten ein Bewerbungs- oder allgemeines Registrierungsverfahren durchführen, z. B. für offene Stellen oder Tagungsmanagement. Bewerber sollen sich online bewerben und automatisiert per E-Mail benachrichtigt werden können. Gutachter sollen über das WWW auf die Bewerbungen bzw. Registrierungen zugreifen und Bewertungen online einstellen können.

### Unser Angebot

Wir erstellen Ihnen nach Ihren Wünschen eine Lotus-Notes-Datenbank, die allen Kandidaten oder Registranten über einen Webbrowser offen steht. Die eingereichten Dokumente können aber nur von ausgewählten Gutachtern über das WWW und von speziellen Bearbeitern Ihres Instituts eingesehen, bearbeitet oder bewertet werden. Die Eingänge werden nach Ihren Kriterien sortiert und dargestellt. Weitere Workflows sind individuell gestaltbar.

### Ihre Vorteile

- > Leistungsfähiges ausfallsicheres System zum Aufnehmen von Bewerbungen oder Registrierungen über das WWW
- > Datenschutzgerechte Speicherung und Verarbeitung der Daten
- > Die Verteilung der Unterlagen auf Papier ist überflüssig, da der Zugriff der Gutachter oder sonstigen Bearbeiter über das WWW erfolgt.
- > Jeder Workflow ist an Ihre Situation anpassbar.
- > Kandidaten können automatisiert per E-Mail benachrichtigt werden (z. B. Absagen).

### Interessiert?

Der Service wie auch die individuelle Beratung können über [support@gwdg.de](mailto:support@gwdg.de) angefordert werden. Nähere Informationen zum Workflow Management mit der Lotus-Software von IBM sind auf der u. g. Webseite zu finden.



Gesellschaft für wissenschaftliche  
Datenverarbeitung mbH Göttingen