

The logo consists of the letters 'GI' in a bold, white, sans-serif font, set against a dark blue diamond shape. This diamond is positioned on a yellow triangular background that points towards the top right.

# Informatik Spektrum

Organ der Gesellschaft für Informatik e.V. und mit ihr assoziierter Organisationen

The logo features a stylized 'SI' in red and white, with a grey circle and a curved line above it, all on a light blue square background.

Band 34  
Heft 6  
Dezember  
2011



Konrad Zuse

 Springer

# Informatik

# Spektrum

Band 34 | Heft 6 | Dezember 2011

Organ der Gesellschaft für Informatik e.V. und mit ihr assoziierter Organisationen

- EDITORIAL**  
W. Karl, K. Waldschmidt, H. Zuse  
**551 Konrad Zuse**
- MITTEILUNGEN**  
**552 Mitteilungen der Gesellschaft für Informatik 212. Folge**
- HAUPTBEITRÄGE**  
H. Liebig  
**553 Konrad Zuse, Erfinder des Computers – im Vergleich mit Alan Turing und John v. Neumann**
- H. Bruderer  
**565 Konrad Zuse und die ETH Zürich**
- E. Denert  
**577 Die deutsche Software-Industrie – vom Bodyleasing zu Investitionsgütern**
- J. L. Encarnação  
**584 Graphische Datenverarbeitung (Computer Graphics)**
- AKTUELLES SCHLAGWORT**  
R. Peinl  
**594 Unified Information Access**
- STUDENT'S CORNER**  
F. A. Schmidt, D. Pannicke  
**598 Gamer als Designer**
- DUECK-β-INSIDE**  
G. Dueck  
**607 OpenEmpowerment**
- FORUM**  
**613** Die Vorstandskolumne/Informatik schafft Communities – INFORMATIK 2011 vom 4.–7. Oktober in Berlin/ Kontextinformationen – Recht und Ethik/Dagstuhl Manifesto/EUSSET-IISI Lifetime Achievement Award an Frau Prof. Dr. Christiane Floyd/Gewissensbits – Wie würden Sie urteilen?/Einfach, schön und gut/ Rezension
- MITTEILUNGEN**  
**631 Mitteilungen der Gesellschaft für Informatik 212. Folge**  
Aus den GI-Gliederungen/Tagungsberichte/Aus den Schwestergesellschaften
- 649 GI-Veranstaltungskalender**
- 650 SI-Mitteilungen**
- ERRATUM**  
G. Meixner  
**651 Modellbasierte Entwicklung von Benutzungsschnittstellen**



Der Künstler Konrad Zuse



Wolfgang Karl



Klaus Waldschmidt



Horst Zuse

## Konrad Zuse

*Konrad Zuse hat vor über 70 Jahren zum ersten Mal auf der Welt einen Computer konstruiert und am 12. Mai 1941 in Berlin voll funktionsfähig präsentiert. Als Bauingenieur war Konrad Zuse die eintönigen Statikberechnungen leid und suchte nach einer Maschine, die diese voll automatisch lösen würde. Er war fasziniert von seiner Idee einer programmierbaren Rechenmaschine und hat deren Realisierung unter vielen Widrigkeiten konsequent verfolgt. Mit den ihm im begrenzten Maße zur Verfügung stehenden Mitteln hat er eine geniale Maschine in binärer Schaltungstechnik aufgebaut, die im Gleitkommaformat ihre Berechnungen automatisch durchführte.*

*Er wollte mit seiner Maschine ein Problem lösen und entwickelte die Rechentechnik nicht um ihrer selbst willen. Somit kann man den Bauingenieur Konrad Zuse auch als Informatiker sehen, auch wenn dieser Begriff erst viel später aufkam. Der Informatiker Konrad Zuse hat als einer der ersten mit dem Plankalkül über formale Beschreibungen und höhere Programmiersprachen nachgedacht. Der Visionär Konrad Zuse entwickelte die Idee des Rechnenden Raums, die Vision des Universums als Computer.*

*Konrad Zuse auf den Computer zu beschränken wird ihm nicht gerecht. Konrad Zuse hat auch als Künstler versucht, seinen Visionen in Bildern Ausdruck zu verleihen. Die Karikaturen aus seiner Schulzeit zeigen auch den feinsinnigen Beobachter mit dem Schalk im Nacken.*

*Im Jahr 2010 wurde der 100. Geburtstag von Konrad Zuse gefeiert. Über das ganze letzte Jahr verteilt wurde auf zahlreichen Veranstaltungen das Lebenswerk des genialen Erfinders gewürdigt und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Mit seiner programmierbaren Rechenmaschine stand er am Anfang einer epochalen Entwicklung. Heute entwickeln Informatiker komplexe Systeme und liefern in allen nur denkbaren Bereichen Lösungen für die Probleme unserer Gesellschaft.*

*Diese Ausgabe des Informatik-Spektrums blickt zurück auf die Anfänge der Informatik. Hans Liebig vergleicht die Maschinenkonzepte von Konrad Zuse, John von Neumann und Alan Turing. Damit wird am Ende dieses Jahres auch eine Brücke geschlagen zu dem herausragenden Mathematiker Alan Turing, dessen 100. Geburtstag im Jahr 2012 gefeiert wird. Mit seiner Z4 setzte Konrad Zuse den Grundstein der deutschen Computerindustrie. Die erste Maschine dieses Typs wurde von der ZUSE KG in die Schweiz geliefert. Von den Anfängen an der ETH Zürich und der daraufhin folgenden Entwicklung der Informatik in der Schweiz berichtet Herbert Bruderer in seinem Beitrag. Ernst Denert reflektiert in seinem Aufsatz die Entwicklung der Software-Industrie in Deutschland. Den Bogen von den Anfängen der Computer-Graphik bis hin zu den heutigen faszinierenden Möglichkeiten dieser Disziplin spannt José L. Encarnação aus seiner persönlichen Sicht.*

*Viel Spaß beim Lesen*

**Wolfgang Karl, Klaus Waldschmidt und Horst Zuse**

# Konrad Zuse, Erfinder des Computers – im Vergleich mit Alan Turing und John v. Neumann

Hans Liebig

## Einführung

Zum Thema *Konrad Zuse, Erfinder des Computers* ist viel geschrieben worden, insbesondere unter Heranziehung historischer Quellen. Dieser eher bürokratischen Faktenfindung, verbunden mit fragilen Prioritätsansprüchen im Sinne eines Patents (also anderen als dem Erfinder die Nutzung zu untersagen) wird hier eine gänzlich andere Herangehensweise gegenübergestellt, nämlich indem diese Frage allein mit den Prinzipien der Rechnerorganisation/-architektur zu klären versucht wird, so als stünde den Erfindern von damals die gleiche, heutige Technologie zur Verfügung.

Es ist schon erstaunlich, wenn man zurückblickt in die Mitte des vergangenen Jahrhunderts, wie in einem Zeitfenster von zehn Jahren, räumlich weit voneinander entfernt, in völlig unterschiedlicher Umgebung und zum Teil ohne voneinander zu wissen, richtungsweisende, bahnbrechende Ideen zur Verwirklichung maschinellen Rechnens entstanden sind, also zur Erfindung dessen, was man heute Rechner bzw. Computer nennt. Mit anderen Worten: Die Erfindung des Computers lag in der Luft.

In diesem Beitrag werden drei bedeutende Persönlichkeiten herausgegriffen und ihre „Maschinen“ nachkonstruiert. Und sie werden auf einheitlicher Technologiebasis gegenübergestellt und miteinander verglichen. Dabei ist nicht praktisches, sondern intellektuelles Interesse der Beweggrund. Im Einzelnen handelt es sich – in chronologischer Reihenfolge – um *Alan Turing*, um *Konrad Zuse* und um *John v. Neumann*, wobei deren Maschinen im Folgenden auch ihre Namen tragen sollen; dementsprechend handelt es sich um die Turing-Maschine, die Zuse-Maschine und die v.-Neumann-Maschine. Bei den

hier gezeigten Nachbauten sollen die heutigen Möglichkeiten der Mikroelektronik auch genutzt werden, damit in allen drei Fällen eine „runde Sache“ entsteht.

Ingenieure leben fürs Bauwerk. Es ist also kein Wunder, dass der Bauingenieur Konrad Zuse jene Vorstellungen, die damals nicht bzw. höchstens völlig ineffizient zu verwirklichen waren, nur für sich und lediglich als Notizen zu Papier gebracht hat, noch dazu in Stenografie [3]. Im Gegensatz hierzu haben die Mathematiker Alan Turing und John v. Neumann ihre Ideen – als wissenschaftliche Veröffentlichungen – gleich der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt, bei Turing damals ohne den Anspruch, seine Maschine bauen zu wollen (sie war ein Beitrag zu grundlegenden Fragestellungen der Mathematik, betitelt [2]: *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*), bei v. Neumann Jahre vor einem technisch überhaupt sinnfälligen Aufbau seiner Maschine (die Möglichkeiten der Elektronik steckten noch in den Kinderschuhen, sein Titel [1]: *Preliminary discussion of the logical design of an electronic computing instrument*).

