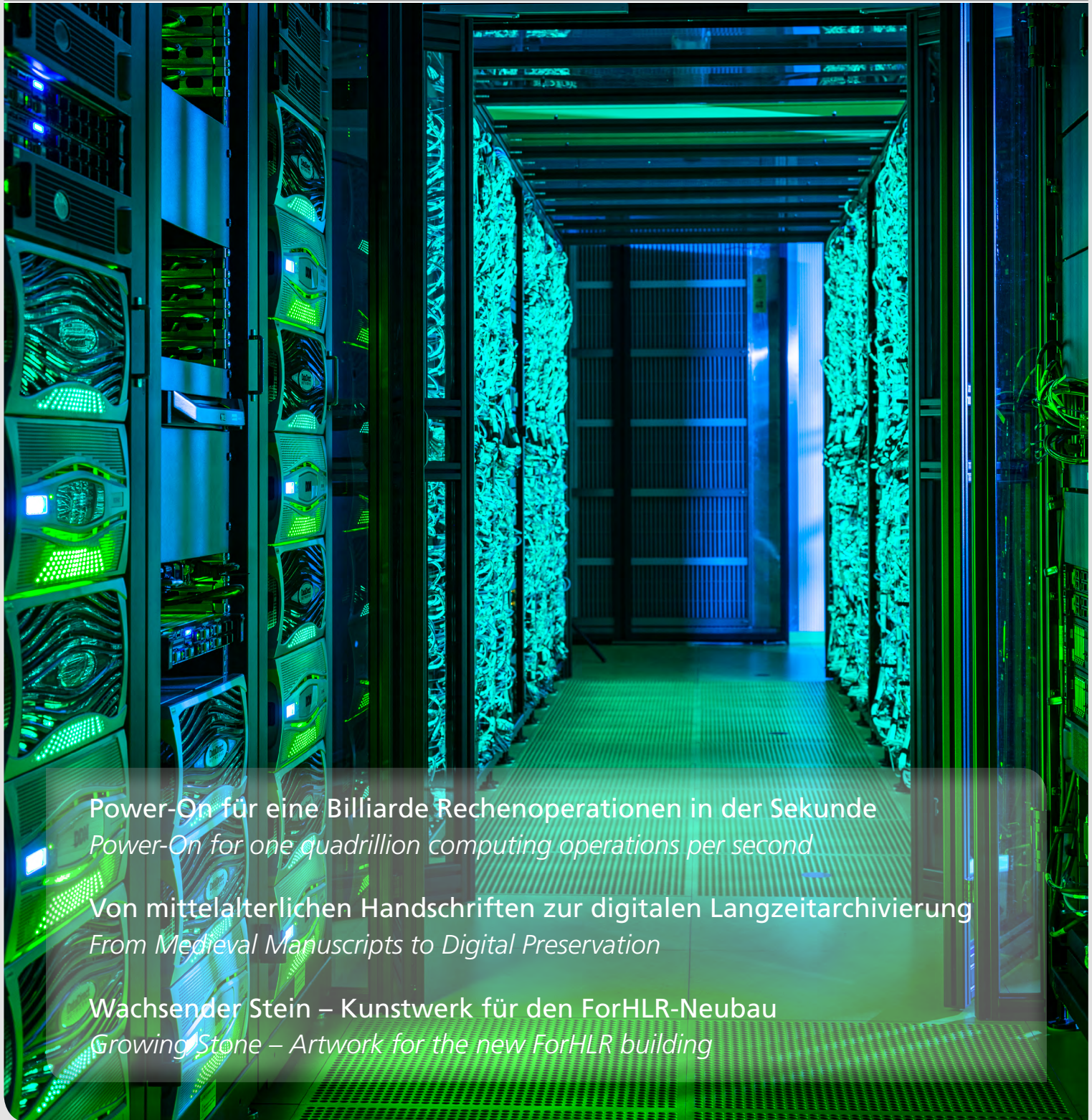


SCC *news*

Steinbuch Centre for Computing

Ausgabe 1 | 2016



Power-On für eine Billion Rechenoperationen in der Sekunde
Power-On for one quadrillion computing operations per second

Von mittelalterlichen Handschriften zur digitalen Langzeitarchivierung
From Medieval Manuscripts to Digital Preservation

Wachsender Stein – Kunstwerk für den ForHLR-Neubau
Growing Stone – Artwork for the new ForHLR building

Liebe Leserinnen und Leser,

eine Billiarde Rechenoperationen kann der neue Forschungshochleistungsrechner ForHLR II pro Sekunde ausführen. Um diese Zahl von Rechenschritten mit Taschenrechnern zu erledigen, müssten die ca. 24.000 Studierenden des KIT ungefähr 5000 Jahre lang tippen. Somit beginnt am KIT mit dem ForHLR II das ‚Petaflop-Zeitalter‘. Einen detaillierten Bericht zur Technik des Rechen-Clusters, des Visualisierungssystems und des energieeffizienten Betriebs finden Sie auf Seite 8. Die Bilderstrecke in der Heftmitte zeigt Eindrücke der feierlichen Inbetriebnahme u. a. mit Wissenschaftsministerin Theresia Bauer, Holger Hanselka, Präsident des KIT, sowie Peter Gumbsch, einem wesentlichen Antragsteller für den ForHLR und Mitglied im Wissenschaftsrat.

Der neue Supercomputer fügt sich „überaus treffend in die Dachstrategie KIT 2025 ein“, erläutert Holger Hanselka in seiner Begrüßungsrede anlässlich der Einweihung des neuen Parallelrechners. Wissenschaftler aus ganz Deutschland können damit komplexe Anwendungsprobleme in neuen Größenordnungen bearbeiten. Doch nicht nur diese profitieren von den „faszinierenden Anwendungen, die auf Basis des ForHLR möglich sind, sondern als *Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft* wollen wir das u.a. mit dem Hochleistungsrechner generierte Wissen auch direkt an unsere Studierenden weitergeben“ unterstreicht Hanselka.

In der Rubrik Forschung und Projekte stellen wir u. a. die Erforschung und Entwicklung eines neuen Modells zur Quantifizierung der Zuverlässigkeit in Architekturen zur Bit Preservation vor. Bit Preservation ist der Grundbaustein einer nachhaltigen Langzeitarchivierung von Daten (S. 18).

Neben Forschung und Technik kommt in dieser Ausgabe auch die Kunst zu Wort (S. 28): Der „Wachsende Stein“ von Timm Ulrichs ist eines der Kunstwerke am KIT, das dazu beiträgt, eine besondere Atmosphäre zu schaffen und unsere Phantasie zu beflügeln in Forschung, Lehre und Innovation – an jedem Tag neu.

Viel Freude beim Lesen.

Hannes Hartenstein, Bernhard Neumair, Achim Streit



Dear reader,

it can execute one quadrillion computing operations per second and it is the new research supercomputer ForHLR II. With pocket calculators that would take the 24,000 students of KIT about 5000 years to accomplish. Thus with the ForHLR II begins the petaflop era at KIT. You will find a detailed report on the architecture of the computing cluster, the visualization system and the energy-efficient operation on page 8.

The photo gallery in the center of this magazine shows impressions of its festive inauguration with Science Minister Theresia Bauer, Holger Hanselka, president of KIT and Peter Gumbsch, prominent advocate of the ForHLR and member of the Board of the German council of Science and Humanities. The new supercomputer fits “precisely in the umbrella strategy KIT 2025”, explains Holger Hanselka in his welcoming speech at the inauguration. Scientists from all over Germany can now run complex applications at new orders of magnitude. Not only researchers benefit from the “fascinating applications that are possible based on the ForHLR, as *The Research University in the Helmholtz Association* we want to pass on knowledge gained with the supercomputer, directly to our students”, underlines Hanselka. Under the heading of Research and Projects we present the research and development of a new model to quantify the reliability of architectures for bit preservation. Bit preservation is a basic building block of a sustainable long-term data archive (page 18).

Modern art that accompanies research and technology is presented in this issue of SCC-News on page 28: The “Growing Stone” by Timm Ulrichs is one of the artwork at KIT, which helps to create a special atmosphere and stimulates our imagination in research, teaching and innovation – anew, every day.

Happy reading.

Hannes Hartenstein, Bernhard Neumair, Achim Streit

Inhaltsverzeichnis

Dienste und Innovation

- 04 E-Learning-Infrastruktur für Mitarbeiterschulungen am KIT
- 07 Internationale OpenText Anwender- und Entwicklertagung am KIT
- 08 ForHLR – Der neue Forschungshochleistungsrechner am KIT

Forschung und Projekte

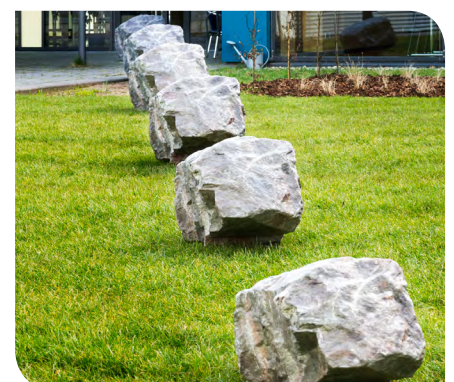
- 13 SCC und da-cons GmbH speichern und analysieren Bilder wachsender Pflanzen im Botanischen Institut des KIT
- 14 ADA-FS – Advanced Data Placement via Ad-hoc File Systems at Extreme Scales
- 15 bwITsec – Ein neues Landesprojekt zum Thema IT-Sicherheit
- 16 ForHLR – Der neue Forschungshochleistungsrechner am KIT
- 18 Von mittelalterlichen Handschriften zur digitalen Langzeitarchivierung
- 21 Frühjahrstagung des ZKI Arbeitskreis Supercomputing – Experten aus Forschung und Industrie zu Gast in Karlsruhe
- 22 Forschungsdatenmanagement am KIT
- 23 Abgeschlossene Promotionsarbeiten
- 24 Neuartige Methoden zur Parallelisierung von Simulationen vernetzter Systeme

Studium und Wissensvermittlung

- 26 Girls' Day 2016 – Mit Computersimulationen die Welt besser verstehen

Verschiedenes

- 28 Wachsender Stein – Kunstwerk für den ForHLR-Neubau am KIT
- 31 Spam, Phishing und Schadsoftware
- 31 Impressum & Kontakte



E-Learning-Infrastruktur für Mitarbeiterschulungen am KIT

Die Infrastruktur für die automatisierte Durchführung von Schulungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KIT in den Bereichen Datenschutz und Korruptionsprävention wird durch das SCC bereitgestellt. Eine eigens hierfür entwickelte Applikation koppelt die E-Learning-Plattform ILIAS mit Personendaten des Identitätsmanagements.

Alvar Wenzel

Schulungen zu Datenschutz und Korruptionsprävention auf Basis der Lernplattform ILIAS

Die Notwendigkeit, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer Organisation in bestimmten Bereichen regelmäßig zu schulen, kann verschiedene Gründe haben. Oft ergibt sie sich bereits aus dem Gesetz. Flächendeckende Schulungen für alle betroffenen Personen effektiv und effizient durchzuführen, stellt jedoch für große Organisationen eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar, besonders dann, wenn hierbei rechtliche Rahmenbedingungen einzuhalten sind.¹ Diese Notwendigkeit besteht am KIT u.a. für die Bereiche Datenschutz (DSB)² und Korruptionsprävention (COMP)³.

Am KIT sind derzeit ca. 13.000 Personen von DSB und COMP zu schulen. Die regelmäßige Durchführung von Präsenzs Schulungen ist bei dieser Teilnehmerzahl nicht bzw. nur mit hohem Personalaufwand möglich. Zur Effizienzsteigerung wurde daher in Kooperation mit der SCC-Abteilung DEI⁴ ein E-Learning-Konzept ausgearbeitet und technisch umgesetzt, das auf der vorhandenen IT-Infrastruktur aufsetzt und diese entsprechend erweitert. Hierdurch konnten überdies Kosten gegenüber einer kompletten Vergabe an externe Anbieter eingespart werden.⁵

Die eingesetzten Schulungsmodul selbst basieren auf dem SCORM-Standard⁶ und wurden von DSB und COMP in Kooperation mit einem externen Anbieter erstellt. Anschließend wurden sie am SCC in die E-Learning-Plattform des KIT, ILIAS, integriert. ILIAS wird seit 2007 durch das SCC bereitgestellt und wurde bislang vor allem für den Vorlesungsbetrieb genutzt.⁷ Durch die Mitarbeiterschulungen wird das Spektrum von ILIAS um einen weiteren Aufgabenbereich erweitert.

Der Zugang zu ILIAS erfolgt für Mitarbeiter, Studierende, Gäste und Partner des KIT per Shibboleth-Authentifizierung über ihren KIT-Account⁸, d.h. auch hier konnte für die Durchführung der Mitarbeiterschulungen die vorhandene IT-Infrastruktur genutzt werden.

ILIAS bietet umfassende Funktionen zur Durchführung von Schulungen und Tests an: Über ILIAS kann beispielsweise bei bestandenerm Abschlusstest ein Zertifikat heruntergeladen und ausgedruckt werden. Außerdem verfügt ILIAS über verschiedene Mechanismen zur Lernfortschrittskontrolle. Diese Mechanismen sind jedoch für die Verwaltung der derzeit ca. 13.000 Personen, die an den Schulungen zu Datenschutz und Korruptionsprävention teilnehmen müssen, nicht ausreichend, da die Teilnehmerinnen und Teilnehmer automatisiert eingeladen, erinnert und turnusmäßig – drei Jahre nach dem letzten Bestehen – erneut eingeladen werden sollen. Außerdem steht bei den Mitarbeiterschulungen das Bestehen des Abschlusstests innerhalb eines bestimmten Zeitraums im Vordergrund.

The screenshot shows the ILIAS web interface for managing data protection training. The interface is titled 'Datenschutzschulung - Verwaltung Mitarbeiterdaten'. It includes a search section with criteria like 'Nachname', 'Vorname', 'KIT-Account', and 'KIT-E-Mail'. Below the search section, there is a table of search results for 'Mitarbeiter'. The table has columns for 'Nachname', 'Vorname', 'KIT Account', 'KIT E-Mail', and 'OE'. The first row shows 'Wenzel Alvar' with the email 'alvar.wenzel@kit.edu' and organization 'SCC'. Below the table, there is a 'Detailsansicht für ausgewählte/n Mitarbeiter/in' section. This section displays personal data (Title, Vorname: Alvar, Nachname: Wenzel, Organisationseinheit: SCC, KIT-Account, KIT E-Mail, Geschlecht: M, Status PSE: aktiv, Eintrittsdatum: vor mehr als 4 Monaten) and data protection training details (Befreit, Änderung speichern, Letztes Bestehen: 2016-03-22 14:50:14, Letzte Einladung: 2016-03-21 09:19:23, Aktueller Status: bearbeitet, Erste Erinnerung, Erste Erinnerung per E-Mail senden, Zweite Erinnerung, Zweite Erinnerung per E-Mail senden). At the bottom, there are actions for sending invitations and reminders, and a note that a maximum of 100 E-mails are sent per action.

Abb. 1: Web-Oberfläche „Cockpit“ (Vereinfachte Beispieldarstellung zur Administration der Datenschutzschulung)

Web-Frontend „Cockpit“

(PHP, JavaScript, HTML, Shibboleth)
Bestimmte Funktionen werden
regelmäßig automatisiert durchgeführt
(E-Mail-Versand, Löschungen, ...)

Personen- und
Verwaltungsdaten für
Tabellen-, Detail- und
Administrationsansicht

Separate Datenbank des „Cockpits“

IDM-Daten und Verwaltungsdaten
für Schulungen (Datum letztes
Bestehen, Sendedatum E-Mails, ...)