Turing einerseits und Zuse und v. Neumann andererseits unterscheiden sich im wesentlichen in folgender Weise: Bei Turing liegen die *Programme* in *Tabellenform* vor und werden *assoziativ* ausgewertet. Die *Datenverarbeitung* erfolgt durch *Symbolersetzung*, und zwar mit rein *sequenziellem Zugriff*

DOI 10.1007/s00287-011-0576-1  
© Springer-Verlag 2011

Hans Liebig  
Angerburger Allee 41, 14055 Berlin  
E-Mail: hcliebig@t-online.de

auf die Daten (in der Vorstellung einer unendlich langen Schreibmaschinenzeile bzw. eines unendlich langen, vorwärts und rückwärts beweglichen Bands zur Aufnahme einzelner Symbole).

Bei Zuse und v. Neumann – gerade umgekehrt – werden die *Programme sequenziell* ausgewertet (vorwärts bewegliches Band zur Aufnahme der einzelnen Befehle – Lochstreifen – bzw. Vorwärtzzähler zum Abrufen der einzelnen Befehle – Befehlszähler), während die *Datenverarbeitung* mittels *Arithmetik* besorgt wird, wobei die Daten in *Tabellenform* gespeichert sind, und zwar mit *wahlfreiem* Zugriff (Auswahllogik für die einzelnen Speicherzellen).

Zuse und v. Neumann wiederum unterscheiden sich im Wesentlichen in folgender Weise: Bei Zuse ist für die Programme damaligen effizienten Realisierungsmöglichkeiten folgend der Einsatz von Nurlesespeichern vorgesehen (Lochstreifen), für die Daten ein Schreib-/Lesespeicher (Relais), womit einer natürlichen, *getrennten* Speicherung von *Programmen* und *Daten* Rechnung getragen wird.

Bei v. Neumann ist für die *Programme* wie für die *Daten* eine *gemeinsame* Speicherung vorgesehen, und zwar dann notwendigerweise in einem Schreib-/Lesespeicher (Vakuumpipetten), was mit den bekannten organisatorischen wie programmierungstechnischen Konsequenzen einhergeht (Stichwort Fließbandverarbeitung bei Zuse, Stichwort Befehlsmodifikation bei v. Neumann).

Unterschiede wie Gemeinsamkeiten sollen im Folgenden näher ausgeführt und begründet werden. Dabei sollen die drei so wichtigen Konzepte, die die Informatik entscheidend beeinflusst und vorangetrieben haben, unter Einbeziehung *heutiger* Mikroelektroniktechnologie diskutiert werden. Dafür stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Tabellen (nur lesbar, für Programme) werden in programmierbaren Nurlesespeichern gehalten, deren Zeilen durch Schlüssel ansprechbar sind, d. h. in „draußen“, also vom Benutzer programmierbaren PLAs (field programmable logical arrays). Eher theoretisch sind stattdessen auch Schreib-/Lesespeicher mit assoziativem Zugriff möglich, d. h. CAMs (content addressable memories).

Tabellen (nur lesbar, für Programme) werden in programmierbaren Nurlesespeichern gehalten, deren Zeilen durch Nummern ansprechbar sind, d. h. in vom Benutzer programmierbaren ROMs

(programmable read only memories). Natürlich sind dafür auch Schreib-/Lesespeicher mit wahlfreiem Zugriff einsetzbar, d. h. RAMs (random access memories).<sup>1</sup>

Tabellen (schreib-/lesbar für die Daten) werden in Schreib-/Lesespeichern gehalten, deren Zeilen durch Nummern ansprechbar sind, also mit wahlfreiem Zugriff, d. h. in RAMs (random access memories).

Arithmetikoperationen werden in einem einzigen Taktschritt durch Arithmetik-/Logik-Einheiten ausgeführt, d. h. durch ALUs (arithmetic-logical units).

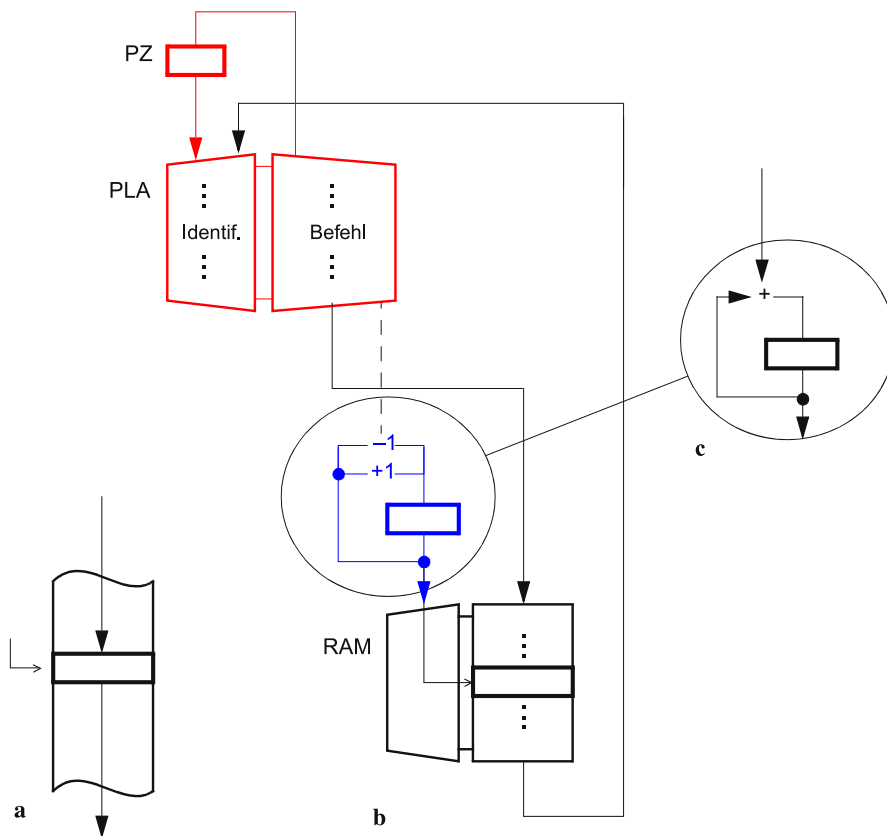
Aus abstrakter Sicht der Rechnerorganisation auf den Punkt gebracht, ist allen drei Maschinen eine Dreiteilung bzw. ein taktsynchrones Zusammenwirken von drei Werken eigen: einem „Programm“werk zur Programmzustandsfortschaltung, einem „Daten“werk zur Datenzustandsänderung und einem „Zugriffs“werk zum Datensuchen/-finden. Diese Aufteilung in dieser Reinheit ist allerdings nur bei Turings Maschine zu finden. Bei Zuse wie bei v. Neumann ist sie nicht mehr physisch, sondern nur noch virtuell auszumachen: bei Zuse geht das Zugriffswerk im Datenwerk auf, und bei v. Neumann gehen alle drei Werke in dem dann notwendigerweise neuen Begriff Prozessor auf.

## Die Turing-Maschine

Die Turing-Maschine (nach der Veröffentlichung von 1936) besteht aus einem Programm und einem Band, das die Daten enthält, die einzeln gelesen und verändert werden können.

Das Turing-Programm ist eine Tabelle; eine Zeile besteht demgemäß aus zwei Teilen: Auf der linken Tabellenseite steht als Identifikator einer Programmzeile der „gegenwärtige“, d. h. der im jetzigen Schritt wirksame *Zustand* sowie das „gegenwärtig“ erscheinende (zu lesende) *Datum* auf dem Band. Auf der rechten Tabellenseite steht der Befehl der Programmzeile, bestehend aus dem „zukünftigen“, d. h. dem im nächsten Schritt wirksamen *Zustand* sowie dem Wert des „zukünftig“ auf dem Band erscheinenden (zu schreibenden) *Datums* sowie einer

<sup>1</sup> Bei im Rechnerbau eingesetzten ROMs erfolgt die Adressierung einer Speicherzelle in genau derselben Weise wie bei RAMs; deshalb sind beide genauegenommen Speicher mit wahlfreiem Zugriff (random access memories). Nur letzterer wird jedoch üblicherweise so bezeichnet. Vielleicht wäre es deutlicher, in beiden Fällen von Speichern mit parallelem Zugriff zu sprechen, da die Anwahl einer Zelle tatsächlich für alle Zellen „auf einen Schlag“, in technischer Terminologie „parallel“ erfolgt.



**Abb. 1** Die Turing-Maschine, a mit Band, b Nachbau mit RAM statt Band, c mit Datenzugriff über Distanzangaben statt über Vorgänger/Nachfolger

Angabe über die *Richtung* des Weiterrückens des Bands.<sup>2</sup>

Abbildung 1 zeigt den Nachbau in einer Blockdarstellung, wie sie in gleicher Weise auch für die beiden anderen Maschinen benutzt wird. Der *Programmspeicher* ist ein programmierbarer, assoziativ ansprechbarer elektronischer Nurlesespeicher, ein PLA, die Auswahl einer Programmzeile erfolgt mittels des gegenwärtigen Programmzustands im Register PZ sowie des gegenwärtigen Datums auf dem Band.

Der *Datenspeicher* ist im Original ein beschreib-/lesbares Band (mit sequenziellem Zugriff, Abb. 1a). Im Nachbau wird stattdessen – heutiger Technologie folgend – ein elektronischer Schreib-/Lesespeicher mit wahlfreiem Zugriff verwendet, ein RAM, adressierbar nur durch einen Vor-Rückwärtszähler (Abb. 1b).