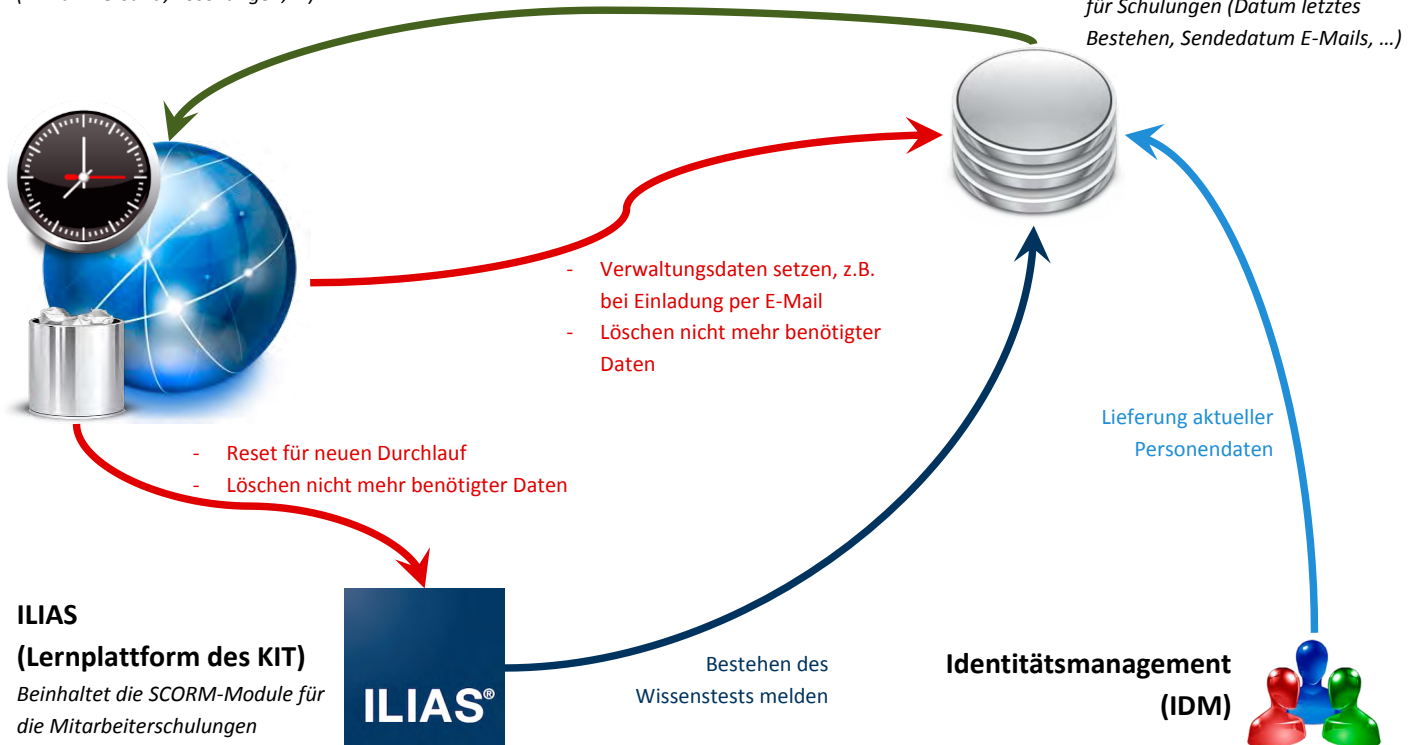


Abb. 2: Zusammenspiel der Komponenten bei der Verwaltung von Mitarbeiterschulungen

Für die Automatisierung muss zudem ein Bezug zu stets aktuellen Personenstammdaten hergestellt werden, um z.B. neue Mitarbeiter automatisch in den zu schulenden Personenkreis aufnehmen bzw. ausgeschiedene Mitarbeiter daraus entfernen zu können. Auch Änderungen (beispielsweise des Namens) müssen zeitnah übermittelt werden. Dies kann ILIAS selbst nicht leisten. Aus diesen Gründen wurde von DEI eine eigenständige Applikation zur Verwaltung der Mitarbeiterschulungen entwickelt. Diese ist einerseits an ILIAS gekoppelt, andererseits verfügt sie über eine Anbindung an das Identitätsmanagementsystem des KIT, das die nötigen Personendaten zur Verfügung stellt.

Administrations-Applikation für Mitarbeiterschulungen

Der Zugriff auf die neu entwickelte Applikation zur Verwaltung der Mitarbeiterschulungen erfolgt über eine Web-Oberfläche, kurz „Cockpit“ genannt (Abbildung 1). Sie ist nur wenigen ausgewählten Personen zugänglich. Über das Cockpit können u.a. automatisiert Teilnahmeaufforderungen zu den Schulungen an bestimmte Personen oder Personenkreise per E-Mail versendet werden. Außerdem kann bei Rückfragen der Status einzelner Personen geklärt werden. Eine Befreiung von der Datenschutzbildung ist ebenfalls möglich.⁹

Zu diesem Zweck müssen bestimmte Daten permanent vorgehalten werden: Beispielsweise soll jede bereits zur Schulung aufgeforderte Person, die diese Schulung noch nicht bestanden hat, nach einer bestimmten Frist per E-Mail an die Teilnahme erinnert werden. Hierfür müssen der Bearbeitungsstatus der Schulung („bestanden“ oder „nicht bestanden“) sowie das Datum der Teilnahmeaufforderung gespeichert werden. Dies erfolgt in einer eigenen, zu ILIAS separaten Datenbank. Alle darin erfassten personenbezogenen Daten beinhalten nur jene Werte, die für die Durchführung der Schulung unbedingt notwendig sind, auch im Hinblick auf die turnusmäßig alle drei Jahre anfallende Wiederholung der Schulungen. Nur initial und später nicht mehr benötigte Daten werden hingegen gelöscht.¹⁰

Obwohl die Datenbank der Applikation von ILIAS separiert ist, besteht eine enge Verbindung zur Lernplattform ILIAS, da von ILIAS das Bestehen der Wissenstests übermittelt wird und auch die ausdrückbaren Zertifikate in ILIAS generiert werden. In umgekehrter Richtung setzt die Applikation bei einer erneuten Aufforderung zur Teilnahme den Status der betroffenen Person in ILIAS so zurück, dass der Prozess von vorne starten und der Test erneut durchgeführt werden kann.

Die für diesen Prozess erforderlichen Personendaten müssen stets aktuell sein. Daher erhält die Applikation diese Daten über das

Identitätsmanagementsystem (IDM). Das IDM verfügt u.a. über eine Anbindung an das SAP-System des KIT, also an die vom Personalservice des KIT (PSE) gepflegten Daten.

In der Applikation werden jedoch nur solche personenbezogenen Daten genutzt und gespeichert, die unbedingt notwendig sind, um einen reibungslosen Ablauf der Schulungen sicherzustellen. Es handelt sich hierbei beispielsweise um Daten, aus denen zu erkennen ist, wer wann zur Teilnahme aufzufordern ist oder wie die zu verwendende KIT-E-Mail-Adresse lautet. Der Applikation ist hingegen nicht bekannt, wie viele Versuche zum Bestehen des Wissenstests benötigt wurden.

Das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten ist in Abbildung 2 dargestellt.

Automatisierung der Prozesse

Manuell können Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über die Web-Oberfläche „Cockpit“ zu den Schulungen eingeladen werden. Da der Prozess grundsätzlich aber auch ohne manuelles Eingreifen funktionieren soll, werden automatisiert einmal täglich über Nacht Teilnahmeaufforderungen und Erinnerungen per E-Mail versandt. Der Prozess, der turnusmäßig alle drei Jahre nach dem letzten Bestehen an die zu wiederholenden Schulungen erinnert, ist ebenfalls automatisiert. Alle hierbei versandten E-Mails sind digital signiert, um die Identität des Absenders zu garantieren. Ein weiterer selbsttätig ablaufender Prozess sorgt dafür, dass nicht mehr benötigte Daten im System gelöscht werden. Übrig bleiben nur jene Daten, die für die weitere Durchführung der Schulungen notwendig sind.

Die Prozesse der Aufforderung zur Teilnahme, der Erinnerung, der Zertifikatserstellung bei erfolgreichem Absolvieren des Wissenstest etc. laufen somit vollautomatisiert ab und erfordern

– außer in Sonderfällen – kein Tätigwerden durch die Administratorinnen.

Ausblick

Derzeit werden sukzessive alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KIT zu den Schulungen für Datenschutz und Korruptionsprävention eingeladen. In den kommenden Monaten soll dieser Prozess für alle ca. 13.000 infrage kommenden Personen abgeschlossen werden.

Überdies kann die neu entwickelte Applikation für andere auf diese Weise zu verwaltende Schulungen erweitert werden – sofern ein ähnlich großer Personenkreis am KIT betroffen ist und Automatismen für den Prozessablauf gewünscht werden, die ILIAS selbst nicht bietet.

E-Learning Infrastructure for employee training at KIT

SCC provides infrastructure for automated implementation of employee training in the fields of data protection and corruption prevention. The E-Learning Platform ILIAS is connected with personal data of the Identity management by an application developed inhouse. If specified legal conditions are to be observed, an efficient implementation of comprehensive training for a large number of employees represents a challenge for big organizations that is not to be underestimated. Currently all staff members at KIT will be invited gradually to the training courses. This process will be completed in the coming months for the approximately 13,000 eligible persons. Furthermore, the newly developed application can be extended to those other training programs who manage in this way - provided that a similarly large group of persons at KIT will be affected and automatism for the process workflow are desired that ILIAS itself does not offer.

¹ Große Unternehmen, wie die Deutsche Bahn AG (siehe Geschäftsbericht 2013, www1.deutschebahn.com/gb2013-de/An_unsere_Stakeholder_2013/compliance_bericht.html) und die Deutsche Telekom (siehe Corporate Responsibility Bericht 2010, cr-bericht.telekom.com/site10/de/strategischer-ansatz/compliance/compliance-kampagne/index.php), haben zu diesem Zweck bereits E-Learning-Systeme eingeführt. www.it-zoom.de/it-director/e/e-learning-sorgt-fuer-hoeheren-datenschutz-10022/ („E-Learning sorgt für höheren Datenschutz“) berichtet von der Einführung einer solchen Online-Schulung bei der A1 Telekom Austria AG. Speziell für das KIT siehe „Ein sicheres Gespür für richtiges Handeln“ in KIT-Dialog 2015/1, S. 10-12.

² www.dsb.kit.edu/, Datenschutzbeauftragte Frau Marina Bitmann. Rechtsgrundlage für die Schulung zum Datenschutz ist § 10 Abs. 4 Nr. 2 LDSG.

³ www.comp.kit.edu/, Beauftragte für Compliance und Korruptionsprävention Frau Margarita Bourlá. Rechtsgrundlagen für die Schulung zur Korruptionsprävention sind die Bundesrichtlinie zur Korruptionsprävention sowie die VwV (Verwaltungsvorschrift) Korruptionsverhütung und -bekämpfung Baden-Württemberg.

⁴ Dienste-Entwicklung und Integration, Leitung Dr. Martin Nußbaumer.

⁵ Preise pro durchgeführter Schulung im fünfstelligen Bereich sind hier üblich, selbst bei Mengenrabatt, und ohne Anpassung an die Bedürfnisse des KIT.

⁶ Sharable Content Object Reference Model.

⁷ Die ILIAS-Installation für das KIT ist unter ilias.studium.kit.edu zu erreichen. Siehe auch „ILIAS und E-Learning am KIT“ in SCC-News 2014/02, S. 6-8.

⁸ Der KIT-Account hat die Form ab1234 (für Mitarbeiter, Gäste und Partner) bzw. uabcd (für Studierende) und wird seinem Inhaber zu Beginn der KIT-Zugehörigkeit zusammen mit einem Initialpasswort brieflich bekanntgegeben.

⁹ Eine Befreiung von der Schulung im Bereich Korruptionsprävention ist nicht vorgesehen.

¹⁰ Beispielsweise wird erst nach einer KIT-Zugehörigkeit von vier Monaten zur Teilnahme an den Schulungen aufgefordert; sobald diese verstrichen sind, wird das vorher benötigte und daher exakt abgespeicherte Eintrittsdatum pauschal auf einen Standardwert gesetzt (in Abb. 2).

Internationale OpenText Anwender- und Entwicklertagung am KIT

Das SCC hat im Februar 2016 gemeinsam mit dem OpenText Web Solutions Usergroup e.V. zwei Veranstaltungen mit dem Fokus Website Management organisiert: Ein WSM-Camp bot Entwicklern ein Forum im Barcamp-Stil, gefolgt von einer Anwendertagung für Entscheider, Redakteure und Entwickler.

Uli Weiß

Ausgebuchtes WSM-Camp erfolgreich

Am 22. Februar 2016 fand in den Räumen des SCC das erste WSM-Camp gemeinsam mit der deutschen WSM-Usergroup statt. Mit 30 internationalen Teilnehmerinnen und Teilnehmern war die Veranstaltung ausgebucht und bot eine offene Plattform zum Informationsaustausch. Die Besucher – allesamt erfahrene Experten im Website Management – gestalteten den Ablauf des Tages in kleinen Gruppen und stellten danach die Ergebnisse im Plenum vor.

Ein Schwerpunkt lag auf der neuen WSM Version 16. Die Gruppen diskutierten anhand verschiedener Praxisbeispiele Neuerungen des Asset Managers, Solr-Integration in den Delivery Server, Erweiterungsmöglichkeiten für den CKEditor sowie diverse Tipps und Tricks zur Aufwertung und Verbesserung der SmartEdit-Oberfläche.

Yarin Kaul, ein Senior Entwickler von OpenText, stellte sich den kritischen und konstruktiven Anregungen der professionellen Anwender. So entstand ein reger

Austausch zwischen Hersteller und Nutzern, von dem alle Teilnehmer des WSM-Camps profitieren konnten.

Das abschließende Feedback der Teilnehmer fiel durchweg sehr positiv aus. Insbesondere die lockere und ungezwungene Atmosphäre trug wesentlich zum offenen Austausch in der Community und damit zum Erfolg der Veranstaltung bei.

Anwendertagung am KIT

Am Folgetag hat die 40. Internationale Anwendertagung stattgefunden. Die WSM Usergroup bietet diese Konferenzen gemeinsam mit ihren Mitgliedern regelmäßig zum Informationsaustausch und zur Diskussion zwischen Hersteller, Anwendern und Partnern an (Abb. 1).



Abb. 1: Vortrag auf der Anwendertagung

Im Fokus dieser Treffen stehen aktuelle Webtechnologien. Die Tagung am KIT startete mit einem informativen Vortrag zur Optimierung von Webseiten und deren dynamischer Auslieferung. Das Spektrum erstreckte sich von feinsten Optimierungen innerhalb des HTML-Codes bis hin zu Skalierung durch zusätzliche Hardware.

Die weiteren Themen der Tagung waren „HTML-Standards zur optimalen Verwendung in WCMS“, „WSM-Tweaks für die Praxis“ sowie zwei Berichte über innovative WSM-Projekte. Das eine behandelte dynamische Inhalte in OpenText, das andere die Integration von Applikationen innerhalb des OpenText Delivery Servers.

Alles in allem äußerten sich die insgesamt 70 internationalen Teilnehmer aus Wissenschaft und Industrie sowohl über die angebotenen Inhalte als auch über die Organisation durch das KIT sehr zufrieden.

International OpenText user and developer conference at KIT

The SCC has organised in February, 2016 together with the OpenText Web Solutions Usergroup, two events with the focus website management: A WSM-camp in the style of a barcamp followed by a user conference for decision-makers, editors and developers. With 30 international participants the WSM camp was fully booked and offered an open platform for the exchange of information. A main focus was here on the new version WSM 16. The next day the 40th International user conference has taken place. The usergroup offers these conferences together with its members regularly for the exchange of information and to promote the discussion between manufacturers, users and partners. In the focus of these meetings stand ongoing web technologies.

ForHLR – Der neue Forschungshochleistungsrechner am KIT

Die zweite Stufe des Forschungshochleistungsrechners ForHLR wurde gemeinsam mit einem neuen Rechnergebäude am 4. März 2016 von Baden-Württembergs Wissenschaftsministerin Theresia Bauer und dem Präsidenten des KIT, Holger Hanselka, im Rahmen eines Festaktes mit Kolloquium in Betrieb genommen.

Der neue Hochleistungsrechner ermöglicht Wissenschaftlern aus ganz Deutschland die Bearbeitung komplexer Anwendungsprobleme. Er ordnet sich als Parallelrechner der Leistungsklasse 2 unterhalb der Systeme der nationalen Höchstleistungszentren und oberhalb der universitären Clustersysteme ein. Die gemeinsame Planung und Realisierung von Rechner und Gebäude erlaubt den Einsatz neuester Kühltechnologie für einen besonders energieeffizienten Betrieb.

Horst Gernert, Prof. Dr. Rudolf Lohner, Rolf Mayer

Beantragung und Beschaffung

Im Frühjahr 2012 wurde der Antrag des Landes Baden-Württembergs und des KIT für die Beschaffung eines Forschungshochleistungsrechners (ForHLR) als Forschungsgrößgerät gemäß Artikel 91b GG bewilligt und die Förderung von 26 Mio. Euro von Bund und Land zugesagt.

Die Beschaffung erfolgte in zwei Phasen: Phase 1 beinhaltet einen Rechner mit globalem Dateisystem von ca. 4 Mio. Euro; die Installation erfolgte Mitte 2014 in den Rechnerräumen des Campus Süd (ForHLR I).

Phase 2 besteht aus den Komponenten Gebäude, Rechner, Dateisysteme und Visualisierungssysteme, wobei auf das Gebäude etwa 9 Mio. Euro entfallen. Phase 2 wurde im Campus Nord realisiert, wodurch sich die Herausforderung ergab, auf Gelände des Bundes ein vom Land finanziertes Gebäude zu errichten (ForHLR II).

Aufbau der Systeme

ForHLR I

Die Inbetriebnahme der ersten Stufe des ForHLR erfolgte am 1.10.2014.

Das System besitzt 10752 Cores mit einer Gesamtleistung von ca. 215 TFlop/s. Es besteht aus 512 Knoten mit je 20 Cores und 64 GB Hauptspeicher und 16 Knoten mit je 32 Cores und 512 GB Hauptspeicher sowie einigen weiteren Knoten für Sonderaufgaben. Alle Knoten sind über ein blockierungsfreies FDR-InfiniBand-Netzwerk miteinander verbunden. Die ebenfalls über das InfiniBand-Netzwerk angeschlossenen Dateisysteme besitzen eine Gesamtspeicherkapazität von 2,1 PB und einer Summendatenrate (Throughput) von 40 GB/s.

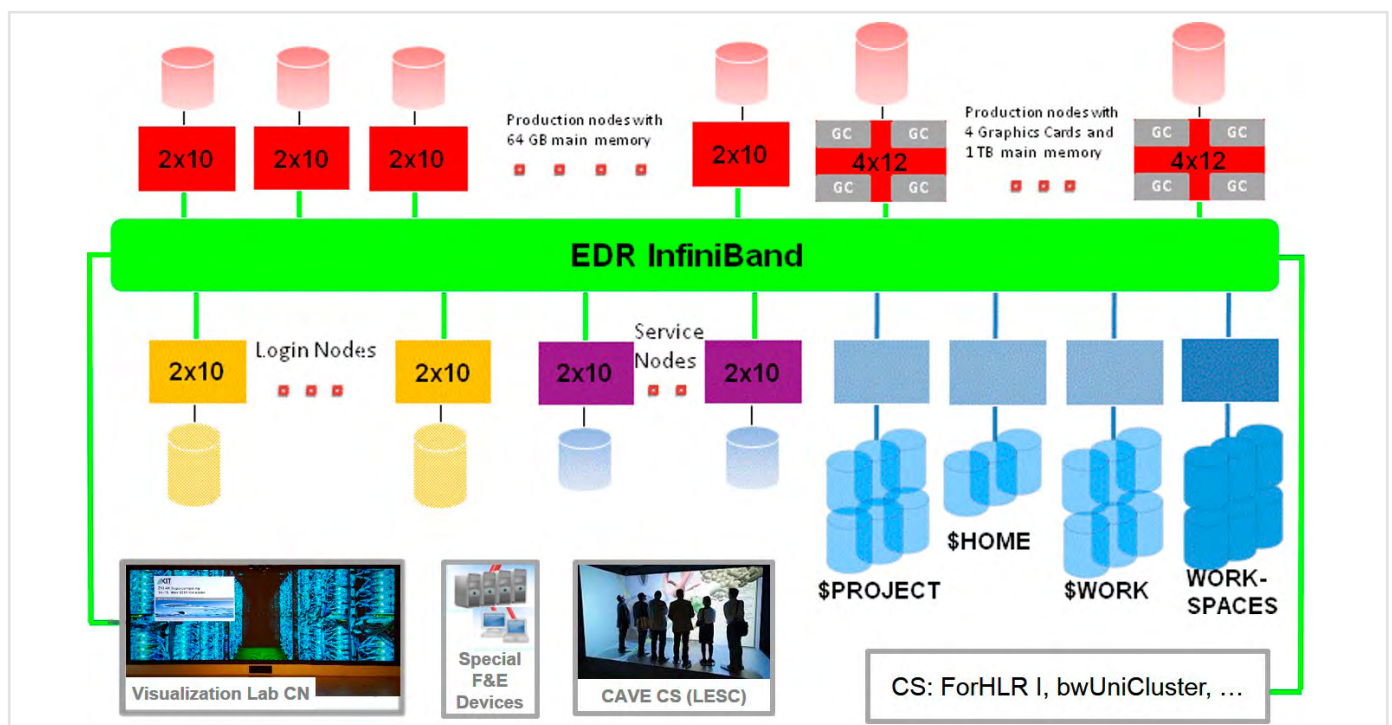


Abb 1: ForHLR II Übersicht über das Gesamtsystem

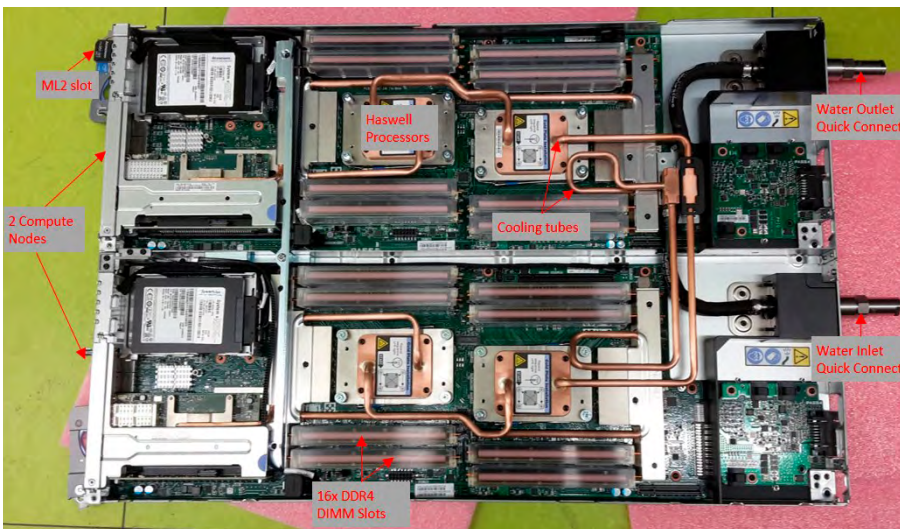


Bild 1: Rechenknoten des ForHLR II

Weitere Informationen zum ForHLR I unter www.scc.kit.edu/dienste/forhlr.php und in den SCC-News 2/2014.

ForHLR II

Die zweite Stufe des ForHLR beinhaltet einen HPC-Rechencluster, verschiedene Visualisierungskomponenten und Dateisysteme, welche alle, abgesehen von Teilen des Visualisierungsbereichs, in ein gemeinsames InfiniBand-Netzwerk am Campus Nord eingebunden sind (Abb 1). Dieses ist über eine Weitstreckenkopplung mit dem InfiniBand-Netzwerk der Rechner (u. a. ForHLR I) und Dateisysteme im Campus Süd verbunden, so dass Rechner standortunabhängig nativen Zugriff auf die Dateisysteme haben.

Zusätzliche Informationen zum ForHLR II unter www.scc.kit.edu/dienste/forhlr2.php

Rechencluster

Der Rechencluster des ForHLR II besitzt 1152 Rechenknoten (Bild 1) vom Typ Lenovo NeXtScale nx360 M5. Die Knoten sind Zwei-Sockel-Systeme (Intel Xeon Haswell E5-2660v3, 2,6 GHz, 10 Core) mit 64 GB DDR4 RAM und einer 480 GB SSD „Platte“ sowie einem FDR-InfiniBand-Adapter. Diese Knoten besitzen eine innovative Kühltechnik, auf die im Abschnitt „Kühlung: Warmwasser / Kaltluft / Kaltwasser“ näher eingegangen wird. Die

Knoten sind mittels EDR-InfiniBand-Switche untereinander als auch mit anderen Komponenten verbunden und zu zwei Partitionen zusammengefasst, die in sich einen „Fat Tree“ bilden.

Der Lieferant des Rechenclusters ist die Firma transtec.

Visualisierungssysteme

Beim Entwurf und der Umsetzung der Visualisierungssysteme arbeitet das SCC mit den KIT-Instituten Visualisierung und Datenanalyse (IVD) und Informationsmanagement im Ingenieurwesen (IMI) eng zusammen. Die Visualisierungsumgebung des gesamten ForHLR besteht aus folgenden Komponenten: Ein im neuen Rechnerraum installierter Cluster für paralleles Rendering und Remote Visualisierung. Labore an beiden Standorten. Rechner für die Methodenforschung und Werkzeugentwicklung sowie Sondergeräte für spezielle Anwendungen.

Technik des Visualisierungsclusters

Der von DELTA Computer Products gelieferte Cluster ist vorrangig für paralleles Rendering und Remote Visualisierung konzipiert. Dem Benutzer stellt er sich als weitere Partition des Rechenclusters (s. o.) dar und ist in dessen Batch- und Datei-Systeme eingebunden. Er besteht aus 21 Knoten mit jeweils 4 Sockeln (Intel Xeon E7-4830v3, 2,1GHz, 12 Core), 4 Grafikkarten (4x NVIDIA GTX 980 Ti), 1 TB Hauptspeicher sowie 4 SSDs (4 x 960 GB) und einer EDR-InfiniBand-Karte. Die Knoten können sowohl interaktiv als auch im Batch-Modus verwendet werden. Für die Remotevisualisierung kommt eine Software-Suite der Fa. NICE zum Einsatz.

Ausstattung des neuen Visualisierungslabors

Im SCC-Neubau am Campus Nord wurde im Rahmen der Gesamtbeschaffung ein Visualisierungslabor mit einer Powerwall und einer leistungsfähigen Infrastruktur realisiert. Bei der Planung wurde auf eine flexible Konfiguration geachtet, damit von anspruchsvollen 3D-Visualisierungen bis hin zu Präsentationen mit Auditorium möglichst alle denkbaren Szenarien abgedeckt werden können. Die Flexibilität der Installation wird durch den Einbau eines Framebuffers (2 Spyder X20) erreicht.

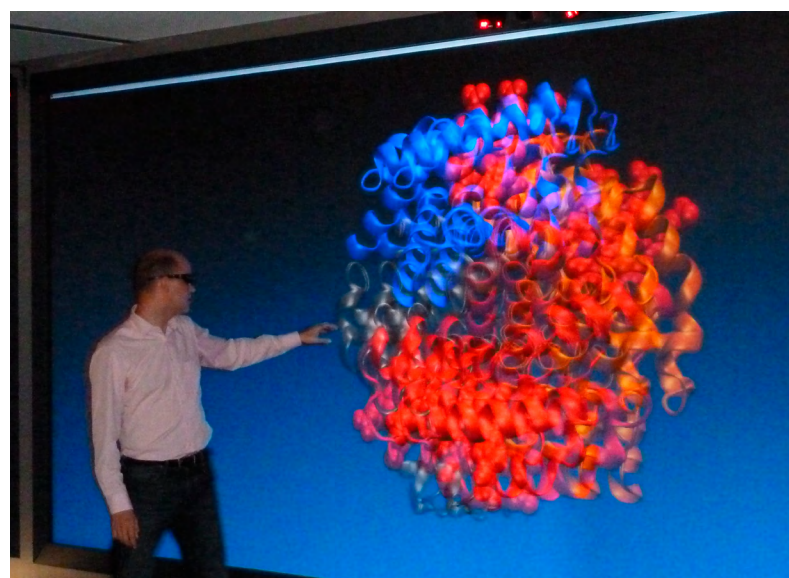


Bild 2: Wissenschaftler betrachtet 3D-Simulation auf der Powerwall.

Dies erlaubt die komfortable Kombination und Skalierung verschiedenster Quellen. Die Powerwall (Bild 2) hat eine Abmessung von 6,70 auf 2,30 Meter bei einer Auflösung von 6224 mal 2160 Bildpunkten, was einer Pixelgröße von etwas mehr als 1 mm² entspricht.

Für die Visualisierungsarbeiten stehen drei Workstations zur Verfügung, die jeweils über 16 Cores, 512 GB Hauptspeicher und 4 mal 1 TB SSDs verfügen. Die Maschinen sind über InfiniBand mit dem ForHLR- und dem Visualisierungscluster und den schnellen parallelen Filesystemen verbunden. Alle Maschinen sind dual-bootfähig und können unter Windows als auch RedHat Enterprise Linux betrieben werden. Zusätzlich können direkt im Visualisierungsraum bis zu drei weitere Quellen (Notebook, Workstation, ...) eingebunden werden.

Für das interaktive Arbeiten stehen im Visualisierungsraum zwei Bildschirme mit dem kompletten Bildinhalt zur Verfügung. Zur Geometriesteuerung ist ein Trackingsystem verbaut. Als Standardanwendungen sind Programme wie z.B. ParaView, Ensignt und Autodesk VRED installiert. Bei Bedarf können weitere Softwareprodukte installiert werden. Die Realisierung des Visualisierungslabors erfolgte durch die Firma VISCON.

Dateisysteme und Datenhaltung

Für Daten, welche unmittelbar auf dem ForHLR II benötigt werden, stehen globale parallele Lustre-Dateisysteme zur permanenten bzw. temporären Datenspeicherung zur Verfügung.

Diese sind über das InfiniBand-Netzwerk auf den Knoten des Rechenclusters, des Visualisierungsclusters sowie des Visualisierungslabors am Campus Nord nutzbar. Sie besitzen eine Gesamtspeicherkapazität von 4,9 PB und einer Summendatenrate (Throughput) von 80 GB/s.

Die Dateisysteme basieren auf DDN-Technologie und wurden von DELL geliefert. Zur längerfristigen Speicherung von Daten (Archivierung) und zur Auslage-

rung von Daten, welche nicht permanent am ForHLR benötigt werden, stehen am SCC weitere Datenspeicher zur Verfügung. Über eigens dafür reservierte „Mover-Knoten“ sind diese an den ForHLR, und somit auch an die Lustre-Dateisysteme, angebunden. Durch eine 10 GB/s Ethernet-Verbindung zwischen Mover-Knoten und Datenspeicher, können Daten schnell ein- und ausgelagert werden. Die Nutzung dieser Knoten erfolgt über eine vom SCC entwickelte Softwareschnittstelle.

InfiniBand-Kopplung Campus-Nord mit Campus-Süd

Um die InfiniBand-Netzwerke der Rechner und Dateisysteme im HPC-Umfeld (ForHLR I + II) miteinander zu verbinden und somit eine gemeinsame „InfiniBand-Wolke“ zu ermöglichen, wurde eine InfiniBand-Kopplung zwischen Campus-Nord und Campus-Süd über zwei redundante DWDM Dark Fiber mit einer Laufstrecke

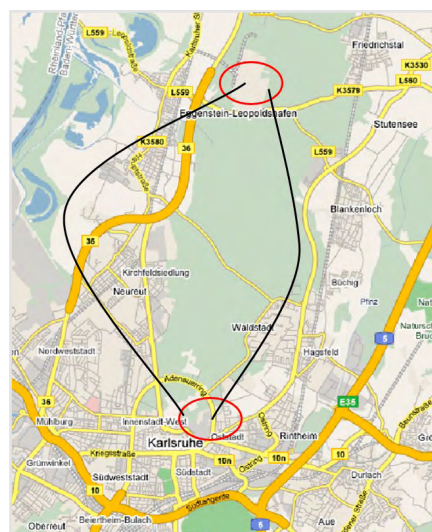


Abb 2: Lageplan der InfiniBand-Kopplung Campus Nord/Süd



Bild 3: Führung durch den Technikbereich, mit Abwärmespeicher rechts.

von ca. 35 km mittels Mellanox MetroX 6240 eingerichtet (Abb 2). Die Bandbreite dieser Kopplung beträgt 320 Gbit/s; die Realisierung erfolgte mit Hilfe der Firma dacos.