Beim *Programm* handelt es sich um eine während der Programmausführung *unveränderliche Tabelle*,

in der mit einem Schlüssel (linke Tabellenseite) ein Befehl (rechte Tabellenseite) ausgewählt wird, und bei den *Daten* um eine während der Programmausführung *veränderliche Tabelle*, bei der immer nur auf ein benachbartes Datum (vorhergehende Tabellenzeile bzw. nachfolgende Tabellenzeile) zugegriffen werden kann. Die „Behälter“ für die in jedem Schritt drei variablen Größen sind im Bild fett umrahmt gezeichnet; ihre Inhalte können sich – taktgesteuert – auf einen Schlag ändern.

**Exkurs.** Es ist interessant, Abb. 1 aus Automaten-sicht zu interpretieren. Die Turing-Maschine lässt sich nämlich als Zusammenschaltung von drei kooperierenden, lediglich mit einer Übergangsfunktion behafteten Automaten interpretieren. Bei ihr sind für das A und O allen Rechnens die folgenden drei Teile in absolut minimaler Form zusammengefügt (man vergleiche die drei stark ausgezogenen Kästchen für die jeweiligen Zustandsregister der drei Automaten in Abb. 1b):

Ein „Programm“-Automat für die *Programmsteuerung* (Programmwerk, rot in Abb. 1b).

<sup>2</sup> Insgesamt besteht die Tabelle also aus fünf Eintragungen pro Zeile. Mathematisch gesehen ist die Tabelle bereits die Maschine, technisch ist allerdings einiges mehr vonnöten, um von einer Maschine sprechen zu können (Abb. 1).

Ein „Daten“-Automat für die *Datenverarbeitung* (Datenwerk, schwarz in Abb. 1b).

Ein „Zugriffs“-Automat, und zwar, um nicht nur ein Datum, sondern überhaupt Daten verarbeiten zu können; Zugriff erfolgt auf das nächste zu verarbeitende Datum in nicht zu übertreffender Einfachheit nur auf Vorgänger/Nachfolger (Zugriffswerk, blau in Abb. 1b).

So kann sich der Programmzustand in Abhängigkeit vom Datum und das Datum in Abhängigkeit vom Programmzustand ändern. Hinzu kommt die Auswahl des nächsten Datums als unmittelbaren Vorgänger oder unmittelbaren Nachfolger. Diese Interpretation erklärt, warum z. B. die Addition mittels Tabellen zu programmieren ist, die mit wachsender Verarbeitungsbreite immer umfangreicher werden. Alles und jedes über Zustandsänderungen/Symbolersetzungen programmieren zu müssen (und nicht über die arithmetischen Grundoperationen), ist letztlich der Grund, warum sich die Turing-Maschine in dieser elementaren Form nicht zur traditionellen Datenverarbeitung eignet (s. u. „Zur Programmierung der Addition“).

**Zur Arbeitsweise.** Man muss sich die Arbeitsweise der Turing-Maschine in Abb. 1b so vorstellen, dass in jedem Schritt in PZ eine Nummer steht; sie zeigt den Programmzustand an, in dem sich die Maschine befindet. Zusammen mit dem durch den Datenspeicher gelieferten Datum (vgl. die zwei Leitungen links ins PLA) wird damit im Datenspeicher genau eine Tabellenzeile ausgewählt, sodass der mit dieser Information assoziierte Rest der Programmzeile, das ist ein Befehl, ausgegeben werden kann. Dieser umfasst den nächsten Programmzustand (der den jetzigen ersetzt), das nächste Datum (das das jetzige ersetzt) sowie die Angabe, ob im nächsten Taktschritt – bezogen auf dieses Datum – das vorherige oder das nachfolgende Datum gelesen (und ersetzt) werden soll (vgl. die drei Leitungen rechts aus dem PLA).

**Zur Datenspeicherung mit wahlfreiem Zugriff.** Abbildung 1b beschreibt also den Nachbau der Maschine nach der Veröffentlichung von Turing aus dem Jahre 1936. Wie würde nun das Konzept unter weitergehender Ausnutzung heutiger Technologie aussehen? Ein Bau seiner Maschine interessierte

Turing damals nicht. Trotzdem soll die sich nun bietende Möglichkeit, die ein wahlfreier Zugriff auf die Daten bietet, ins Spiel gebracht werden. Die Umkonstruktion (Abb. 1c) gibt die Antwort auf die gestellte Frage: Wenn anstelle des Datenspeichers mit sequenziellem Zugriff (Band) ein Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) verwendet wird, ist es naheliegend, *anstelle* des Datenzugriffs nur auf einen Vorgänger oder einen Nachfolger *nun* Zugriff auf jedes beliebige Datum vorzusehen, z. B. durch Angabe seiner Distanz in Bezug auf das gegenwärtige Datum (als vorzeichenbehaftete Nummer; bekannt als relative Adressierung).

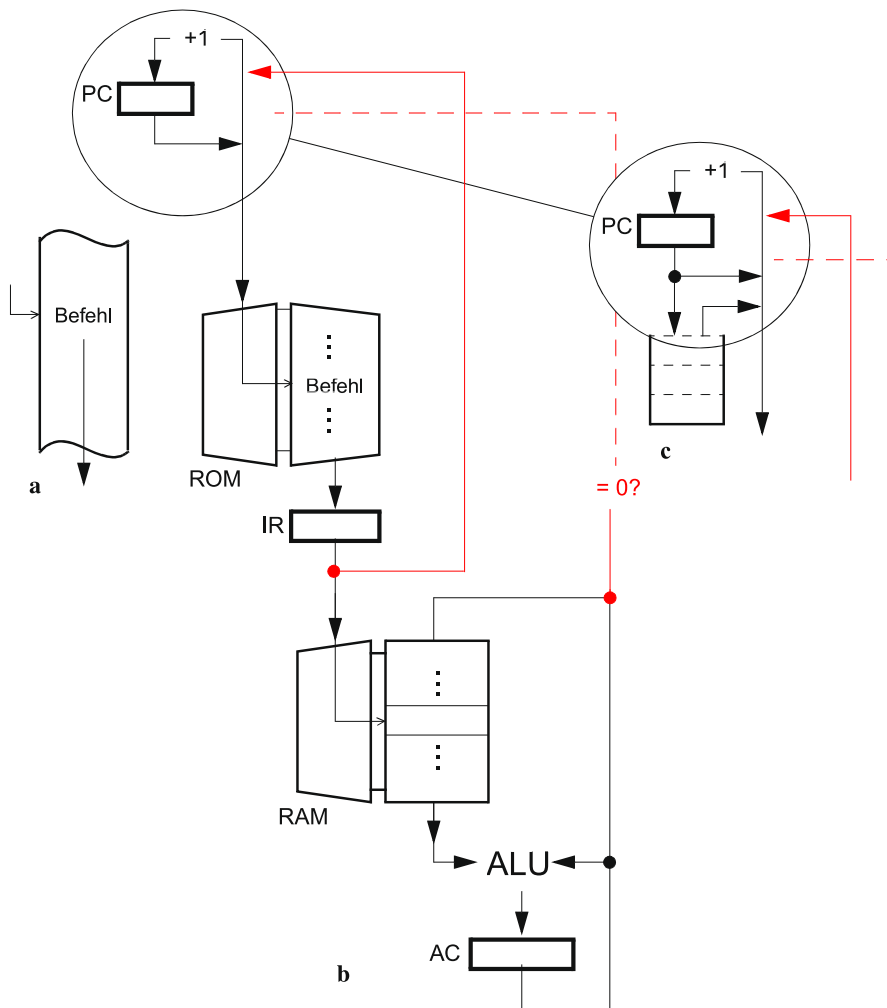
Dadurch wird das lästige und oft unnötige Hin- und Herschieben des Bands beim Original bzw. Herauf- und Herunterzählen beim RAM im Nachbau vermieden. Diese Verbesserung bringt zwar eine bedeutende Leistungssteigerung, jedoch keine neue Qualität hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten der Maschine. Das wirklich Charakteristische der Turing-Maschine ist aber:

*Jegliche* Datenverarbeitung erfolgt *ausschließlich* durch Datenersetzung, d. h. über Tabellen (und nicht etwa über Arithmetikoperationen, wie im Fall der Zuse- oder der v.-Neumann-Maschine).

**Zur Programmierung der Addition.** Stellt man sich die Turing-Maschine nach Abb. 1c, also mit Distanzen für den Datenzugriff, bit-seriell organisiert vor, d. h. mit einer Wortbreite des RAM von 1 Bit, so muss zur Addition von zwei *Dualzahlen* im Prinzip die Volladdiertabelle im Turing-Programm enthalten sein, wegen der Datumersetzung allerdings mit weniger Zeilen; die relevante Information lässt sich in (2 ist die Basis des Zahlensystems)  $2 \times 3 = 6$  Tabellenzeilen codieren. Die Addition benötigt ca. doppelt so viele Schritte, wie die zu addierenden Dualzahlen Stellen haben, d. h. für zwei 32-Bit-Dualzahlen ca. 64 Schritte.<sup>3</sup>

Stellt man sich diese Turing-Maschine zeichnerisch organisiert vor, d. h. mit einer Wortbreite des RAM von z. B. 4 Bits, so muss zur Addition von zwei *Dezimalzahlen* im Prinzip die Dezimaladdiertabelle im Turing-Programm enthalten sein, wegen der Datumersetzung allerdings mit weni-

<sup>3</sup> Ohne Datenzugriff mit Distanzen, also mit einem Aufbau entsprechend Abb. 1b, wäre wegen des leeren Vorwärts- und Rückwärtslaufens des Zählers die Programmtabelle wesentlich umfangreicher und die Schrittzahl um ein Vielfaches höher.