Gebäude

Zur Phase 2 des ForHLR gehören das Rechenzentrumsgebäude (RZ) mit dem ForHLR II und dessen gesamter technischer Infrastruktur sowie ein dreigeschossiges Bürogebäude mit ca. 30 Arbeitsplätzen für die Mitarbeiter der Hard- und Softwarebetreuung, der Nutzerunterstützung, Methodenentwicklung und der Forschungsprojekte, wie sie z.B. von den SimLabs betrieben werden. Beide Gebäudeteile sind funktional klar getrennt und über ein freundlich helles Treppenhaus durch kurze Wege verbunden. Das Bürogebäude ist als nahtloser Anbau an das bestehende Gebäude 449 realisiert und beherbergt im EG das Visualisierungslabor.

Das zweigeschossige RZ-Gebäude ist ebenfalls klar gegliedert in einen Technikbereich im EG (Bild 3), den Rechnerbereich im OG und die Rückkühler auf dem Dach. Künftigen Erfordernissen für technische Erweiterungen ist im RZ durch ausreichende Dimensionierungen und vorausschauend realisierte Vorhaltungsflächen bereits weitestgehend Rechnung getragen.

Infrastruktur

Das neue RZ wird über zwei redundante 20kV-Transformatoren versorgt. Generell wird bei der Infrastruktur viel Wert auf Redundanz gelegt, um einen unterbrechungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Die elektrische Anschlussleistung für den Rechnerbereich ist auf 1 MW ausgelegt. Diese kann bei Stromausfall über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) auch bei Volllast für 15 Minuten aufrechterhalten werden (Bild 4). Da auch der Betrieb von Kühlung und anderer Technik gewährleistet sein muss, ist



Bild 4: Einblick in die Batterieschränke der USV-Anlage.

die USV sogar für 1,3 MW ausgelegt. Die derzeitige Installation des ForHLR II benötigt allerdings nur maximal ca. 500 kW, so dass hier noch deutlich Spielraum besteht. Weitere Anlagen wie Leckagedetektion, Brandmeldung – hier besonders auch hochempfindliche Rauchansaugsysteme (RAS) – Notbeleuchtung, etc. sind

integraler Teil des RZ. Erwähnenswert ist die CO₂-Löschanlage, bei der keine CO₂-Flaschen vor Ort lagern, sondern im Ernstfall von der KIT-Werksfeuerwehr mitgebracht werden, die das CO₂ dann von außen in die Löschanlage einspeist.

Kühlung: Warmwasser / Kaltluft / Kaltwasser

Ein besonders energieeffizienter Betrieb gehörte zu den höchsten Prioritäten bei der Konzeption des ForHLR II. Deshalb fiel die Entscheidung schon früh auf eine direkte Chipkühlung mittels Warmwasser (Bild 5), was zur Zeit der Antragstellung noch eine junge, aber vielversprechende Technologie war. Ausschlaggebend waren die beiden Möglichkeiten (a) im Winter einen großen Teil der Abwärme zur Gebäudeheizung nutzen zu können und (b) im Sommer auch bei hohen Außentemperaturen noch freie Kühlung mit trockenen Rückkühlern zu ermöglichen. Das Temperaturniveau im Warmwasser-Kühlkreislauf wurde auf 40 °C Einlass- und 45 °C Auslasstemperatur festgelegt, was ein guter Kompromiss zwischen niedriger CPU-Temperatur – und damit stabiler CPU-Taktung – sowie den Anforderungen (a) und (b) ist. Deshalb waren diese Temperaturvorgaben verbindliche Anforderungen in der Ausschreibung des ForHLR II. Die Computenodes des installierten transtec/Lenovo-Systems erfüllen diese Forderung bestens.



Bild 5: Entlüftung der Wasserkühlung an den Rechenknoten

Allerdings war auch klar, dass andere Komponenten nach wie vor klassische Kaltluftkühlung benötigen werden, wie z.B. Filesysteme, Switches, etc. Die Kühlung der max. 1 MW Rechnerleistung wurde deshalb auf 750 kW Warmwasser- und 250 kW Luftkühlung aufgeteilt. Neben dem Warmwasser-Kühlkreislauf für bis zu 750 kW, gibt es einen Kaltwasserkreislauf, der eine CoolWall im Rechnerraum speist, die für eine Kaltluftkühlung bis zu 250 kW sorgt. Eine konsequente Trennung von Kalt- und Warmluft im Rechnerraum durch Kaltgangeinhausungen steigert hierbei die Energieeffizienz.

Die Kühlinfrastruktur verfügt ferner über eine wohl einmalige Besonderheit: Die Warm- und Kaltwasserkreisläufe können über Wärmetauscher gekoppelt werden, so dass Wärme/Kälte zwischen beiden ausgetauscht werden kann. Dies hat



Bild 6: Rückkühler auf dem Dach des RZ-Gebäudes

mindestens zwei Vorteile: (a) Bei extrem heißen Wetterlagen kann der Warmwasserkreislauf zusätzlich automatisch gekühlt werden, um eine Teilabschaltung des ForHLR II zu verhindern, (b) kann der Warmwasserkreislauf durch manuellen Eingriff noch deutlich stärker heruntergekühlt werden, falls die Kaltluftkühlung im CoolWall-Bereich z.B. durch Wartungen nicht verfügbar sein sollte. Hier helfen die stark heruntergekühlten Computenodes dann kurzfristig zur Kühlung des Serverraums durch Ausblasen von Kaltluft über die Netzteil Lüfter.

Bei der Erzeugung von Kaltwasser zur Kaltluftkühlung für den ForHLR II werden ebenfalls sehr effiziente Wege beschrieben – teils neuartig, teils bewährt. Für die Kälteerzeugung stehen bis zu vier unabhängige Quellen zur Verfügung, mit Priorität in dieser Reihenfolge:

- Freie Kühlung im Winter
- Fernkälte
- Bestandskälte aus dem Gebäude des GridKa-RZ
- eigene Kältemaschine

Freie Kühlung im Winter (ab 4 °C) erzeugt sehr effizient Kälte nur über die Rückkühler auf dem Dach des RZ-Gebäudes (Bild 6). Im sonstigen Normalbetrieb wird Fernkälte aus einem am KIT-Campus Nord neu erstellten Blockheizkraftwerk bezogen. Dies erzeugt besonders effizient Kälte mittels Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung über eine Absorptionskältemaschine. Falls diese ausnahmsweise nicht verfügbar ist, kann vom GridKA-RZ oder mit einer eigenen Kältemaschine Kaltwasser bezogen werden. Priorität hat auf jeden Fall „Freie Kühlung“ im Winter und Fernkälte sonst.

Zugang und Nutzung

Der ForHLR ist für die überregionale Nutzung konzipiert, d.h. Wissenschaftler aus dem gesamten Bundesgebiet können den Parallelrechner nach der Bewilligung eines Projektantrags zur Erlangung von Rechenzeit nutzen. Um einen Account für den ForHLR zu erhalten, ist ein Projektantrag zu stellen, der vom gemeinsam mit dem HLRS genutzten Lenkungsausschuss begutachtet wird. Die Vorgehensweise ist unter www.scc.kit.edu/dienste/proposals ausführlich beschrieben.

Der ForHLR ist in das föderierte Identitätsmanagement der baden-württembergischen Hochschulen (bwIDM) integriert, so dass Nutzer auch auf diesem System mit ihren gewohnten Zugangsdaten arbeiten können.

ForHLR – a new high performance computing system for research

The High Performance Computing (HPC) system ForHLR at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) is made-up of two components: ForHLR I and II. ForHLR I is already operating since September 2014, and the upgrading ForHLR II has been inaugurated on 4th March, 2016 in a ceremony where Holger Hanselka, President of KIT, has held an opening speech including a scientific Colloquium and Theresia Bauer (Baden-Württemberg Minister of Science, Research, and the Arts) has contributed with a greeting to all participants. Additional contributions to the ceremony have been given by several prestigious German Scientists. ForHLR II is a Petaflop-System available to the whole German scientific community and will allow deep investigations in several research areas such as energy, environment, materials science and engineering technology. ForHLR II is placed at KIT Campus North and is housed in a dedicated building, which is equipped with the newest highly-efficient cooling technologies. The whole ForHLR computing system and the highly-efficient ForHLR II building are both financed by the German Federal Government and the state of Baden-Württemberg.



Bild 7: Betriebs- und Support-Team des neuen ForHLR II

SCC und da-cons GmbH speichern und analysieren Bilder wachsender Pflanzen im Botanischen Institut des KIT

Bevölkerungswachstum und Klimaveränderungen stellen neue Anforderungen an die moderne Landwirtschaft. Die Entwicklung neuer Pflanzensorten ist daher unumgänglich. Eine Voraussetzung hierzu ist ein besseres Verständnis wichtiger Kulturpflanzen.

Ting Xiao und Dr. Michael Kreim¹, Dr. Michael Riemann²

Schnelles Bevölkerungswachstum und klimatische Veränderungen stellen neue Anforderungen an die moderne Landwirtschaft. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist die Entwicklung neuer Pflanzensorten unumgänglich. Eine Voraussetzung hierzu ist ein besseres Verständnis wichtiger Kulturpflanzen, wie z.B. von Reis.

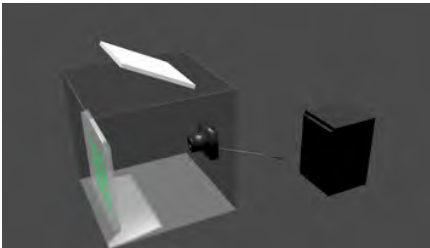


Abb. 1: Aufbau des RiSeGrAn-Systems

Dr. Michael Riemann aus der Arbeitsgruppe Molekulare Zellbiologie (Prof. Dr. Peter Nick) am Botanischen Institut des KIT kooperiert mit der da-cons GmbH, um das Wachstum von Reiskeimlingen zu analysieren und so die Gene zu identifizieren, welche die Pflanzen resistenter machen. Die Forschung konzentriert sich hierbei auf die ersten Stadien der Keimling-Entwicklung. Daher ist es notwendig, die Pflanzen im Dunkeln wachsen zu lassen, während eine Infrarot-Kamera die Pflanzen stündlich fotografiert. Diese Bilder werden im nächsten Schritt (halb-) automatisch ausgewertet, um die Wachstumsraten des Sprosses, des ersten Blattes und der Wurzel der Reispflanze zu bestimmen.

Der Aufbau des Systems wird in Abb. 1 und anschaulich in einem Videobeitrag gezeigt. Das System befindet sich in einer 50*50cm großen Kiste, welche mit 20

Infrarot-LEDs beleuchtet wird. Die Kiste ist so konstruiert, dass auf die Keimlinge kein sichtbares Licht fallen kann. Ein angeschlossener Raspberry Pi Computer nimmt stündlich ein Bild auf und gewährleistet so eine detaillierte Dokumentation des Pflanzenwachstums. Die Bilder werden automatisch auf einen Server übertragen. Dort können sie von den Forschern eingesehen werden.

Zusätzlich werden die Bilder mit Hilfe von Algorithmen, die von der da-cons GmbH entwickelt wurden, (halb-) automatisch analysiert. Diese Algorithmen bestimmen die Länge des Sprosses, des ersten Blattes und der Wurzel. In Abb. 2 ist eine Reisplatte mit 14 Keimlingen zu sehen.

Als nächster Schritt in dieser Kooperation werden die entstandenen Daten verwendet, um eine OpenData-Plattform zu entwickeln. Das SCC plant die Entwicklung einer online OpenData-Plattform, die

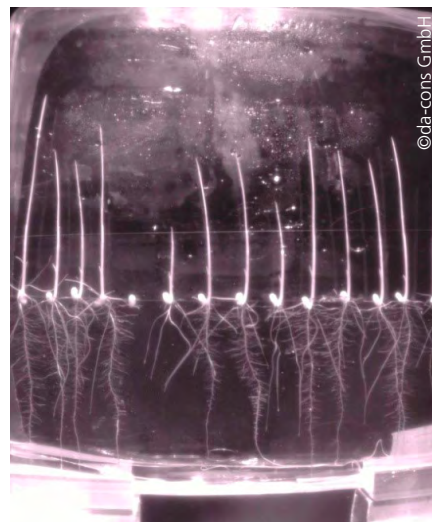


Abb. 2: Analyse von 14 Reiskeimlingen auf einer Platte

es Wissenschaftlern erlauben wird ihre Daten für die wissenschaftliche Gemeinschaft zu veröffentlichen. Die Datensätze die im RiSeGrAn-Projekt (Rice Seedlings Growth Analysis) entstehen werden benutzt, um die Anforderungen an eine solche Plattform zu bestimmen und diese zu testen. Die da-cons GmbH wird alle am Projekt beteiligten Partner beraten, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Die Firma da-cons, eine Ausgründung des SCC, bietet Lösungen zur Auswertung, Visualisierung und Archivierung großer Bilddatenmengen.

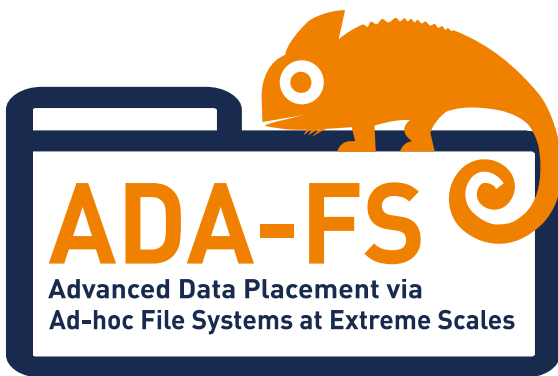
SCC and da-cons corporation store and analyze images of growing plants

The rapid population growth along with climatic changes results in new challenges for modern agriculture. A deeper understanding of important economic plants, such as rice, is a precondition for the development of new cultivars. To find the responsible genes that make plants more resistant, Dr. Michael Riemann of the department of Molecular Cell Biology (Prof. Dr. Peter Nick) in the Botanical Institute of KIT is working with da-cons GmbH to analyze the growth of rice seedlings. Their research focuses on the crucial early stage of seedling development and therefore plants are grown in darkness while an infrared camera system is recording images of the plants every hour. To increase the efficiency of study further (semi-) automatic image processing technology is used to extract the main growth parameters for shoot, first leaf and seminal root of rice.

¹ da-cons GmbH, ² KIT/BOTANIK

ADA-FS – Advanced Data Placement via Ad-hoc File Systems at Extreme Scales

Zukünftige exascale HPC-Systeme benötigen effiziente Datenmanagement-Methoden. Dabei sind die Lokalität der Daten und der effiziente Zugriff während einer Simulation von großer Bedeutung. *Mehmet Soysal*



Projektbeschreibung

Ein wichtiger Faktor für zukünftige exascale HPC-Systeme ist das Datenmanagement. Lokalität und effizienter Zugriff auf die Daten während einer Simulation sind von großer Bedeutung und tragen entscheidend zur Leistungssteigerung bei.

Auf Prozessor-Ebene gibt es bereits effiziente Methoden zum Vorhalten von Daten, dagegen ist der Zugriff auf globale parallele Dateisysteme immer noch ein einschränkender Faktor. Heutige HPC-Systeme haben teilweise in ihren Rechenknoten lokale Speicher. Diese sind jedoch nicht immer aufgrund ihrer Kapazität geeignet und erfordern daher das Nachladen von Daten aus dem globalen HPC-Dateisystem.

Üblicherweise werden HPC-Dateisysteme als „shared“ Medium genutzt, d.h. die Leistung wird auf alle aktiven Jobs und Prozesse aufgeteilt. Somit ist es für eine Anwendung kaum möglich die zukünftige I/O-Last des HPC-Dateisystems vorherzusehen. Da die Performance zusätzlich durch die Schnittstelle des globalen parallelen Dateisystems und der Rechenknoten begrenzt ist, würde

die Verlagerung der Daten hin zu den Rechenknoten die Leistung enorm steigern.