**Abb. 2 Die Zuse-Maschine, a mit Lochstreifen, b Nachbau mit ROM statt Lochstreifen, c unter Einbeziehung der Tagebuchnotizen von 1938 mit Unterprogrammanschluss und Sprungbefehl**

ger Zeilen; die relevante Information lässt sich in (10 ist die Basis)  $10 \times 11 = 110$  Tabellenzeilen codieren. Die Addition benötigt ebenfalls ca. doppelt so viele Schritte, wie die zu addierenden Dezimalzahlen Stellen haben.<sup>4</sup>

Wollte man die Turing-Maschine schließlich parallel organisiert aufbauen – um eine Vergleichbarkeit mit der hier nachkonstruierten Zuse- bzw. der v.-Neumann-Maschine zu haben – mit einer Wortbreite des RAM von 32 Bits und einer Addition in einem Schritt – so stiege mit ausschließlicher Datumsersetzung die Größe der Tabelle ins Unermessliche (mit  $2^{32}$  als Basis etwa  $2^{32} \times 2^{32}$  Tabellenzeilen).

<sup>4</sup> Diese Turing-Maschine entspräche einem zeichenweise arbeitenden Computer. Solche Rechner waren in den 1960er-Jahren im Gebrauch, insbesondere für Büroanwendungen: dafür steht die IBM 1401, der meistverkaufte Computer jener Zeit.

## Die Zuse-Maschine

Abbildung 2 zeigt die Zuse-Maschine (nach der Patentanmeldung von 1941) in der bevorzugten Blockdarstellung. Sie besteht mit Zuses Worten aus einem Planwerk und einem Arbeitswerk, die im Nachbau takt synchron zusammenwirken. Beide Werke heißen in heutiger Begriffswelt Steuer- oder Programmwerk bzw. Operations- oder Datenwerk.

Das *Programmwerk* der Zuse-Maschine besteht im Original [4] aus einem Lochstreifenleser, der Position um Position die auf dem Lochstreifen binär codierten Befehle abtastet und für das Datenwerk zur Ausführung bereitstellt. Aus abstrakter Sicht sind Lochstreifen/Lochstreifenleser in heutiger Begriffswelt Nurlesespeicher (ROMs) mit *sequenziellem* Zugriff.

Spätere und auch heutige im Rechnerbau eingesetzte ROMs haben allerdings *wahlfreien* Zugriff.

Anstelle der Lochstreifenleser (Abb. 2a) tritt also – heutiger Technologie folgend – ein ROM (Abb. 2b), angesteuert durch einen Vorwärtszähler. Der ROM ist der Befehlsspeicher, der Zähler der Befehlszähler (program counter PC); mit ihm werden die Befehle adressiert und aus dem ROM geholt.

Im *Datenwerk* dient ein RAM als Datenspeicher und eine ALU zur Ausführung der wichtigsten arithmetischen Operationen, insbesondere der Addition. Für eine zweistellige Operation wie die Addition wird vorausgesetzt, dass sich der eine Operand im RAM befindet und der andere Operand in einem ausgezeichneten Register, dem Akkumulator AC, der auch zur Aufnahme des Ergebnisses dient. Spezielle Transportbefehle sorgen für das Laden und Speichern des Akkumulators bzw. seines Inhalts. Die Maschine besitzt somit die üblichen Einadressbefehle „ldAC M“, „stAC M“, „addAC M“, „subAC M“ usw. mit M als Adresse für den RAM.

**Zur Arbeitsweise.** Zur Arbeitsweise der Zuse-Maschine stelle man sich vor (schwarz dargestellt in Abb. 2b), dass in jedem Schritt im PC eine Nummer steht (der Befehlszählerstand). Damit wird genau eine Tabellenzeile im Programmspeicher ausgewählt und ein Befehl adressiert. Ein solcher Befehl besteht aus dem Operationscode und einer Nummer als Adresse einer Zelle im Datenspeicher (Einadressbefehl).

In jedem Taktschritt wird mit der Adresse im Befehl ein Operand aus dem RAM gelesen, der mit dem Operanden im AC über die ALU nach Maßgabe des Operationscodes verknüpft wird; das so gewonnene Ergebnis ersetzt den Operanden im AC. Im selben Taktschritt wird, vom PC adressiert, bereits der nächste Befehl aus dem ROM gelesen; er ersetzt den Befehl im Befehlsregister IR. Beide Vorgänge, das Befehlholen und das Befehlausführen, geschehen überlappend; man bezeichnet das bekanntlich als Fließbandorganisation. Hier handelt es sich um ein zweistufiges Fließband, die einfachste Form dieser heute durchweg gängigen Technik mit ihrem Vorteil der Effizienzsteigerung mittels Durchsatzserhöhung.

**Zur Programmspeicherung mit wahlfreiem Zugriff.** Abbildung 2b (der schwarz gezeichnete Teil) beschreibt also den Nachbau der Maschine nach der Patentanmeldung von Zuse aus dem Jahre 1941. Wie würde nun das Konzept unter Ausnutzung heutiger Technologie aussehen? Das vorauszusehen war

für Zuse zu seiner Zeit natürlich wegen des Fehlens geeigneter, hinreichend großer Speicher mit wahlfreiem Zugriff nicht möglich. Gleichwohl hat sich Zuse schon 1938 Gedanken dazu gemacht und weitreichende Lösungen erarbeitet (s. u.).

Abbildung 2b gibt die Antwort auf die gestellte Frage: Wenn schon für den Programmspeicher ein ROM verwendet wird, ist es naheliegend, *wohl als Erstes* anstelle des Programmzugriffs nur auf den Nachfolger nun Zugriff auf jeden beliebigen Befehl vorzusehen, z. B. (rot ergänzt in Abb. 2b) unter Angabe seiner Adresse (als vorzeichenlose Nummer; bekannt als absoluter Sprung) und *wohl als Nächstes* die Auswertung bisher errechneter Daten vorzusehen, und zwar nicht nur wie in Abb. 2b bezüglich „= 0“, sondern auch bezüglich „< 0“ und „> 0“.

Und das ist nun erstaunlich! Zuse hat diese Besonderheiten vorausgedacht, auch notiert, und zwar nicht für die Öffentlichkeit, nur für sich selbst, nämlich in Form von Tagebuchaufzeichnungen.

Zuse notierte 1938 in Stenografie (die Hervorhebungen verweisen auf wörtliche Eintragungen, entnommen aus [3]): *Rückkopplungen zur Übernahme von Angaben aus dem Arbeitswerk ins Planwerk, zum Einfluß von errechneten Angaben auf den Ablauf der Rechnung.*

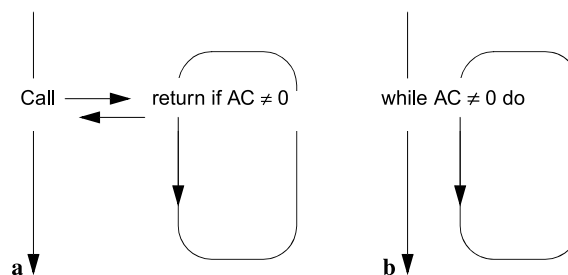
Und er notiert weiter: Die Auswertung erfolgt durch *innere Befehle*; und zwar (technologiebedingt) durch Befehle zum Aktivieren und Deaktivieren von *Unterplanwerken*.

Damaligen Vorstellungen folgend waren mehrere Lochstreifenleser im Spiel, deren Streifen – bis auf den obersten – zu Endlosschleifen zusammengeklebt waren. Die Programmorganisation war so gedacht, dass eine Auswahl-schaltung genau einen der Lochstreifenleser aktiviert, und die oben genannten „inneren Befehle“, nämlich *Weitermachen bei Unterplanwerk*, heute „call“ genannt, und *Weitermachen bei Hauptplanwerk Fortsetzung*, heute „return“ genannt, bewirken das Umschalten auf den Unterplan bzw. das Zurück. Das entspricht aber noch nicht vollständig Zuses Gedanken. Er präzisiert seine Vorstellungen weiter, er notiert ein *Weitermachen bei Unterplanwerk Nr. ...* Das heißt, es können nicht nur „ineinander“ geschachtelte Unterpläne, sondern auch „nebeneinander“ stehende Unterpläne programmiert werden. Auf den Call-Befehl bezogen bedeutet das: er muss mit einer Nummer versehen werden („call Unterplan Nr.“, als Einadressbefehl passt er in das Befehlsformat der Zuse-Maschine).

**Exkurs.** Die Verwendung mehrerer Lochstreifen/Lochstreifenleser ermöglicht es also, zwischen Ober- und Unterplänen/-programmen umzuschalten, um in gewissem Sinne strukturiert programmieren zu können. Um dies im Nachbau mit einem ROM nachzubilden, müssen zum Erhalt der Rückkehradressen mehrere Zähler vorgesehen werden, d. h. mehrere PCs. Und um die von Zuse beschriebene Programmhierarchie zu verwirklichen, eignet sich zur Speicherung der PC-Stände ein Kellerspeicher (Abb. 2c): Mit einem Call-Befehl wird der aktuelle PC-Stand „eingekellert“ und durch die Adresse des ersten Befehls eines Unterprogramms ersetzt; mit einem Return-Befehl wird der zwischengespeicherte PC-Stand wieder „ausgekellert“ und im Oberprogramm fortgefahren. Im Grunde ist das genau – siehe oben – die unmittelbare Verwirklichung von Zuses Gedanken zur Beeinflussung des Programmablaufs durch Auswertung von Rechenergebnissen („Einfluss von errechneten Angaben auf den Ablauf der Rechnung“) in Verbindung mit dem Anschluss von Unterprogrammen („innere Befehle“ zusammen mit „Unterplanwerken“).

Folgen wir Zuses Vorstellungen, so bedarf es offenbar, um die oben zitierten „Rückkopplungen zur Übernahme von Angaben aus dem Arbeitswerk ins Planwerk“ einzubeziehen, einer Präzisierung des Return-Befehls, nämlich z. B. indem „return“ die Kombi-Bedeutung „return if  $AC = 0$ “ bekommt. Das entspricht der Kombination von Zuses „Weitermachen bei Hauptplanwerk Fortsetzung“ und in elementarer Form „Einfluss von errechneten Angaben auf den Ablauf der Rechnung“. Auf diese Weise kann nun – und das ist interessant – eine While-Schleife als Unterplan ausgeführt werden, und zwar mit „return if  $AC = 0$ “ als erstem (!) Befehl im Unterplan: Die Schleife wird so oft ausgeführt, wie  $AC \neq 0$  ist; ist hingegen  $AC = 0$ , so wird im Oberplan fortgefahren (Abb. 3). Wegen der Speicherung in einem ROM (mit wahlfreiem Zugriff) sind nun auch Sprungbefehle nötig (dazu gibt es praktisch keine Alternative!). Das heißt, die Schleife muss mit einem „goto Unterplan Nr.“ abgeschlossen werden. Eine solche Rechenmaschine kann dann alle While-Programme ausführen und ist somit *universell*.

So weit die Beeinflussung des Programmablaufs durch Auswertung von Rechenergebnissen



**Abb. 3 Programmierung einer While-Schleife mit der Zuse-Maschine; a in Maschinendarstellung, b in abstrahierter Darstellung**

sowie durch Anschluss von Unterprogrammen. Das wirklich Charakteristische des Zuse-Rechners ist jedoch:

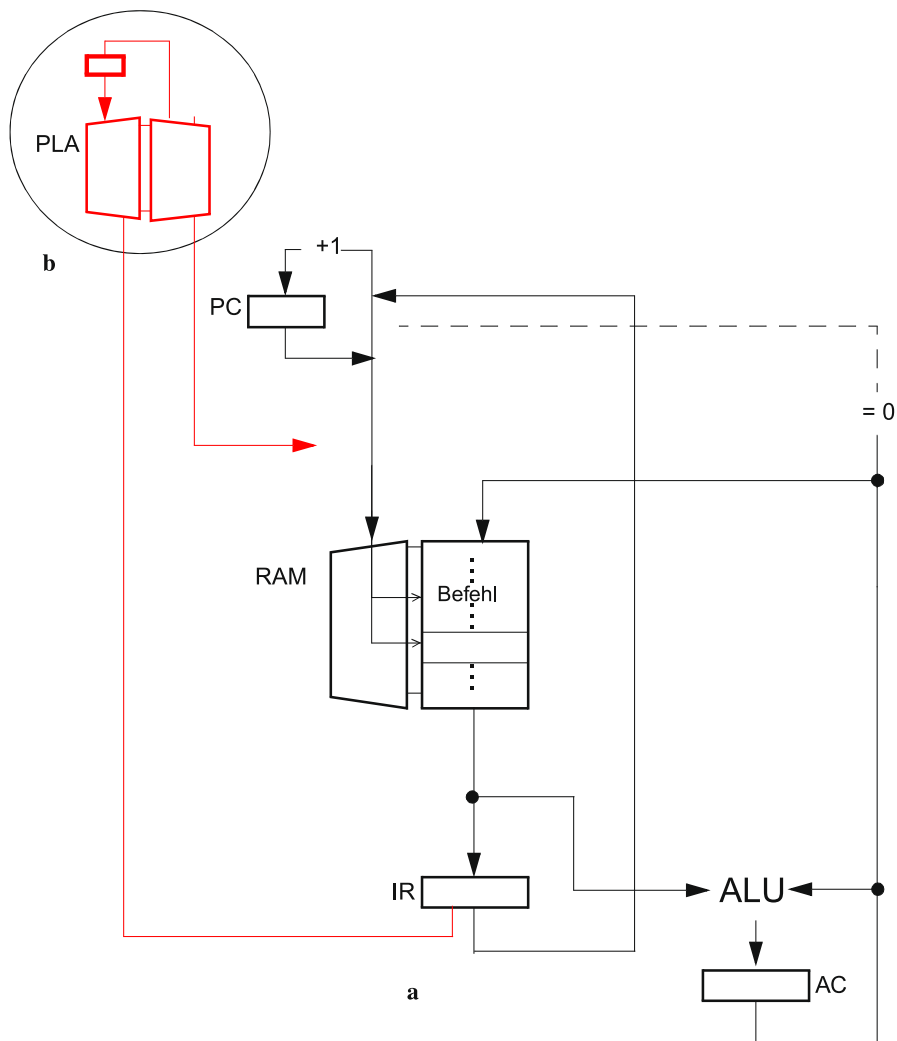
Die Programmierung *jeglicher* Datenverarbeitung erfolgt *ausschließlich* über Arithmetik (und nicht etwa über Tabellen, wie im Fall der Turing-Maschine).

**Zur Programmierung der Addition.** Die Zuse-Maschine ist von „Natur aus“ parallel organisiert. Wird z. B. die Wortbreite des RAM zu 32 Bits gewählt, so sind zur Addition von zwei 32-Bit-Dualzahlen im Speicher (Speicher-/Speicher-Addition) drei Befehle nötig; die ALU für 32 Bits im Nachbau erledigt die Addition in einem Schritt.<sup>5</sup>

### Die v.-Neumann-Maschine

Abbildung 4 zeigt die v.-Neumann-Maschine (nach der Veröffentlichung von Burks, Goldstine und v. Neumann aus dem Jahre 1946). Augenfälliger Unterschied zur Zuse-Maschine ist die Unterbringung des Programms zusammen mit den Daten in ein und demselben Speicher, einem RAM. Fließbandarbeit ist nun nicht mehr möglich, da der eine gemeinsame Speicher nun seriell betrieben werden muss (wozu ein – wenn auch kleines – Steuerwerk vonnöten ist, Abb. 4a zeigt das Blockbild wie üblich gezeichnet, Abb. 4b mit dem Steuerwerk vervollständigt). Die Folge davon ist, dass die arithmetisch-logischen Befehle, bei v.-Neumann wie bei Zuse Einadressbefehle, nacheinander zwei Phasen durchlaufen,

<sup>5</sup> In Relais-technik waren es bei Zuse mit seiner genialen Schaltung für die Übertragsweiterleitung über als Kette geschaltete Relais drei Schritte. Diese Konstruktion war ihrer Zeit weit voraus und hat mit dem Aufkommen der MOS-Technik in der Mikroelektronik eine Wiederauferstehung erlebt. In der Literatur wird sie jedoch – anstelle Zuse 1941 – mit dem Jahr 1949 der Manchester University zugeschrieben: Manchester carry chain.



**Abb. 4 Die v.-Neumann-Maschine, a ohne Steuerwerk gezeichnet, b mit Steuerwerk zur Trennung von Befehlholen und Befehlausführen**

im Nachbau jeweils in nur zwei Taktschritten: einen für das Befehlholen und einen für das Befehlausführen.

Aufgrund des von v. Neumann und seinen Mitautoren ohnehin elektronisch vorgesehenen Aufbaus entfällt hier (verglichen mit seinen hier behandelten beiden Vorgängern) der Übergang von Speichern mit sequenziellem Zugriff, d. h. Band bzw. Streifen, auf Speicher mit wahlfreiem Zugriff, d. h. auf ROMs bzw. RAMs.

Was ist nun das Charakteristische der v.-Neumann-Maschine? Was „kann“ die v.-Neumann-Maschine nun aufgrund ihrer Variabelspeicherung von Programmen „mehr“? Die Antwort ist bekannt; sie wird von vielen Autoren als eine Art Notwendigkeit modernen, universellen Rechnens angesehen, da man nun auch mit den Befehlen „rechnen“ kann;

das Charakteristische der v.-Neumann-Maschine ist offensichtlich:

Ein Programm kann sich während seines Ablaufs selbst „modifizieren“, da zwischen Befehlen und Daten zur Ausführungszeit nicht unterschieden wird.

Solange die in Apostrophe gesetzten Begriffe allein auf die Veränderung von Adressen bezogen sind und für diesen Zweck spezielle Befehle vorgesehen sind – das ist bei v. Neumann der Fall –, bietet diese Möglichkeit eine enorme Effizienzsteigerung für das Programmieren von Schleifen, ohne dass die Sicherheit des Programmablaufs aufs Spiel gesetzt wird. Werden jedoch die Befehle als Ganzes im Speicher modifiziert, insbesondere ihr Operationscode, so kann das unkontrolliertes Verhalten bei der Programmausführung zur Folge haben,

was natürlich völlig inakzeptabel ist. Aus diesem Grunde ist es heute – abgesehen von speziellen Anwendungen – absolut unüblich, diese Eigenschaft der v.-Neumann-Maschine wirklich auch auszunutzen.

Die Industrie ist im Rechnerbau bekanntermaßen andere Wege gegangen. Selbst kontrollierbare Adressersetzungen werden nicht wie bei v.-Neumann während der Laufzeit durch Veränderung der Adressen in den Befehlen vorgenommen. Nein: Stattdessen wurden schon sehr früh Schaltungen zur Adressmodifizierung in die Rechner eingebaut, zuerst die Indizierung und bald darauf die indirekte Adressierung, später verbunden mit der Möglichkeit der automatischen Inkrementierung/-Dekrementierung. Das eröffnete die Möglichkeit, zur getrennten Programm- und Datenspeicherung zurückzukehren, ohne die Vorteile der v.-Neumann-Maschine aufgeben zu müssen.