Projektziele

Durch den Einsatz eines Ad-hoc Overlay Dateisystems soll die I/O-Leistung für hoch parallele Anwendungen verbessert werden. Dazu wird erforscht, wie temporäre Dateisysteme effizient für HPC-Umgebungen bereitgestellt werden können. Diese Dateisysteme sollen dabei exklusiv für einen Job erstellt werden und nur während der Simulation auf den allokierten Rechenknoten existieren. Die benötigten Daten sollen hierbei schon vor Beginn des Jobs durch eine Integration in das Scheduling-System des HPC-Systems gefüllt werden. Anschließend sollen die Daten wieder in globale Dateisysteme migriert werden.

Der Forschungsansatz umfasst sowohl den Entwurf des Dateisystems selbst als auch die Fragen nach der richtigen Scheduling-Strategie zur Planung des notwendigen I/O-Transfers.

Partner und Förderung

- Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) an der Technischen Universität Dresden
- Zentrum für Datenverarbeitung (ZDV) an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.
- Steinbuch Centre for Computing (SCC) am Karlsruher Institut für Technologie

Das von 02/2016 – 01/2019 laufende Projekt wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unter dem Schwerpunktprogramm Software for Exascale Computing (SPPEXA) gefördert.

ADA-FS – Advanced Data Placement via Ad-hoc File Systems at Extreme Scales

An important factor for future exascale HPC systems is the data management. Locality and efficient access to the data during a simulation are of great importance and contribute substantially to an increased performance.

At processor level, there are already efficient methods for caching data, however, the access to global parallel file systems is still a limiting factor. Some HPC systems have already local storage in their computing nodes, but these are not always suitable because of their capacity and therefore require the downloading of data from the global HPC file system.

Through the use of an ad-hoc overlay file system the I/O performance for highly parallel applications can be improved. For this purpose, it will be evaluated how temporary file systems can be efficiently provided for HPC environments. These file systems should thereby be created exclusively for one specific job and exists only during a simulation on the allocated computing nodes.

bwITsec – Ein neues Landesprojekt zum Thema IT-Sicherheit

Unter der Projektleitung der Universität Stuttgart und des Karlsruher Instituts für Technologie wird in diesem Projekt ein landesweites Rahmenkonzept für die IT-Sicherheit und eine föderative IT-Sicherheitsstruktur entworfen. Das Projekt erarbeitet außerdem einen Plan zur Umsetzung einer CERT-Struktur für die Landesuniversitäten. Die Universitäten profitieren von gemeinsam entworfenen IT-Sicherheitslösungen. Dr. Uwe Neumann

Am 1.1.2016 hat das Landesprojekt bwITsec „Entwicklung einer kooperativen IT-Sicherheitsstruktur der Universitäten des Landes Baden-Württemberg“ Fahrt aufgenommen. Bereits im Vorfeld waren die Computer Emergency Response Teams (CERT) des KIT und der Universität Stuttgart aktiv und haben Vorlagen erstellt, anhand derer derzeit die Universitäten den Ist-Zustand Ihrer IT-Sicherheit nachvollziehbar und einheitlich dokumentieren. Ziel dieser umfangreichen Dokumentation ist es, Lücken in der IT-Sicherheitsorganisation oder in IT-Sicherheitsprozessen zu erkennen und durch gemeinsam zu entwickelnde oder gegebenenfalls in anderen Universitäten bereits vorhandene Lösungen zu schließen. Ganz konkret sollen mindestens drei IT-Sicherheitslösungen in Form von IT-Sicherheitsdiensten oder -prozessen entwickelt werden und von allen Landesuniversitäten mindestens fünf Jahre über das Projektende am 31.12.2017 hinaus betrieben werden.

Im Zentrum des Projektes bwITsec steht außerdem der Gedanke einer föderativen IT-Sicherheitsstruktur (Abb. 1). So ist ein weiteres Projektziel der Entwurf eines landesweiten IT-Sicherheitsrahmenkonzeptes, von dem lokale IT-Sicherheitskonzepte abgeleitet werden können.

Insbesondere für den Rahmen der Vorfallsbehandlung bei bwLandesdiensten müssen landesweit, sofern nicht bereits vorhanden, CERT-ähnliche Strukturen etabliert werden. Der dafür notwendige Kompetenzaufbau an den Universitäten steht im besonderen Fokus.



Abb. 1: Föderative IT-Sicherheitsstruktur im Rahmen des Projekts „bwITsec“

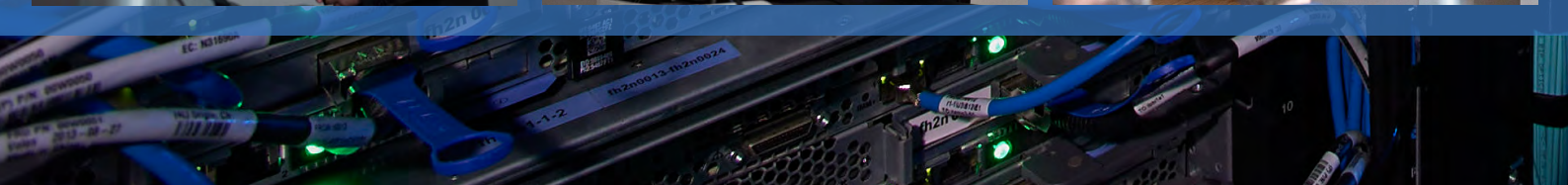
bwITsec – a new statewide project on the subject of IT security

This project, led by the University of Stuttgart and the KIT, strives to design a statewide outlined IT security concept as well as a federated IT security management structure for the universities of the state of Baden-Württemberg. Furthermore, a plan to implement a CERT structure for the state universities will be developed.

ForHLR – Der neue Forschungshochleistungsrechner am KIT

Die zweite Stufe des Forschungshochleistungsrechners ForHLR wurde gemeinsam mit einem neuen Rechnergebäude am 4. März 2016 von Baden-Württembergs Wissenschaftsministerin Theresia Bauer und dem Präsidenten des KIT, Holger Hanselka, im Rahmen eines Festaktes mit Kolloquium in Betrieb genommen.

Der neue Hochleistungsrechner ermöglicht Wissenschaftlern aus ganz Deutschland die Bearbeitung komplexer



Anwendungsprobleme. Er ordnet sich als Parallelrechner der Leistungsklasse 2 unterhalb der Systeme der nationalen Höchstleistungszentren und oberhalb der universitären Clustersysteme ein. Die gemeinsame Planung und Realisierung von Rechner und Gebäude erlaubt den Einsatz neuester Kühltechnologie für einen besonders energieeffizienten Betrieb.



Power-On für eine Billiarde Rechenoperationen pro Sekunde

Von mittelalterlichen Handschriften zur digitalen Langzeitarchivierung

Die langfristige Erhaltung von Informationen ist eine essentielle Voraussetzung für wissenschaftlichen Fortschritt. Wurde früher zu Stein und Meißel gegriffen, um das kulturelle Erbe für die Ewigkeit zu bewahren, ist die Problematik in der heutigen digitalen Welt um ein Vielfaches komplexer. Veraltete Formate und Technologien, schneller Verfall von Speichermedien oder Stromausfälle sind nur einige wenige Beispiele von Bedrohungen, die eine zukünftige Verwendung der Daten verhindern können.

Dr. Danah Tonne¹

Durch neue digitale Methoden und Technologien ist der Forschungsprozess in den letzten Jahren immer datenintensiver geworden. Doch nicht nur in den klassischen Naturwissenschaften, sondern ebenso in den Geistes- und Kulturwissenschaften stehen beispielsweise durch Digitalisierungsprojekte oder soziale Medien immer umfangreichere Datenquellen zur Verfügung, die Herausforderungen bei der Analyse und Interpretation mit sich bringen. Das Projekt DARIAH (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities) hat daher zum Ziel, eine verlässliche Forschungsinfrastruktur zur direkten Unterstützung der Wissenschaftler aufzubauen und nachhaltig zu betreiben.

DARIAH ist eines der wenigen geistes- und sozialwissenschaftlichen Projekte auf der ESFRI Roadmap (European Strategy Forum on Research Infrastructures), die wichtige und nachhaltig förderungswürdige Infrastrukturprojekte in Europa identifiziert und nach dem Aufbau eine mindestens fünfzehnjährige Betriebsphase vorsieht. Der deutsche Beitrag DARIAH-DE vereint zurzeit 15 Partner aus Geisteswissenschaften und Informatik und führt auf diese Weise zwei unterschiedliche Disziplinen und ihre spezifischen Denkweisen zu einem neuen Bereich interdisziplinärer Forschung zusammen.

Mit großen Datenmengen wird häufig der Begriff „Big Data“ assoziiert, der jedoch deutlich umfassender zu sehen ist. Insbesondere geisteswissenschaftliche



Abb. 1: Digitalisierte mittelalterliche Handschriften sind nur ein Beispiel heterogener geisteswissenschaftlicher Forschungsdaten (Stadtbibliothek und Stadtarchiv Trier, Hs 1108/55 4° 6v und 7r).

Forschungsdaten weisen zusätzlich eine einzigartige Heterogenität auf: Die Daten der zahlreichen Projekte und Wissenschaftler unterscheiden sich in Größe (einige wenige Kilobyte eines Briefes in einer Textdatei oder mehrere Gigabyte einer Opernaufnahme), Menge (wenige Bilder eines wertvollen Manuskripts wie in Abbildung 1 oder mehrere Millionen Bilder der vollständigen Digitalisierung einer Bibliothek) und Typ (vielfältige Formate für Text, Bild, Audio und Video). Sämtliche Konzepte und technische Lösungen, die

für den Umgang mit den Daten entwickelt werden, müssen diese Heterogenität berücksichtigen und versprechen daher eine einfache Übertragbarkeit auf andere Disziplinen.

Ein zuverlässiger Langzeitspeicher für Forschungsdaten ist heutzutage essentiell für jede Forschungsinfrastruktur und die damit arbeitenden Wissenschaftler. Neben der Sicherstellung der langfristigen Lesbarkeit („Content Preservation“) und Interpretierbarkeit („Data Curation“) ist

¹ KIT, Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE)

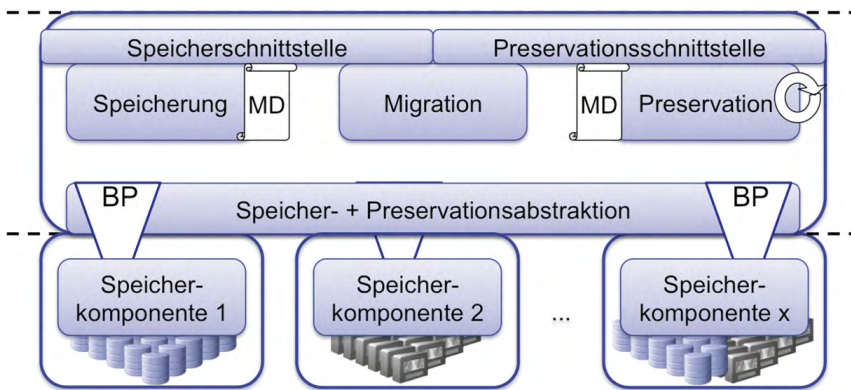


Abb. 2: Architektur zur archivalischen Speicherung heterogener Forschungsdaten (MD: Metadaten, BP: Bit Preservation)

die „Bit Preservation“ der Grundbaustein einer Langzeitarchivierung und bezeichnet Maßnahmen, die eine möglichst hohe Integrität von Daten über einen langen Zeitraum garantieren sollen. Um diese Langfristigkeit und Nachhaltigkeit der Speicherung zu ermöglichen, müssen Technologiewechsel in der Speicherinfrastruktur berücksichtigt und eine hohe Flexibilität gewährleistet werden.

Die in Abbildung 2 vorgestellte Architektur zur archivalischen Speicherung heterogener Forschungsdaten beinhaltet eine klare Trennung von Funktionalitäten und Verantwortlichkeiten durch die Nutzung

von Schichten und dedizierter Komponenten. Sowohl für die Zugriffsschnittstellen als auch die Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastruktur werden zur Sicherung der notwendigen Kompatibilität mit anderen Komponenten Standards (HTTP, REST, SAML) genutzt. Durch den gezielten Einsatz von Abstraktionsschichten wird die Interoperabilität und zukünftige Austauschbarkeit der Speicherkomponente gewährleistet. Die Architektur ermöglicht auf dieser Basis eine generische Datenmigration ohne zusätzlichen Aufwand und einen generischen Aufruf von Funktionalitäten zur Bit Preservation.

Bei der Langzeitarchivierung von Daten können jederzeit und in allen verwendeten Komponenten Fehler auftreten. Eine besondere Bedrohung stellen diejenigen Fehler dar, die von der verwendeten Maßnahme zur Sicherstellung der Datenintegrität nicht entdeckbar sind und zu, möglicherweise erst nach Jahren erkennbaren, Datenverlusten führen. Bei einer stetig steigenden Menge an Forschungsdaten wird bei selbst geringen Fehlerwahrscheinlichkeiten das Auftreten von mindestens einem unentdeckten Fehler immer wahrscheinlicher, so dass die Entwicklung einer effektiven Strategie für den Umgang mit dieser Fehlerart notwendig wird.

Die Wahl der Wahrscheinlichkeit unentdeckter Fehler als Metrik für Zuverlässigkeit von Architekturen zur Bit Preservation erlaubt die Modellierung verschiedener Replikations- und Prüfsummenszenarien. Beispielhaft ist die synchrone Replikation, in Abbildung 3 dargestellt, bei der die zu speichernde Datei gleichzeitig in allen Speicherkomponenten abgelegt wird. Zentrale Herausforderung ist dabei die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit unentdeckter Fehler der Speicherkomponenten, die auf Grund der geringen Wahrscheinlichkeiten experimentell nur sehr aufwändig in einem großen Daten-

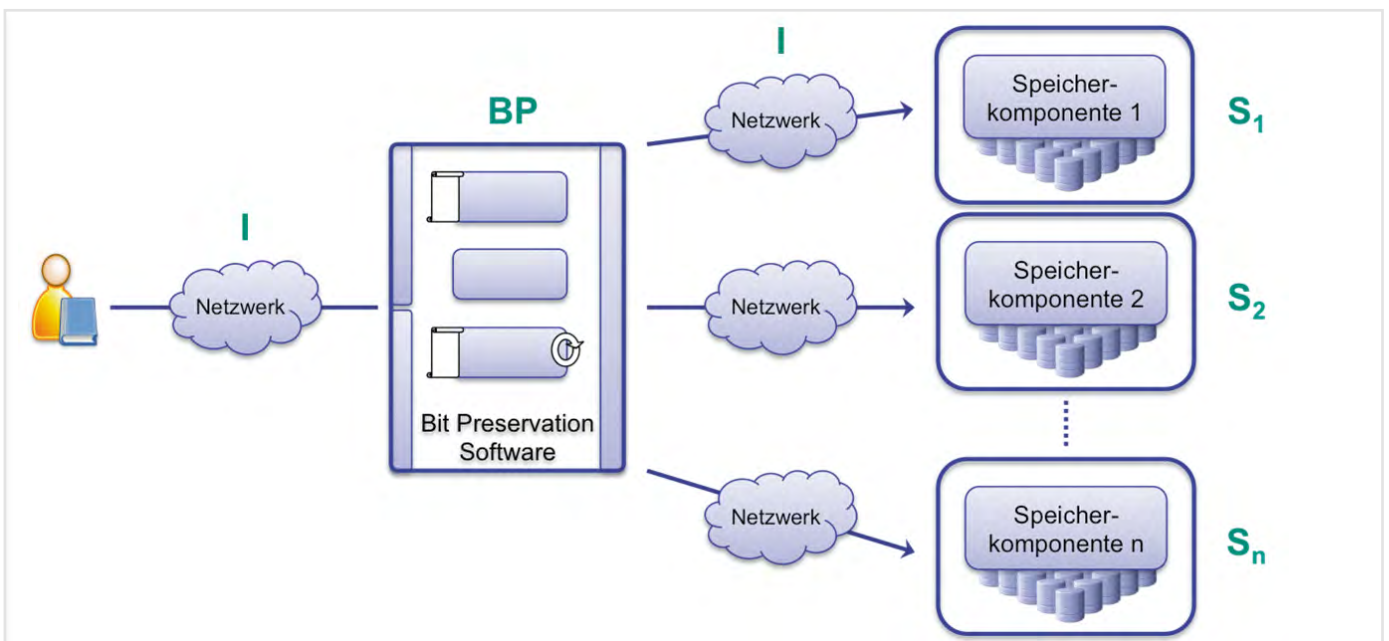


Abb. 3: Modellierung einer synchronen Replikation

zentrum wie dem Steinbuch Centre for Computing (SCC) mit leistungsstarker Hard- und Software zu ermitteln ist. Mit Hilfe des Modells sowie den abgeleiteten geschlossenen Ausdrücken ist es erstmals möglich, unterschiedliche Szenarien in Bezug auf unentdeckte Fehler quantitativ zu vergleichen oder die Auswirkungen steigender Datenmengen zu untersuchen.