Ausführungen zur Arbeitsweise sowie zur Datenspeicherung mit wahlfreiem Zugriff – wie bei den anderen beiden Maschinen – sind bei v.-Neumann überflüssig, weil allseits bekannt. Insbesondere das Blockbild der v.-Neumann-Maschine, wenn auch meist in detailärmerer Symbolik, wird vielfach benutzt und zitiert. Schließlich dient es zur Erklärung des in der Literatur fast ausschließlich verwendeten Begriffs – wenn es um grundlegende Ausführungen zu Rechnern/Computern geht – der v.-Neumann-Architektur.<sup>6</sup>

**Exkurs.** Schon bei oberflächlichem Hinsehen weisen die beiden Blockbilder Abb. 1 der Turing-Maschine und Abb. 4 der v.-Neumann-Maschine hinsichtlich ihrer beiden Speicher eine gewisse Ähnlichkeit auf: unten der Datenspeicher, ein RAM (schwarz), oben ein Programmspeicher, ein PLA (rot). Aus der Ähnlichkeit wird eine Art Verwandtschaft, wenn man berücksichtigt, dass die Datenspeicherung bei Turing nicht auf Daten zum Rechnen beschränkt ist (was sich schon bei der Original-Turing-Maschine – ganz allgemein – mit ihren *Symbolen* auf dem Band ausdrückt). Somit können im Datenspeicher neben Rechengrößen auch Befehle gehalten werden, und

wir haben bei beiden Maschinen gleichermaßen eine Speicherung von Daten *und* Programmen in ein und demselben Speicher vor uns. (Ein wichtiger Unterschied bleibt jedoch, man vergleiche die Bilder: die fehlende bzw. vorhandene arithmetisch-logische Einheit.) Was sind die Konsequenzen?

Bei der Turing-Maschine (ohne ALU) muss jeder Befehl eines solchen Programms mithilfe der Tabelle im PLA aufwendig interpretiert und ausgeführt werden. Von „außen“ gesehen haben wir die Verwirklichung einer „auf dem Band befindlichen Maschine“ durch ein sehr umfangreiches, „im PLA gespeichertes Programm“ vor uns.

Bei der v.-Neumann-Maschine (mit ALU) benötigen Befehle, die nur einen Schritt dauern, kein solches Programm. Hingegen müssen Befehle mit mehr als einem Schritt (was bei der Original-v.-Neumann-Maschine praktisch für alle Befehle zutrifft) ebenfalls mithilfe der Tabelle im PLA interpretiert und ausgeführt werden, allerdings viel weniger aufwendig. Von „außen“ gesehen haben wir hier die Verwirklichung einer gewissermaßen „in Elektronik gegossenen Maschine“ durch ein vergleichsweise kleines, „im PLA gespeichertes Programm“ vor uns.

Das Erstellen der Tabellen für diese Maschinen ist Programmierarbeit, das im PLA gespeicherte Programm mithin „Software“. Der Aufbau der Schaltungen gemäß der Blockbilder ist Konstruktionsarbeit, die entstehende Elektronik mithin „Hardware“. Der Aufwand beim Bau einer Rechenmaschine auf der Grundlage der Turing-Maschine steckt also hauptsächlich in der „Software“ und auf der Grundlage der v.-Neumann-Maschine hauptsächlich in der „Hardware“.

**Zur Programmierung der Addition.** Die v.-Neumann-Maschine ist wie die Zuse-Maschine parallel organisiert. Wird z. B. wieder eine Wortlänge von 32 Bits zugrunde gelegt, so sind zur Addition von zwei 32-Bit-Dualzahlen im Speicher (Speicher-/ Speicher-Addition) drei Befehle nötig; die ALU für 32 Bits im Nachbau erledigt die Addition in einem Taktschritt.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Das Blockbild der Zuse-Maschine in Abb. 2b ist ebenfalls bekannt und wird oft benutzt, wobei im Kontrast zur v.-Neumann-Architektur auf die sogenannte Harvard-Architektur verwiesen wird. Die Trennung von Programm- und Datenspeicher wird in der Literatur nämlich – anstelle Zuse 1941 – mit dem Jahr 1943 der Harvard University zugeschrieben.

<sup>7</sup> Im Original erfolgt die Addition nach dem sogenannten Carry-save-Prinzip, bei dem – einem wirtschaftlichen Aufbau mit Vakuumröhren geschuldet – jeweils zur Ansteuerung der Speicherglieder für die einzelnen Stellen des AC nur ein oder zwei Logikglieder benötigt werden, also keine Ketten von Logikgliedern entstehen. Dafür sind aber für die Addition  $n$ -stelliger Dualzahlen je nach Konstellation der Einsen in den beiden Zahlen zwischen 2 und  $2n$  Taktschritte nötig.

## Zuse, der Erfinder des Computers – eine persönliche Würdigung im Vergleich mit Turing und v. Neumann

Dass Konrad Zuse der Erfinder der Rechenmaschine bzw. des Computers ist, wurde bzw. wird verschiedentlich in Zweifel gezogen, als Legendenbildung abgetan oder sogar in Abrede gestellt und dabei gerne auf Turing und v. Neumann hinsichtlich ihrer *universell* programmierbaren bzw. *elektronisch* aufgebauten Maschinen verwiesen.

**Zu Turing.** Wie verhält es sich mit Turings Vorschlag von 1936, also fünf Jahre *vor* Zuse, für eine *universelle* Maschine? Selbstverständlich, sie ist *universell*, sie hat – um mit Zuse zu sprechen – „Rückkopplungen zur Übernahme von Angaben aus dem Arbeitswerk ins Planwerk, zum Einfluß von errechneten Angaben auf den Ablauf der Rechnung“. Ihr fehlen aber die in ihrer Urform von Turing für seine Zwecke nicht benötigten und somit nicht vorgesehenen arithmetischen Rechenschaltungen, um als praktisch einsetzbares Gerät Rechner bzw. Computer genannt zu werden.<sup>8</sup>

**Zu v. Neumann.** Und wie steht es mit v. Neumanns Vorschlag von 1946, also vier Jahre *nach* Zuse, für einen *elektronischen* Computer? Er besitzt Schaltungen für ein hinreichendes Grundrepertoire an arithmetischen Rechenoperationen, um effizient programmieren zu können. Selbstverständlich, sie sind *elektronisch*, aber diese rein technische Eigenschaft ist für die Beantwortung der oben gestellten Frage ohne Belang.

Die drei behandelten Maschinen bzw. ihre Namensgeber sollen abschließend unter ausschließlicher Verwendung der hier entwickelten Nachbauten kurz gewürdigt werden, wobei nur die Punkte aufgeführt sind, die in der Entwicklung der *Rechnerarchitektur* von grundsätzlicher Bedeutung sind.

### Zu Turing 1936

Turing hat mit seiner Wahl der Programmfortschaltung über den Programmzustand den erst sehr viel später mathematisch definierten Begriff des

<sup>8</sup> Gleichwohl war Turing ab 1945 einige Jahre damit befasst, seine „universal computing machine“ von 1936 zu einer universellen elektronischen Rechenmaschine zu entwickeln, der ACE (Automatic Computing Engine). 1950 wurde eine eingeschränkte Version davon, Pilot-ACE genannt, der Öffentlichkeit vorgestellt.

Automaten durch Mealy und Moore vorweggenommen. Sein Programm besteht in der Begriffswelt der Automatentheorie aus dem bekannten Paar von Übergangsfunktion und Ausgangsfunktion. Diese Sichtweise ist identisch mit den später massiv eingesetzten Steuerwerken zur Mikroprogrammierung, ja, sie bildet geradezu die Urform der sogenannten horizontalen Mikroprogrammierung und somit – weiter gefasst – die Urform der Verwirklichung eines Computers mittels Interpretation/Ausführung seiner Befehle durch Programme, d. h. Software.

Er hat bezüglich der Datenverarbeitung die für die Informatik so typische und erfolgreiche Auffassung einer Variablen als „Behälter“ mit willkürlicher, definierter „Ersetzung“ seines „Inhalts“ eingebracht.

Und er hat bezüglich des Datenzugriffs die erst recht spät in den Rechnerbau eingeführte registerindirekte Adressierung mit Autoinkrementierung/-dekrementierung benutzt – wenn auch nur implizit in der speziellen Form mit einem einzigen Register.

Diese drei Punkte finden sich besonders deutlich in Abb. 1b wieder: Der Programmspeicher mit dem Zustandsregister bildet die Automatentabelle (rot). Die Ersetzung eines Datums wird durch die Rückkopplung sichtbar (schwarz). Der Zugriff auf ein Datum erfolgt über einen Vor-/Rückwärtszähler (blau).

### Zu Zuse 1938

Zuse hat den ingenieurmäßigen Aspekt maschinellen Rechnens in die Rechenmaschinenteknik massiv einfließen lassen. Sein Datenwerk mit dem Prinzip akkumulierenden Saldierens mittels Einadressbefehlen weist ausgesprochen praktische Züge auf. Auch hier tritt das Ersetzen des Wertes einer Variablen in einem ausgezeichneten Register, hier dem Akkumulator, in den Vordergrund (diese Technik war schon bei mechanischen Handrechenmaschinen in Gebrauch).