Eine fehlerlose Langzeitarchivierung wird auch in Zukunft nicht möglich sein, da selbst sehr aufwändige Integritätsüberprüfungen nicht alle Fehler entdecken. Für eine optimale Zuteilung der stets beschränkten Ressourcen ist daher eine Fokussierung der Maßnahmen zwingend notwendig. Die Erkenntnisse der Analyse bilden die Grundlage, sowohl Maßnahmen als auch Daten basierend auf ihren spezifischen Eigenschaften zu kategorisieren und Empfehlungen für Maßnahmen

zur Bit Preservation abzuleiten, die auf die jeweiligen Anforderungen an die Zuverlässigkeit abgestimmt sind. Auf der einen Seite sind Speicheranbieter so in der Lage, passgenaue Architekturen bereitzustellen. Auf der anderen Seite forscht das Institut für Prozessdatenmanagement und Elektronik (IPE) an neuen Technologien für großskaliges Datenmanagement und hochperformante Datenanalyse im Helmholtz-Programm „Supercomputing & Big Data“. Für Disziplinen wie die Biologie, Photonenforschung oder die Geisteswissenschaften werden die Ergebnisse beim Aufbau von Repositorien genutzt, um Erhaltung, Auffindbarkeit, Zugriff, Interoperabilität und Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten maßgeblich zu unterstützen.

Weitere Informationen

1. DARIAH-DE: de.dariah.eu
2. Danah Tonne: Modellierung und Quantifizierung der Zuverlässigkeit in Architekturen zur Bit Preservation, Dissertation, 2016

Medieval Manuscripts and Digital Preservation

Long-term preservation of data is essential for scientific progress. Based on humanities scholars' requirements a standard architecture, the architecture for archival storage of heterogeneous research data, is defined. Using the probability of an undetected fault a reliability estimation depending on utilized architecture components and data integrity mechanisms is given. The model and the derived formulas allow a first-time analysis of replication scenarios or the effects of increasing data amounts. Based on the analysis recommendations for mechanisms adapted to different reliability requirements can be deduced. Thus storage providers are in a position to offer custom-fit architectures and support the long-term and sustainable preservation of valuable research data significantly.

Frühjahrstagung des ZKI Arbeitskreis Supercomputing – Experten aus Forschung und Industrie zu Gast in Karlsruhe

Wissensaustausch und die Präsentation neuer Entwicklungen standen im Mittelpunkt der Frühjahrstagung des ZKI Arbeitskreis Supercomputing vom 14. bis 15. März 2016 am Steinbuch Centre for Computing. Die 84 Teilnehmer aus ganz Deutschland hatten im Laufe der beiden Veranstaltungstage Gelegenheit die Standorte des Steinbuch Centre for Computing sowohl am Campus Süd als auch am Campus Nord des Karlsruher Instituts für Technologie kennenzulernen.

Philipp Hamberger, Dr. Holger Marten, Mehmet Soysal

Der Fokus des AK Supercomputing¹ lag in diesem Frühjahr auf den Themen Benchmarking bei der Beschaffung und Optimierung von Rechnersystemen, sowie Speicherhierarchien im High Performance Computing (HPC) - vom Cache bis zur Festplatte. Die Universität Freiburg und das KIT gaben einen interessanten Einblick in die Beschaffung von Supercomputern aus Kundensicht. Freiburg präsentierte einen Überblick darüber, welche Anforderungen bei der Beschaffung des „NEMO“ Clusters an die Anbieter gestellt wurden und wie die Auswertung der Angebote von statten ging. Des Weiteren gab das KIT einen Einblick in das Benchmarking bei Beschaffungsprozessen im LHC- und GridKa-Umfeld. Aus Anbietersicht hat die Firma NEC die Vorgehensweise für Ausschreibungen mit besonderem Augenmerk auf das akademische Umfeld präsentiert.

Als zweites Schwerpunktthema wurden die Speicherhierarchien im Umfeld von HPC-Systemen diskutiert. Hierzu haben DDN und CRAY ihre Lösungen präsentiert. CRAY setzt sogenannte Datawarp Knoten ein, auf die schon vorab Daten transferiert werden können. So stehen diese beim Start einer Simulation bereits zur Verfügung.

DDN präsentierte einen anderen Ansatz, bei dem ein sehr schneller Buffer (Infinite Memory Engine) zwischen dem globalen parallelen Filesystem und den Rechen-



Abb. 1: Experten aus Forschung und Industrie zu Gast am SCC

knoten eingesetzt wird. IBM präsentierte Produkte, mit denen alle Speicherebenen in einem HPC-System abgedeckt werden können. Von der Universität Ulm wurde ein detaillierter Beitrag über Speicherhierarchien vorgetragen. Es wurde gezeigt, welche Vor- und Nachteile bei der Verwendung von kleinen, lokalen SSD-Speichern in Rechenknoten auftreten. Zusätzlich wurde der in Kooperation mit NEC entwickelte Dynamic Remote Storage präsentiert.

Weitere interessante Beiträge kamen aus dem Bereich aktueller BMBF-Projekte. FEPA, ein flexibles Framework zur Energie- und Performanceanalyse hochparalleler Applikationen, wurde vom Rechenzentrum der Universität Erlangen vorgestellt. Der Vortrag zu MyThOS von der Brandenburg University of Technology stellte den aktuellen Stand der Forschung der Vielkern-Betriebssysteme für HPC-Systeme dar.

¹ Informationen über die Ziele des „ZKI – Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e.V.“ und dessen Arbeitskreise findet man auf den Webseiten unter www.zki.de/der-verein/.

Während der Tagung wurde die neue ForHLR II Maschine in einem Vortrag vorgestellt und konnte vor Ort besichtigt werden. Auf großes Interesse stieß die neuartige Kühltechnologie, welche die Abwärme für die Heizung der benachbarten Gebäude verwendet.

Das nächste Treffen des AK Supercomputing wird auf der ZKI-Herbsttagung am 13. und 14. Oktober an der Universität Heidelberg stattfinden. Dort wird es um das „wachsende Cluster“ gehen, also um die Erweiterbarkeit von Systemen, die Herausforderungen im Zusammenhang

mit heterogenen Hochleistungsrechnern und bei der Verteilung von Ressourcen bei mehreren Shareholdern.

Spring conference of the working group ZKI Supercomputing – Experts from research and industry were guests in Karlsruhe

Knowledge exchange and the presentation of new developments were focused at the spring conference of the ZKI Working group Supercomputing, which took part from 14th to 15th of March 2016 at the Steinbuch Centre for Computing. 84 participants from the whole of Germany had the opportunity to get to know both locations of the SCC, the campus north and campus south data-centres at the Karlsruhe Institute of Technology.

Forschungsdatenmanagement am KIT

Forschungsdaten können in vielfältiger Form vorliegen. Die Formate und beschreibenden Metadaten sind abhängig von der Art der Entstehung der Daten, und sind disziplinspezifisch.

Die KIT-Bibliothek, das KIT-Archiv und das Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale am KIT (ZAK) sowie das SCC haben ein Web-Portal (rdm.kit.edu) errichtet, um vorhandenes Wissen und Informationen zum Forschungsdatenmanagement (FDM) verständlich und gebündelt darzustellen. Ziel ist es, Forschenden am KIT mit diesem Portal und einem Serviceteam (RDM@KIT) bei allen Schritten, die einen sachgemäßen Umgang mit Forschungsdaten beinhalten, zur Seite zu stehen. Neben Hintergrundinformationen und Links zu Support, hausinternen Services und themenspezifischen Leitfäden – zum Beispiel zur Erstellung eines Datenmanagementplans (DMP) - bietet das Portal eine Übersicht der Aktivitäten bzw. Projekte mit FDM-Bezug am KIT. Mit den Ergebnissen der Projekte bwDataDiss, bwDIM (gemeinsam mit dem FIZ), bwDataArchiv und bwFDM-Info, in denen die KIT-Bibliothek und das SCC eng kooperieren, wird das Portfolio um Tools und Software-Services zur Langzeitarchivierung ergänzt. Die Dienstentwicklung wird dabei wesentlich vom Ministerium für Forschung, Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg (MWK) gefördert.

Die Aufgaben des von der KIT-Bibliothek geleiteten Serviceteams sind der Aufbau, die Koordinierung und die nachhaltige Betreuung von konkreten Diensten zum FDM sowie die Beratung der Forschenden von der Planung ihres Vorhabens bis zur Publikation bzw. Archivierung ihrer Forschungsdaten. (ag)

Kontakt

KIT BIB/Hans-Juergen Goebelbecker
hans-juergen.goebelbecker@kit.edu
 SCC/Jos van Wezel
jos.vanwezel@kit.edu

Research Data Management at KIT

In the recently founded service team for research data management, the KIT Library, the SCC Computer centre, the KIT Archive and the Centre for Cultural and General Studies join efforts assisting researchers at KIT with the publication, organization, structuring, storage, and caring for the data used and generated during their research projects. The first goal is the compilation of all activities and projects at KIT on a web portal that is to be followed by support offerings and services, comprising storage and data access for data re-use and archival.

Abgeschlossene Promotionsarbeiten

Zahlreiche Menschen am SCC forschen in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen, um eine Promotion anzustreben. Fünf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten im Herbst 2015 und Frühjahr 2016 ihre wissenschaftlichen Arbeiten mit Dissertationen im Fachgebiet Informatik erfolgreich abschließen.

Design and evaluation of safety-critical applications based on inter-vehicle communication

Dr. Natalya An, Fakultät für Informatik
am 11.12.15

Fahrzeug-zu-Fahrzeug Kommunikation besitzt das Potential unseren Straßenverkehr sicherer und effizienter zu machen. In dieser Dissertation wird eine Vorgehensweise zum Design und zur Evaluierung sicherheitskritischer Fahrzeugkommunikationsanwendungen vorgeschlagen und deren Anwendbarkeit anhand einer Anwendung zur Vermeidung von Auffahrunfällen sowie einer Anwendung, welche Ampeln virtuell in die Fahrzeuge verlagert, demonstriert. Es wird aufgezeigt, wie diese Anwendungen trotz unzuverlässiger Kommunikation und unbekanntem Fahrerverhalten den Fahrer dennoch zuverlässig unterstützen können und mit welchem Einfluss beim Einsatz der Technologie auf unseren Straßenverkehr zu rechnen ist.

Modellierung und Quantifizierung der Zuverlässigkeit in Architekturen zur Bit Preservation

Dr. Danah Tonne, Fakultät für Informatik
am 08.02.2016

Gegenstand der Dissertation ist die Erforschung und Entwicklung eines neuen Modells zur Quantifizierung der Zuverlässigkeit in Architekturen zur Bit Preservation. Bit Preservation ist der Grundbaustein einer nachhaltigen Langzeitarchivierung und bezeichnet Maßnahmen, die eine möglichst hohe Integrität von Daten über einen langen Zeitraum garantieren sollen. Als Grundlage der Untersuchung wurde eine Standardarchitektur, die die heterogenen Anforderungen geisteswissen-

schaftlicher Forscher erfüllt, definiert und evaluiert. Nach Definition der Wahrscheinlichkeit unentdeckter Fehler als Metrik wird eine Abschätzung der Zuverlässigkeit in Abhängigkeit der verwendeten Architekturkomponenten und Maßnahmen zur Bit Preservation getroffen. Auf diese Weise können Empfehlungen für Maßnahmen abgeleitet und passgenaue Architekturen für eine langfristige Erhaltung wertvoller Forschungsdaten bereitgestellt werden.

»»» ausführlicher Bericht zur Dissertation auf Seite 18 in dieser Ausgabe

Identifying and Harnessing Concurrency for Parallel and Distributed Network Simulation

Dr. Philipp Andelfinger,
Fakultät für Informatik am 10.02.2016

Obwohl Computernetzwerke inhärent parallele Systeme darstellen, kann die Laufzeit von Simulationen solcher Systeme durch parallele Bearbeitung auf mehreren Prozessorkernen häufig nur in geringem Maße reduziert werden. In dieser Dissertation werden zunächst Methoden vorgeschlagen, die eine Bewertung des Parallelisierungspotentials von Netzwerkmodellen erlauben. Weiterhin werden Simulator-Architekturen zur Beschleunigung von Netzwerksimulationen mittels der hochparallelen Ressourcen moderner Grafikprozessoren vorgeschlagen und evaluiert.

»»» ausführlicher Bericht zur Dissertation auf Seite 24 in dieser Ausgabe

Multiscale Modeling of Inter-Vehicle Communication

Dr. Tristan Gaugel, Fakultät für Informatik
am 12.02.2016

Heutzutage kommt eine Vielzahl unterschiedlichster Simulationsmodelle zum Einsatz, um die Zuverlässigkeit zukünftiger Fahrzeugkommunikationsnetze zu bewerten und zu optimieren. In dieser Dissertation wurden verschiedenartige Ansätze aus den Bereichen der städtischen Radiowellenausbreitung, Kanalzugriffsverfahren und Informationsverbreitung gegenübergestellt, ein neuartiger makroskopischer Modellierungsansatz vorgestellt und wesentliche Zuverlässigkeitsmerkmale von Fahrzeugkommunikationsnetzen identifiziert.

Realtime-Analysis of Large Scale Data

Dr. Daniel Becker, Fakultät für Informatik
am 25.4.2016

In aktuellen Experimenten der Nanokristallographie fallen viele Daten in Form von Bildern an. Von diesen sind jedoch nicht alle für weitere Analysen geeignet. Zur Zeit werden alle erzeugten Bilder gespeichert und im späteren Verlauf der Analyse aussortiert. Diese Herangehensweise wird aufgrund eines deutlich höheren Datenaufkommens bei der nächsten Generation von Experimenten nicht mehr möglich sein. Im Rahmen der Dissertation wurden zwei Algorithmen entwickelt, um Bilder direkt nach deren Aufnahme zu bewerten und ungeeignete Bilder direkt auszusortieren. Zudem wurde die Echtzeitfähigkeit der Algorithmen im Rahmen der Anforderungen der neuen Generation von Experimenten untersucht.

Neuartige Methoden zur Parallelisierung von Simulationen vernetzter Systeme

Im Kontext der heutigen hochgradig vernetzten IT-Systeme sind Computersimulationen ein zentrales Mittel zum Entwurf sicherer und effizienter IT-Dienste. Die hohen Laufzeiten detaillierter Simulationen großer Systeme stellen hierbei eine besondere Herausforderung dar. Die Dissertation „Identifying and Harnessing Concurrency for Parallel and Distributed Network Simulation“ befasst sich mit Methoden zur Parallelisierung von Simulationen vernetzter Systeme. Neben Ansätzen, mit denen sich die Eignung von Simulationsmodellen zur Parallelisierung bewerten lässt, werden Simulator-Architekturen zur effizienten Ausführung von Simulationen auf modernen Grafikkarten vorgeschlagen. Durch die Ausführung auf Grafikkarten werden substantielle Laufzeitreduktionen auf Arbeitsplatzrechnern und in modernen Supercomputing-Umgebungen erreicht. *Dr. Philipp Andelfinger*

Unser Alltag ist zunehmend geprägt von vernetzten Systemen, die auf Basis der Interaktion vieler einzelner Geräte wie bspw. Mobiltelefonen, Funkeinheiten in Fahrzeugen und intelligenten Stromzählern gemeinsam einen gewünschten Dienst erbringen. Um sicherzustellen, dass die gewünschten Dienste zuverlässig, sicher und effizient erbracht werden, werden häufig computerbasierte Simulationen durchgeführt. Die Struktur und das Verhalten des zu untersuchenden Systems werden hierzu in einem Simulationsmodell nachgebildet, das dann als Computerprogramm ausgeführt werden kann. Zwar können so die Kosten gegenüber Versuchen mit einem realen System oftmals stark reduziert werden, jedoch erfordert die Simulation bei detaillierten und komplexen Modellen häufig enorme Ausführungszeiten.