Er hat mit der Beschreibung der Unterprogrammtechnik eine ebenfalls aus der Praxis der Durchführung umfangreicher Berechnungen stammende Idee eingebracht, nämlich die immer wiederkehrende Berechnung ein und derselben Teilaufgabe nur einmal zu programmieren.

Und er hat mit der Einführung der Fließbandtechnik die Möglichkeit der Leistungssteigerung

durch Parallelität erkannt und verwirklicht. Diese Technik ist nur mit der durchaus natürlichen Trennung von Programm- und Datenspeicherung möglich, was im Spezialrechnerbau, z. B. bei Signalprozessoren, schon immer gang und gäbe war und sich im Universalrechnerbau prozessorintern in dem heute getrennten Aufbau eines Speichers für das Programm (instruction cache) und eines Speichers für die Daten (register file) widerspiegelt.

Diese drei Punkte sind wiederum in dem Blockbild der Zuse-Maschine in Abb. 2b,c gut zu sehen: Der Akkumulator ist das zentrale Rechenregister. Der Kellerspeicher (stack) trägt dem LIFO-Prinzip bei der Abarbeitung jeweils untergeordneter Aufgaben Rechnung. Auffallend sind schließlich die beiden physisch getrennt existierenden Teile für die Fließbandstationen, nämlich entsprechend dem Befehlholen bzw. dem Befehlausführen der Programmspeicher und der Datenspeicher mit dem Befehlsregister IR als „Puffer“.

### Zu v. Neumann 1946

v. Neumann und seine Mitautoren haben die Idee eingebracht, Adressen wie Daten zu sehen und in den Befehlen programmiert verändern und somit Programme modifizieren zu können. Das damals dazu notwendige Speichern der Programme in einem Schreib-/Lesespeicher schließt in gewissem Sinne ein, Programme wie Daten zu behandeln, im weiteren Sinne auch Programme zu erzeugen sowie Programme zur Laufzeit ganz oder teilweise zu laden, heute von Sekundärspeichern aus so schnell, dass man den Eindruck des unmittelbaren Zugriffs auf Speicher riesiger Kapazitäten hat.

Sie haben mit der Bedeutung der Elektronik die Zeichen der Zeit erkannt, wenngleich deren stürmische Entwicklung in Richtung Mikrominialisierung damals überhaupt nicht vorhersehbar war.

Und nicht zuletzt haben sie erstmals mit ihrer Veröffentlichung eine ausgezeichnete, umfassende Beschreibung einer seinerzeit modernen, kompletten, realisierbaren Rechenmaschine geliefert.

Nur der erste der drei Punkte ist verständlicher Weise auf der hier gewählten Abstraktionsebene von Blockbildern auf der Registertransferebene wiederzuerkennen: nämlich die Unterbringung von

Befehlen und Daten in ein und demselben Speicher (Abb. 4a).

### Resümee

Hätte Konrad Zuse in den Frühzeiten des Rechenmaschinenbaus anstelle der sehr preisgünstigen Nurlesespeicher mit *sequenziellem* Zugriff (Lochstreifen mit Lochstreifenleser) die technisch viel vorteilhafteren Nurlesespeicher mit *wahlfreiem* Zugriff zur Verfügung gehabt, so wäre er regelrecht gezwungen gewesen – wie ausgeführt –, Sprungbefehle in seine Maschine einzubauen. Die Einführung der Unterprogrammtechnik zusammen mit der Rückkopplung vom Daten- auf das Programmwerk entkräften den Einwand, seine Rechner/Computer seien nicht *universell*.

Dass der Begriff Rechner/Computer den Begriff *elektronisch* impliziert, wie vom heutigen Zeitgeist geprägt und v. Neumann zugeschrieben, kann nicht als richtig hingenommen werden, da die Elektronik, heute die Mikroelektronik, lediglich die *zurzeit* weitaus günstigsten Realisierungen erlaubt. Hätte es eine andere, vorteilhaftere Technologie gegeben oder gibt es sie eines Tages, so würde bzw. wird *diese* den Begriff Computer attribuieren.

Dass der Begriff Rechner/Computer die Speicherung der Programme in einem *Schreib-/Lesespeicher* impliziert, wie ebenfalls v. Neumann zugeschrieben und heute fast gängige Lehrmeinung, kann ebenfalls nicht als richtig angesehen werden. Das Rechnen mit Adressen in den einzelnen Befehlen, verbunden mit einer Abänderung der gespeicherten Befehle und somit einer Selbstmodifikation des Programms, ist schon lange nicht mehr gebräuchlich.

Somit kann nicht gesagt werden, dass das, was Konrad Zuse ab 1938 erdacht und beschrieben und 1941 in rudimentärer Form mit einem Lochstreifenleser und in Relaischnik gebaut hat (Zuses Z3), keine Computer sind, nur, weil sie nicht *universell* seien, nicht *elektronisch* aufgebaut wären oder ihre Programme zusammen mit den Daten nicht in einem *Schreib-/Lesespeicher* aufbewahrt würden. Das heißt aber (so, wie wir Computer heute verstehen):

Konrad Zuse *ist* der Erfinder des Computers.

### Konklusion

Mir scheint es an der Zeit, im Gegensatz zu der vom Modetrend heutigen Defizitärdenkens geprägten Beurteilung Zuses mit seiner dieses Denken kenn-

zeichnenden Betonung all dessen, was an Mängeln zu finden ist, ein wenig mutiger zu sein und seine Erfindung nicht mit ängstlichen Einschränkungen zu versehen, etwa wie: Konrad Zuse ist der Schöpfer der ersten vollautomatischen, programmgesteuerten und frei programmierbaren, in binärer Gleitpunkt-rechnung arbeitenden Rechenanlage. Sie war 1941 betriebsfähig.

Formulierungen dieser Art werden seiner intellektuellen wissenschaftlichen und technischen Leistung nicht gerecht, da sie Konrad Zuse lediglich die Verbindung einer Reihe von Computereigen-

schaften bzw. -realisierungen zuschreiben anstatt Konrad Zuse die Erfindung des Computers an sich zuzuschreiben.

## Literatur

1. Burks AW, Goldstine HH, von Neumann J (1946) Preliminary discussion of the logical design of an electronic computing instrument. Institute for Advanced Study, Princeton, New Jersey
2. Turing AM (1937) On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proc Lond Math Soc 2(42)
3. Zuse K (1938) Tagebuchnotizen. In: Zuse H (1998) Konrad Zuse Multimedia Show. CD-ROM
4. Zuse K (1941) Patentanmeldung Z391 (1941). In: Rojas R (1989) Die Rechenmaschinen von Konrad Zuse. Springer, Berlin

# Unified Information Access

René Peinl

In Organisationen haben sich schon seit vielen Jahren Informationssysteme zur Auswertung strukturierter Daten wie Umsatzzahlen, Reklamationen oder Ausschussquoten etabliert. Diese basieren i. d. R. auf Data Warehouses (DWh), welche Daten aus den operativen Systemen destillieren und abfrageoptimiert in multidimensionaler Form vorhalten. Endanwender arbeiten je nach IT-Kenntnis mit interaktiven OLAP-Werkzeugen (Online Analytical Processing) oder konsumieren vorkonfektionierte Berichte. Technologien zur Auswertungen strukturierter Daten werden auch als Management Support Systeme (MSS) oder Business Intelligence (BI) bezeichnet.

Auf der anderen Seite arbeiten Projektteams und operative Kräfte hauptsächlich mit semistrukturierten Daten in Dokumenten, Enterprise Content Management Systemen (ECM), E-Mails oder Wikis. Diese Technologien werden je nach Autor und Jahr unter den Schlagwörtern Collaboration oder Wissensmanagement (WM) diskutiert und häufig wird über Volltextsuchmaschinen auf sie zugegriffen.

Diese Zweiteilung ist gängig und scheint bewährt, obwohl schon vor zehn Jahren in mehreren Publikationen und Workshops dargelegt wurde, dass Kennzahlen alleine ohne Rückgriff auf Kontextinformationen aus Dokumenten nur bedingt aussagekräftig sind [3]. Auch können wissensintensive Tätigkeiten von den aus Datenanalysen gewonnenen Erkenntnissen profitieren. Es wurden verschiedene Ansätze zur Integration von MSS- und WM-Systemen vorgeschlagen [2, 6, 8], in der Praxis konnte sich jedoch keine etablieren. Ab 2003 wurde es in der MSS- und WM-Community zunehmend ruhiger um das Thema.