Eine Methode, Simulationen zu beschleunigen, ist die parallele Ausführung einzelner Simulationsläufe auf mehreren Prozessorkernen. Viele reale vernetzte Systeme arbeiten inhärent parallel: man denke bspw. an die Vielzahl gleichzeitiger, aber großteils unabhängiger Seitenaufrufe der Nutzer im World Wide Web. Parallele Simulationen spiegeln diese Realität wieder, indem Teilsysteme auf verschiedenen Prozessorkernen simuliert werden und bei Interaktionen zwischen den Teilsystemen eine physikalische Kommunikation zwischen den Prozessorkernen stattfindet. Die zusätzlichen Kosten durch die physikalische Kommunikation und die zeitliche Synchronisation zwischen den Prozessorkernen sind entscheidend für die Laufzeitreduktion, die sich durch die Parallelisierung erreichen lässt.

Klassischerweise werden parallele Simulationen auf herkömmlichen Prozessoren (CPUs, Central Processing Units) durchgeführt. In den vergangenen Jahren haben sich Grafikprozessoren (GPUs, Graphics Processing Units) moderner Grafikkarten zu hochparallelen Beschleunigern für allgemeine Rechenaufgaben entwickelt, die zunehmend als Ergänzung zu Mehrkern-CPUs in High-Performance Computing-Umgebungen Einzug halten. Durch die hohe Anzahl an Verarbeitungseinheiten in einer modernen GPU, bspw. 6.144 „CUDA Cores“ in der NVIDIA GeForce GTX Titan X, versprechen GPUs eine substantielle Beschleunigung von Simulationen vernetzter Systeme, die aus Tausenden oder Millionen einzelner Geräte bestehen. In wissenschaftlichen Domänen wie der Physik, Astronomie und Biologie sind GPUs für die Ausführung numeri-

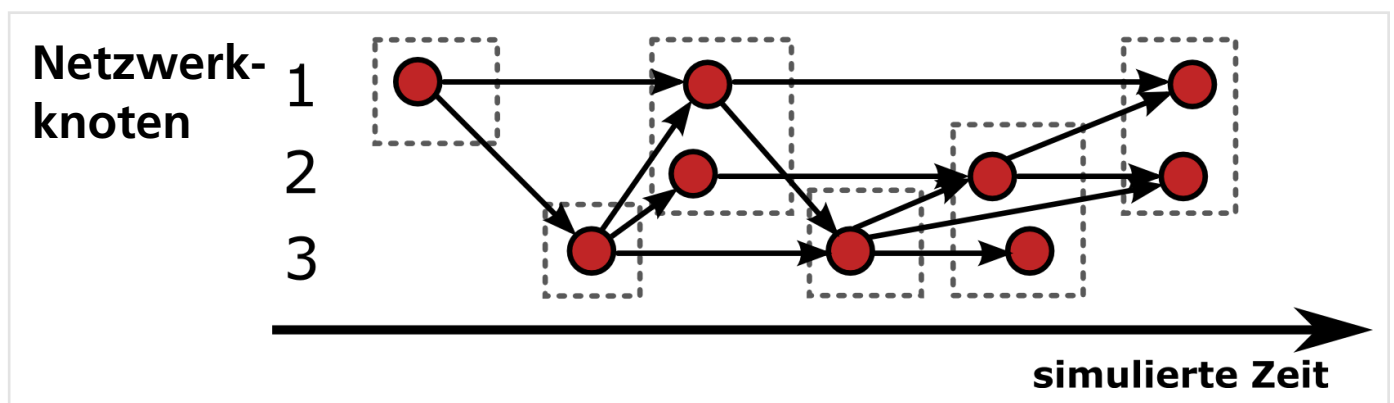
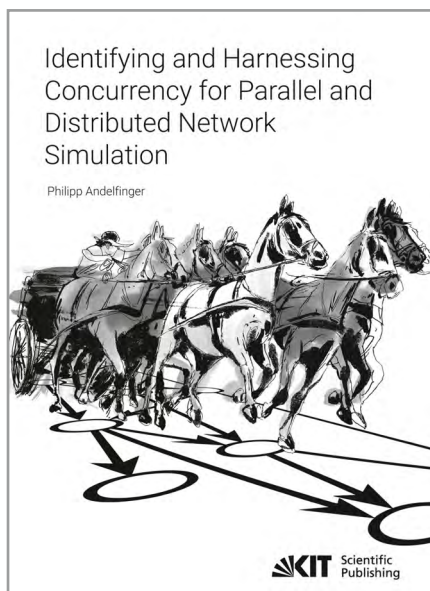


Abb. 1: Analyse der Parallelität einer Simulation eines Netzwerks mit drei Knoten. Simulierte Nachrichten und ihre Reihenfolge sind durch Kreise bzw. Pfeile repräsentiert. Mit gestricheltem Rahmen markierte Nachrichten können während der Simulation parallel bearbeitet werden.

scher und simulativer Methoden bereits fest etabliert. Die GPU-Architektur zielt auf datenparallele Berechnungen ab, bei denen feste Folgen von Rechenoperationen auf verschiedenen Daten ausgeführt werden. Bei der Umsetzung von Simulationen vernetzter Systeme, die sich durch ungleichförmige und schwer vorhersagbare Berechnungen auszeichnen, ergeben sich daher besondere Herausforderungen.

In der Dissertation "Identifying and Harnessing Concurrency for Parallel and Distributed Network Simulation" werden Architekturen und Datenstrukturen vor-



geschlagen und untersucht, die eine effiziente parallele Simulationen vernetzter Systeme auf GPUs ermöglichen. Zunächst wird ein analytisches Verfahren vorgestellt, das es erlaubt, den Grad an Parallelität von Modellen vernetzter Systeme zu bestimmen. Die Parallelität eines Modells repräsentiert die maximal zu erreichende Laufzeitreduktion durch Parallelisierung und ist somit entscheidend bei der Wahl der für Simulationen zu verwendenden Hardware-Ressourcen. In Abbildung 1 ist die Analyse einer Simulation bezüglich ihrer Parallelität skizziert. Gegenüber existierenden Ansätzen ist das vorgestellte analytische Verfahren weniger

rechenintensiv und erlaubt ein umfassenderes Verständnis der Ursachen für den beobachteten Grad an Parallelität.

Nach der Analyse der Parallelität verschiedener Modelle werden in der Dissertation konkrete GPU-basierte Simulator-Architekturen vorgestellt und verglichen. Der Fokus liegt hierbei auf Modellen zweier vernetzter Systeme: 1. die Funkkommunikation zwischen Fahrzeugen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und -effizienz. 2. ein Peer-to-Peer-Netzwerk im Internet, welches als Basisdienst für Filesharing, Dateisynchronisation und Instant Messaging (Chat) dient. Für das Modell mittels Funk kommunizierender Fahrzeuge konnte gezeigt werden, dass es nicht ausreicht, die Rechenoperationen einzelner Funkübertragungen parallel auf einer GPU auszuführen. Um eine signifikante Laufzeitreduktion zu erreichen, müssen stattdessen mehrere unabhängige Übertragungen parallel betrachtet werden. Die Simulation des Peer-to-Peer Netzes konnte mittels einer einzelnen kostengünstigen GPU gegenüber einer CPU-basierten Ausführung um den Faktor 19,5 beschleunigt werden.

Wenn die Ressourcen einer handelsüblichen GPU für ein gegebenes Simulationsproblem nicht ausreichen, kann auf die in vielen modernen Supercomputing-Umgebungen vorhandenen GPU-Beschleuniger zurückgegriffen werden. Diese verfügen über einen größeren Speicher und eine höhere Anzahl an Verarbeitungseinheiten. Beispielsweise enthält der gemeinsam vom Land Baden-Württemberg und vom Bund geförderte Forschungshochleistungsrechner ForHLR II neben den über 24.000 CPU-Kernen auch 84 NVIDIA GeForce GTX 980 Ti Grafikkarten mit je 6 GB Arbeitsspeicher und je 2.816 Verarbeitungseinheiten. Die Ergebnisse der vorgestellten Dissertation tragen somit in einem bisher noch wenig betrachteten Anwendungsfeld dazu bei, dass wissenschaftliche Studien von der Rechenleistung hochparalleler GPU-Beschleuniger profitieren können.

Identifying and Harnessing Concurrency for Parallel and Distributed Network Simulation

In the context of today's highly networked IT systems, computer simulations are a central means for designing safe, secure, and efficient systems. However, the runtime of detailed simulations of large systems poses a significant challenge. In the thesis "Identifying and Harnessing Concurrency for Parallel and Distributed Network Simulation", methods are proposed to estimate the parallelization potential of simulations of networked systems. Further, architectures for exploiting the massively parallel processing resources of modern graphics cards to accelerate such simulations are proposed and evaluated, enabling substantial runtime reductions both using workstations and in modern supercomputing environments.

Girls' Day 2016 – Mit Computersimulationen die Welt besser verstehen

Auch in diesem Jahr beteiligte sich das Steinbuch Centre for Computing (SCC) beim bundesweiten Girls' Day. Schülerinnen ab der fünften Klasse erhalten an diesem Tag Einblicke in Wissenschaft und Technik am KIT. Am SCC konnten die Mädchen lernen, warum Computersimulationen so wichtig sind und wie sie funktionieren. Die Schülerinnen erhielten so auf spielerische und dennoch interessante Weise Inspiration und Motivation für Berufsfelder aus Naturwissenschaft und Technik.

Sabine Grindler



Bild 1: Die Teilnehmerinnen des Girls' Day 2016 mit Ihren Betreuerinnen und Betreuern vor der Großformat-Videowand

Warum sind Computersimulationen so wichtig und wie können sie uns helfen, die Welt besser zu verstehen? Diese Fragen beantwortete Dr. Daniela Piccioni Koch den Schülerinnen beim diesjährigen Girls' Day anhand einer Präsentation. Die Mädchen sind zwischen 12 und 16 Jahre alt und kommen aus Real-, Gesamtschule und Gymnasien aus Karlsruhe und dem Landkreis. In einer der Videoanimationen wurde unter anderem erklärt, welchen Nutzen Crashtest-Simulationen bei der Entwicklung von Autos haben und wie

Crashtests von Automobilfirmen zur Sicherheit beitragen können.

Der Leiter der Forschungsgruppe Multi-scale Biomolecular Simulation Dr. Alexander Schug spannte dann den Bogen von der Wissenschaft in die Praxis und erklärte, wie man Computersimulationen als eine Art virtuelles Mikroskop einsetzt, um Leben auf der molekularen Skala besser zu verstehen. Wissenschaftler setzen solche Simulationen vielseitig ein, um z.B. Proteinfaltung zu verstehen oder Medikamente zu entwickeln.

Cooler Brillen

Im Visualisierungsraum im neu errichteten Gebäude des Forschungshochleistungsrechners (ForHLR) erhielten alle Mädchen eine 3D-Brille, um damit die Simulationen auf einer 6,7 x 2,3 m großen Projektionswand zu verfolgen (Bild 1).

Zuerst konnten die Mädchen selbst die Steuerung eines Rennwagens simulieren und auf der Leinwand verfolgen. Danach projizierten sie komplexe Biomoleküle auf

den Großformat-„Screen“ und steuerten per Joy-Stick die unterschiedlichen Ansichten auf deren Struktur.

Wie Computersimulationen helfen den Aufbau von Proteinen zu verstehen und so die Entstehung von Krankheiten zu erforschen, wurde im Großformat und dem Einsatz von 3D-Brillen noch deutlicher.

Um Simulationen durchzuführen, werden besonders leistungsstarke Rechner benötigt.

Warum man dazu ein eigenes Gebäude mit vielen kleinen Rechereinheiten benötigt, erklärte Simon Raffener, Experte für High Performance Computer am SCC.

Besichtigung des neuen Forschungshochleistungsrechners

Simon Raffener nahm die Besucherinnen mit in die Welt der Hochleistungsrechner und erklärte, warum manche Rechnerkomponenten mit heißem Wasser gekühlt werden können und dadurch sogar die Abwärme für die Heizung der Bürogebäude verwendet werden kann. Im Kaltgang des Hochleistungsrechners zog Raffener dazu ein Rechner-System aus



Bild 2: Simon Raffener zeigt den Girls das Innenleben eines Rechnersystems des neuen Supercomputers

seiner „Behausung“ und legte ihn offen auf einen kleinen Tisch. So konnten die Mädchen das gesamte Innenleben und die Kühltechnik bestaunen (Bild 2).

Bei einem gemeinsamen Mittagessen in der Kantine berichteten die 9 Schülerinnen ausgiebig aus ihrem Schulalltag. Nebenbei erlebten sie auch das Arbeitsleben auf dem Campus. Am Nachmittag gab es eine Einführung in erste Programmierbefehle für ein Computerspiel unter Anleitung von Claude Sinner und Isha

Goya (Bild 3). Die Girls entwickelten ein kleines Programm, um den Weg einer Ameise durch ein Labyrinth zu steuern.

Mit dem experimentellen Computerspiel Foldit, das Wissenschaftlern bei der Optimierung von Proteinen helfen soll, lernten unsere Besucherinnen, ein möglichst gut „gefaltetes“ Protein zu erhalten, so wie es in der Natur vorkommt.

Am Ende des Tages waren sich die Mädchen über die Bewertung des Programms einig: „Das mit den Brillen fanden wir cool! Das mit den Proteinen war sehr interessant! Und dass wir den großen Supercomputer besuchen konnten, hat uns auch sehr gut gefallen. Da kommt man ja normalerweise nicht so einfach rein.“

Girls' Day 2016 – computer simulations help to understand the world better

As every year, the Steinbuch Centre for Computing (SCC) took part to the nationwide Girls' Day to motivate high school girls to explore educational fields like computer and natural science. Through guided tours and life presentations, under the supervision of SCC staff members and PhD students, they could learn what computer simulations are and understand which crucial role they play in research.



Bild 3: Claude Sinner erklärt die ersten Schritte im Proteinfaltungsprogramm Foldit

Wachsender Stein – Kunstwerk für den ForHLR-Neubau am KIT

Das neue Gebäude für den Forschungshochleistungsrechner wurde nicht nur an die Bedürfnisse der Forschung und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angepasst – es hat sogar ein Kunstwerk erhalten, das eigens für dieses Gebäude erdacht und geschaffen wurde: die neunteilige Skulpturengruppe von Timm Ulrichs, „Wachsender Stein“.

Julia Dold¹, Andrea Stengel², Achim Grindler

Der Schöpfer des „Wachsenden Steins“

Der Schöpfer dieser künstlerischen Intervention, Timm Ulrichs, zählt zu den bedeutendsten Künstlern Deutschlands. Innerhalb der Konzeptkunst nimmt er als „Totalkünstler“, wie er sich selbst bezeichnet, sogar eine Schlüsselposition ein. Bis heute ist er deshalb Wegbereiter und Vorbild für viele junge Künstlerinnen und Künstler. Sein 75. Geburtstag im letzten Jahr wurde bundesweit mit mehreren Ausstellungen gewürdigt.

Wesentlich für das Schaffen von Timm Ulrichs, dem „Meister des Absurden“ (Wochenzeitschrift *Die Zeit*, Mai 2012) ist die Verschmelzung von Kunst und Werk in seiner Person. Leben und künstlerisches Schaffen sind für ihn eins. Bereits 1961 hat er sich zum „ersten lebenden Kunstwerk“ erklärt und auch als langjähriger Professor an der Kunstakademie Münster unterrichtete er neben Bildhauerei seine „Totalkunst“. Kennzeichnend für Timm Ulrichs ist außerdem sein kritischer Blick auf den zeitgenössischen Kunstbetrieb, den er in seinen Arbeiten und Aktionen immer wieder persifliert.

Die Skulpturengruppe „Wachsender Stein“ wurde als Ergebnis eines Kunst am Bau-Wettbewerbs für den Neubau des Hochleistungsrechners realisiert. Fünf von einem Auswahlgremium ausgesuchte Künstlerinnen und Künstler sowie eine Künstlergrup-

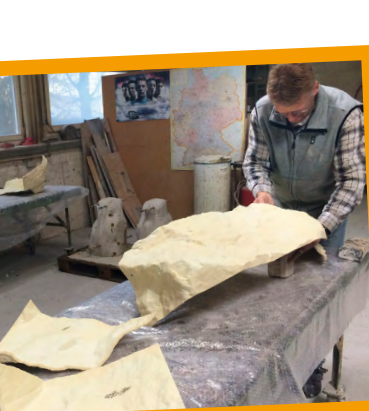
pe hatten an diesem Wettbewerb teilgenommen. Timm Ulrichs, der als „Altmeister“ der Konzeptkunst in einem besonderen Maße mit Kontexten, Bedeutungen und Assoziationen arbeitet,

„Wachsender Stein“ – eine sichtbare Anwendung der Computertechnik

hat – sehr zu seiner und unserer Freude – diesen Wettbewerb gewonnen.

Es handelt sich um eine Gruppe von neun Objekten, welche die Form eines schrittweise wachsenden Steines zeigen. Ausgehend vom Neubau 'wächst' die Objektgruppe der Steine über den begrünten Innenhof, durchquert mit einem Stein das Foyer des Institutsgebäudes und setzt sich im Außenraum mit zwei weiteren Steinen fort. Die Objekte verhalten sich zueinander in präziser mathematischer Progression, sowohl in ihrer Größe als auch in Bezug auf ihren Abstand. Ihr Nukleus ist gewissermaßen im Rechner verborgen und strahlt von dort in einer geraden Linie aus. Die neun „Steine“ sind in Form und Farbgebung identisch, doch variieren ihre Größen stark voneinander. Der originale Stein befindet sich unter ihnen, die anderen sind, ausgehend von Scans, mittels Computertechnik in Bronzeskulpturen übersetzt worden. Die Bemalung in Trompe-l’Oeil-Technik verwischt die materiellen Unterschiede komplett.

So übersetzen die wachsenden Steine zum Einen das Geschehen im Inneren des Neubaus in eine sichtbare Anwendung der Com-



Herstellung der Gußformen



Bearbeitung der Güsse



Zusammenschweißen der Form

putertechnik, zum Anderen kommen traditionelle bildnerische und plastische Techniken zum Tragen, die erst in Verbindung mit modernen computergestützten Produktionstechniken im vorhandenen Kunstwerk resultieren können.

Präzise Herstellungstechniken stehen dabei in Kontrast zur rohen, zufälligen Form und Textur des originalen Steines, dessen Rohheit, laut Ulrichs, etwas Zufälliges und Lebendiges in die Rationalität der Architektur des Gebäudes bringt, dabei aber die plastische Autonomie der Objekte wahrt.

Für den Künstler kann die Folge der wachsenden Steine auch den Sprung auf eine fiktiv-poetische Ebene schaffen. Der Kunstgriff der Maßstabs-sprünge sowie „geklont“ anmutende, sich wiederholende Formen sind Stilmittel, die in Kunst und Literatur traditionell Anwendung finden. Der resultierende neue Blickwinkel auf vermeintlich gegebene Perspektiven übt auf Timm Ulrichs eine große Faszination aus.

Ausdruckskraft schafft Eindrücke

„Kunst am Bau ist ein Element von Baukultur, das die Qualität und Ausdruckskraft von Bauten mitprägt. Kunst am Bau ist daher ein integraler Bestandteil der Bauaufgabe und der öffentlichen Bauherrenverantwortung...“ erläutert der Leitfaden Kunst am Bau [1]. Die Ausdruckskraft des neuen Rechnergebäudes wird auf mehreren Ebenen von den wachsenden Steinen mitgeprägt. So wie die Steine „wachsen“, verweisen sie unmittelbar auf das drastische Anwachsen der Rechen- und Speicherkapazitäten, die

Einweihung des ForHLR am 04.03.2016. Doch die Steigerung von Funktionalitäten und Leistungen ist bei weitem nicht der einzige

Bezug zwischen dem Hochleistungsrechner und den „growing stones“, wie sie der Präsident des KIT in Anlehnung an eine britische Rock-Band, begeistert genannt hatte. So wird der neue Hochleistungsrechner mit seinen immensen Fähigkeiten für die Wissenschaft nicht nur am KIT, sondern auch bundesweit neue Maßstäbe setzen. Und Maßstabs-sprünge sind es, von denen auch Timm Ulrichs fasziniert ist und die er in diesem Werk künstlerisch umgesetzt hat. Damit wird ein weiteres Ziel von „Kunst am Bau“ unterstrichen: „...Baufaufgabe und künstlerische Idee sollen sich ergänzen“.

Doch kommt die dem Werk zugrundeliegende Idee Timm Ulrichs' im Betrachter an und was bringt die oben erwähnte Ausdruckskraft des Kunstwerks in den Nutzern des Gebäudes „zum Schwingen“? Das ist letztlich

der spannende Moment. Die KIT-Vizepräsidentin für Personal und Recht, Dr. Elke Luise Barnstedt, eine der ersten Betrachterinnen, bedankt sich beim Künstler Timm Ulrichs, der „dem KIT



Foto: M. Breig, KIT



Fertige Steinformen zum Bemalen



Bemalung der Steine



Montage der Steine mit dem Künstler Ulrichs im Vordergrund [3]

wir in den zurückliegenden Jahren beobachten konnten. „Vergleiche ich meinen PC aus dem Jahre 2006 mit meinem heutigen Mobiltelefon, ist es unvorstellbar, welche Steigerungen technischer Kapazitäten realisierbar waren, sind und sein werden.“ sagt Holger Hanselka, Präsident des KIT, in seinem Grußwort zur

Bilderreihe: Produktion des Kunstwerks in der Kunstgießerei Strassacker und Montage der Steine am KIT Campus Nord.

¹ Oberfinanzdirektion Karlsruhe, Bundesbau Baden-Württemberg, Betriebsleitung

² Kunstsachverständige am Karlsruher Institut für Technologie

mit diesem einfühlsamen und aussagekräftigen Kunstwerk ein einzigartiges Geschenk gemacht hat. Die Anordnung und die – je nach Blickwinkel – zu- oder abnehmende Größe der Steine ist in geradezu zauberhafter und beeindruckender Weise eine Versinnbildlichung der Dynamik des Informationsflusses, der in und aus den in diesem Gebäude befindlichen Rechnern fließt.“

Die Realisierung des „wachsenden Steins“ an diesem Ort findet auch der Leiter und Hausherr des Instituts für Angewandte Informatik (IAI), Prof. Dr. Veit Hagenmeyer überaus gelungen, „weil er zunächst so unscheinbar einfach da ist, dann aber viele Anstöße bietet“.

„Ich bin dem Kunstwerk dadurch begegnet (bzw. es mir), dass ich als Erstes im Foyer den Stein dort traf, der mich fast als Stolperstein in meinem täglichen Gang und Trott zu einem anderen Weg zwang.“ führt er aus. „Zum Stein des Anstoßes wurde er für mich, weil ich dann die meine Wege und das Gebäude durchkreuzende Linie der weiteren Steine entdeckte – und die ja alle gleich aussehen, wenngleich in wachsender Größe! Verblüffung: Wie kann das sein? Als ich den Foyer-Stein anklopfte, klang er anders als erwartet: Er klang gongartig und wies damit auf ein anderes Material hin, das ihn als Nicht-Stein im materiellen Sinne, aber als Doch-Stein im Formsinne auswies. Form und Träger der Form, Information und Materie, die sich hier kipppfingertartig kreuzen wie das immer noch offene Leib-Seele-Problem (moderner: Leib-Bewusstsein-Problem) der Philosophie.“ Materie, Energie und Information – das Kunstwerk zeigt subtil, wie alles zusammenhängt. Beispielsweise sind die Ergebnisse einer Simulationsrechnung nur mithilfe der materiellen Komponenten des neuen Hochleistungsrechners möglich. „Wie oft vergesse ich, dass jede Information einen materiellen Träger braucht – und auch Energie zur Herstellung und Übermittlung!“ bedenkt Hagenmeyer. „Und wie oft übersehe ich auch den Dialog, der da zwischen Menschen – sei es in der alltäglichen Begegnung, aber auch in der gelingenden Zusammenarbeit – entstehen kann, und den es immer

wieder braucht, um sich der Steine des Anstoßes gemeinsam klar zu werden. Und er stößt auch die Frage an, wie wir mit dem Nicht-Alltäglichen, dem Neuen umgehen! Wo kommt das her? Wo geht das hin? Gut auch, dass die Linie des stets ein bisschen – by the way: a bit, not a byte! – „Wachsenden Steins“, der einer ist und doch viele, von außen kommt, nach außen geht, weiter, weiter...“

Ulrichs Anliegen für den Entwurf des „Wachsenden Steins“ war es schließlich, „Anorganisches – wie etwa Steine – ins Organische zu transformieren – also Leben zu bringen in Vorstellungswelten zwischen dem unermesslich Kleinen und dem unfassbar Großen, zwischen Mikrokosmos und Makrokosmos. Solche Gedanken dürften gerade an diesem Ort der Forschung die Phantasie beflügeln. So denke und hoffe ich, könnte mit meinem Entwurf dieser Stätte auf pointierte und lapidare (!) Weise ein künstlerisch überzeugendes Leitmotiv erwachsen [2].“

Der „Wachsende Stein“ ist eines dieser Kunstwerke am Karlsruher Institut für Technologie, das dazu beiträgt, eine besondere Atmosphäre zu schaffen und unsere Phantasie zu beflügeln, in Forschung, Lehre und Innovation – an jedem Tag neu.

Quellenangaben

[1] Leitfaden Kunst am Bau des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

[2] Erläuterungsbericht von Timm Ulrichs aus der Dokumentation der Wettbewerbsbeiträge für den ForHLR, 2015

[3] Fotos des Produktionsprozesses „Wachsender Stein“: Kunstgießerei Ernst Strassacker GmbH & Co. KG

Growing Stone – Artwork for the new ForHLR building at KIT

The new building for the high performance computing system ForHLR was not merely conformed according to the needs of research and personnel – it even received a piece of art, that was solely thought out and created for this building: The nine-part sculpture group by Timm Ulrich, called "Growing Stone". The sculpture group "Growing Stone" became a reality as a result of an art competition for the new building for the high performance computer. It is comprised of a group of nine objects, which show the form of a gradually growing stone. Starting at the new building, the stones' group of objects grows across the green square, crosses the foyer of the institute's building with one stone, and continues with two more stones in the adjacent building. The objects relate to one another in precise mathematical progression, in relation to size as well as in relation to their distance from one another. The nucleus is more or less secured within the calculator and radiates from there in a straight line. The nine "stones" are identical in form and colour yet their size varies greatly from one another. The original stone is among them, the others have been translated into bronze sculptures, using scans by means of computer technology. The colouring using the Trompe-l'Oeil technique completely covers over the differences in materials.

Spam, Phishing und Schadsoftware



E-Mail ist ein häufig genutztes Einfallstor für Angreifer. Angreifer möchten Zugriff auf Daten und IT-Systeme erlangen und verleiten deshalb Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum Öffnen schädlicher Anhänge oder Weblinks. Technisch kann man diese Angriffe nicht vollständig verhindern, ohne die Arbeitsfähigkeit der KIT-Angehörigen stark zu beeinträchtigen. **Sensibles Verhalten** der Nutzer ist daher ein wichtiger Teil des gesamten IT-Sicherheitsprozesses am KIT.

Der IT-Sicherheitsbeauftragte des KIT (ITSB) und das KIT-CERT bieten zu diesem und anderen Themen der IT-Sicherheit regelmäßige Schulungen und Workshops an, um die Sensibilität zur IT-Sicherheit

zu fördern und Lösungsvorschläge auf aktuelle Fragenstellungen zu geben. Mit Flyern, Broschüren und online informiert das KIT Mitarbeitende und Studierende ebenfalls zu aktuellen IT-Sicherheitsthemen, wie beispielsweise zur E-Mailsicherheit www.cert.kit.edu/p/screen/emailsicherheit.

Im Fokus stehen drei Arten schädlicher E-Mails: (1) **Spam**, ungefragt erhaltene E-Mail mit Werbemüll oder sonstigem wertlosen Inhalt. Der primäre Schaden besteht in der verlorenen Arbeitszeit. (2) **Phishing**, versucht den Nutzer zur Herausgabe sensibler Daten, wie beispielsweise Zugangsdaten, zu bewegen. (3) E-Mail mit **Schadsoftware** als Anhang oder Link.

Spam kann einfach **ignoriert** werden. Je weniger Zeit auf diese E-Mails verwendet wird, desto besser. Das SCC bietet seinen Mail-Nutzern ein Verfahren an, um Spam zu melden. Dies verbessert die zentralen Spamfilter. Informationen zum **Spam-Meldeverfahren** findet man hier: www.scc.kit.edu/sl/spam

Wenn ein Nutzer massenhaft Rückläufer-Mails erhält, die suggerieren, dass über sein Konto Spam verschickt wird, ist das glücklicherweise meist nicht der Fall. Um Spamfilter zu umgehen, versenden Angreifer Spam mit gefälschten, aber realen Absenderadressen. Wie bei Briefpost ist das nicht zu verhindern. Eine solche Welle hält oft nur wenige Stunden an – man muss nur abwarten.

Um sich besser zu wappnen, empfiehlt es sich unbedingt das Betriebssystem und Software immer aktuell zu halten, Sicherheitsupdates zeitnah einzuspielen und die Ausführung von Makros in Office-Dokumenten zu verbieten. Und nicht zuletzt bietet das SCC einen adäquaten Virenschutz: www.scc.kit.edu/sl/viren

Folgende Merkmale könnten anzeigen, dass man Opfer eines Betrugsversuchs geworden ist: Ein Passwort wurde per E-Mail oder im Web weitergegeben, ein merkwürdiger E-Mail-Anhang wurde geöffnet, ein angeklickter Hyperlink, hat unerwartete Inhalte geliefert, überraschend zur Preisgabe von Daten oder zu einem Download aufgefordert.

Bei einem konkreten Betrugsverdacht, sowie anderen IT-Sicherheitsvorfällen, hilft das KIT-CERT. (ag)

Kontakt

Andreas Lorenz, IT-Sicherheitsbeauftragter des KIT | Tobias Dussa, KIT-CERT

IMPRESSUM

SCC news

Magazin des Steinbuch Centre for Computing

Herausgeber

Direktorium des Steinbuch Centre for Computing (SCC)

Anschrift

Steinbuch Centre for Computing (SCC)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Redaktion SCC-News
Zirkel 2
76131 Karlsruhe
oder:
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Fax: +49 721 608-24972
www.scc.kit.edu/publikationen/scc-news

Redaktion

Achim Grindler (ag, verantwortlich),
Doris Lang
E-Mail: redaktion@scc.kit.edu

Gestaltung, Satz und Layout

Heike Gerstner, Nicole Gross
PKM – Crossmedia und Marketing
Grafik
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Fotos

Markus Breig, Robert Barthel,
da-cons GmbH, Achim Grindler,
Rudolf Lohner, Daniela Piccioni Koch,
Ernst Strassacker GmbH & Co. KG,
Uli Weiß

Druck

Systemedia GmbH, 75449 Wurmberg

Erscheinungstermin dieser Ausgabe

Juli 2016

Der Nachdruck und die elektronische Weiterverwendung sowie die Weitergabe von Texten und Bildern, auch von Teilen, sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Steinbuch Centre for Computing (SCC)

ISSN: 1866-4954

www.scc.kit.edu
contact@scc.kit.edu