In der Zwischenzeit wurden die Anstrengungen im Forschungsbereich Semantic Web intensiviert. Aus den unstrukturierten Informationen im Internet soll über fortgeschrittene linguistische Analysen und Methoden der künstlichen Intelligenz ein strukturierter, für den Computer inhaltlich verarbeitbarer Teil extrahiert werden, um den Benutzer bei der Recherche zu unterstützen und im Idealfall direkt Antworten auf Fragen zu liefern, statt nur eine Liste von Treffern in Dokumenten. Zu den bekanntesten Semantic-Web-Projekten gehören DBpedia, freebase und die Linked Open Data Initiative. Trotz beeindruckender Fortschritte in den vergangenen Jahren, wie dem Bestehen der Chemieaufnahmeprüfung an US Colleges [1] oder dem IBM-Projekt Watson [7], ist diese Entwicklung beim normalen Internetbenutzer noch nicht angekommen. Dort dominieren weiterhin Google und Co. Auch in den Intranets von Unternehmen konnten sich semantische Technologien trotz kleiner Achtungserfolge (z. B. Ontoprise bei Audi) bisher kaum durchsetzen und sind tendenziell als langsam, aufwändig und daher teuer verschrien, obwohl Hersteller semantischer Technologien mit öffentlich zugänglichen

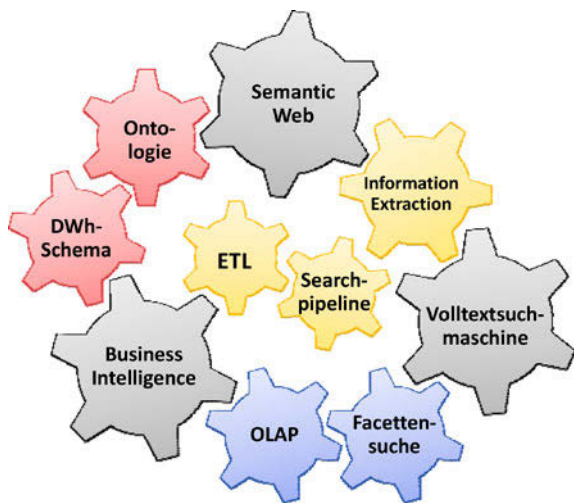
---

DOI 10.1007/s00287-011-0572-5  
© Springer-Verlag 2011

René Peinl  
Lehrgebiet: Architektur von Web-Anwendungen,  
Forschungsgruppe: Systemintegration des iisys,  
Hochschule Hof,  
Alfons-Goppel-Platz 1, 95028 Hof  
E-Mail: rene.peinl@hof-university.de

\*Vorschläge an Prof. Dr. Frank Puppe  
<puppe@informatik.uni-wuerzburg.de> oder  
Prof. Dr. Dieter Steinbauer <dieter.steinbauer@schufa.de>

Alle „Aktuellen Schlagwörter“ seit 1988 finden Sie unter:  
[www.ai-wuerzburg.de/as](http://www.ai-wuerzburg.de/as)



**Abb. 1** Berührungspunkte zwischen Semantic Web, Suchmaschinen und Business Intelligence

Demonstrationen beweisen [11], dass auch mehrere Milliarden RDF-Tripel (Fakten bzw. Aussagen) performant verarbeitet werden können.

Schließlich haben sich in den vergangenen Jahren die Hersteller von Intranetsuchmaschinen in dieses Gebiet vorgearbeitet, indem sie die Volltextsuche in relationalen Datenbanken sowie mit sogenannter Facettensuche [9] eine OLAP-ähnliche Navigation in Trefferlisten von Dokumenten ermöglichen. Die Facettensuche ermöglicht somit das Browsing der Datenbestände, ohne dass man die Inhalte vorher genau kennen muss, und damit ein exploratives Vorgehen. In diesem Zusammenhang haben auch Berater der renommierten Analyseinstitute IDC [13] und Forrester [5] den Begriff Unified Information Access verbreitet, der jedoch schon bei Schatten et al. in ähnlichem Zusammenhang verwendet wurde [14]. Die Suchmaschinenanbieter Attivio, Endeca und Exalead haben dieses Schlagwort besetzt und sich z. T. durch Zukäufe aus dem BI-Bereich verstärkt. Aber auch die Firma Attensity des SAP-Mitgründers Klaus Tschira ist mit ihrer Unified Access Plattform gut im Markt positioniert.

Wie in Abb. 1 zu sehen ist, gibt es zwischen den genannten Bereichen enge Beziehungen, Berührungspunkte und sogar Überschneidungen (Information Extraction). Im Folgenden werden die eingesetzten Technologien und deren Limitationen in den in Abb. 1 dargestellten Bereichen diskutiert und die derzeitigen Forschungsbedarfe aufgezeigt.

## Semantic Web

Die Vision des Semantic Web besteht darin, die inhaltliche Bedeutung von Webseiten und Dokumenten nicht nur dem Menschen, sondern auch der Maschine verständlich zu machen, um dadurch z. B. genauere Suchanfragen zu ermöglichen oder die Angebote verschiedener Anbieter automatisiert miteinander zu kombinieren. Die technische Umsetzung dieser Vision schreitet Stück für Stück voran, basiert auf Standards wie XML und Unicode und stellt von RDF (Resource Description Framework) über RDF Schema bis hin zur Web Ontology Language OWL immer mächtigere Ausdrucksmöglichkeiten für Semantik bereit. Seit dem Sommer 2010 bereichert das Rule Interchange Format (RIF) den Stack, welches nicht nur ein Datenaustauschformat für Regeln darstellt, sondern mit RIF BLD auch eine eigene Regelsprache beinhaltet, deren semantische Möglichkeiten über OWL hinausgehen. Aufgrund der Aktualität gibt es jedoch derzeit nur geringe Werkzeugunterstützung für RIF. Im Gegensatz dazu sind die Werkzeuge für die übrigen Standards bereits recht ausgereift und reichen von spezialisierten Datenbanken, sogenannte RDF Triple Stores wie Virtuoso Universal Server und Allegro GraphDB, über Programmierframeworks wie Jena oder Sesame, welche Abfragen in SPARQL und anderen RDF-Abfragesprachen erlauben, bis hin zu Inferenzmaschinen wie Pellet und Ontologiemodellierungswerkzeugen wie Protégé. Die Limitationen der Standards liegen z. B. in der effizienten Verarbeitung von Orts- und Zeitangaben. So gibt es zwar mit GeoRSS und OWL-Time Ansätze dafür, jüngere Publikationen [12, 15, 16] und herstellerspezifische Erweiterungen wie die Geo-Extensions in Virtuoso und Pellet zeigen aber, dass es hier noch Nachbesserungsbedarf gibt.

## Information Extraction

Das manuelle Annotieren von Dokumenten und Webseiten ist bereits im Intranet mittelgroßer Unternehmen eine Sisyphusarbeit, die kaum leistbar ist und im Internet schlicht unmöglich. Daher versucht man mittels (halb-)automatischer Verfahren, die Inhalte natürlichsprachiger Texte zu analysieren und Metadaten abzuleiten. Mithilfe von Named Entity Recognition (NER) können Personen, Orte und Zeitangaben relativ zuverlässig, Organisationen mit mittelmäßiger Genauigkeit ermittelt werden [4]. Durch Part-of-Speech-Tagging

wird die Grammatik eines Satzes analysiert und so Hauptwörter (nouns) und zusammengehörige, aber einzeln stehende Hauptwörter (noun groups) sowie deren beschreibende Adjektive und Verben erkannt [17]. Anschließend erfolgt das sogenannte Disambiguieren, also das Eindeutigmachen der erkannten Entitäten, sodass z. B. unterschiedliche Schreibweisen und Bezeichnungen als die gleiche Entität erkannt werden, z. B. Bundeskanzlerin Merkel, Angela Merkel und die Bundeskanzlerin. Dabei hilft eine Wissensbasis, die möglichst auf den jeweiligen Bereich abgestimmt ist, z. B. Geonames für Orte oder DBpedia für Personen des öffentlichen Lebens. Solche Wissensbasen werden als Gazetteer bezeichnet [17]. Anschließend können weitere Verarbeitungsschritte durchgeführt werden, wie z. B. das Auflösen von textuellen Ortsangaben in geografische Koordinaten oder im Intranet das Klassifizieren von Personen als interne Mitarbeiter bzw. Kundenkontakte.

## Suchmaschinen

Die Verarbeitungsschritte werden sequentiell in einer sogenannten Pipeline durchlaufen. Diese erlaubt es flexibel je nach Quellsystem, Format und Sprache, spezialisierte Module für den jeweiligen Schritt zu verwenden bzw. Schritte zu überspringen oder einzufügen. Suchmaschinen benutzen im Rahmen der Indexierung dieselben linguistischen Verfahren zum Extrahieren zusätzlicher Metadaten aus dem Volltext von Dokumenten, jedoch i. d. R. ohne einen Gazetteer zu benutzen. Diese Pipelinearchitektur ist bei kommerziellen Suchsystemen schon länger etabliert und befindet sich bei Open-Source-Systemen wie dem Lucene-basierten Apache Solr gerade in Entwicklung [10]. Sie ähnelt den ETL-Verfahren (Extract, Transformation, Loading), die beim Aufbau eines DWh eingesetzt werden.

## Facettensuche

Der zweite Anknüpfungspunkt zu BI-Anwendungen stellt die Benutzeroberfläche dar. Hier verwendet die Facettensuche schon jetzt Anleihen bei OLAP-Operationen, insbesondere slicing, also das Einschränken einer Analysedimension auf einen konkreten Wert als Analogie für die Navigation in Trefferlisten. Versteht man die einzelnen Metadaten der Treffer als Dimensionen im OLAP-Sinne, so stellt sich die Frage, ob auch die übrigen OLAP-Operationen wie drill-down/roll-up, dicing und

pivoting auf die Facettensuche angewendet werden können. Drill-down/roll-up ist u. a. für das Detaillieren von Metadaten der Treffer sinnvoll, um z. B. die Trefferliste nicht auf Länderebene, sondern weiter auf Bundeslandebene einzuschränken oder Autoren nicht nach einer konkreten Person, sondern nach Personengruppen wie Abteilung XY oder interne Mitarbeiter zu filtern. Hier besteht noch Forschungsbedarf.

## Business Intelligence

Die Verbindung zwischen BI und Semantic Web wird schließlich über die Ähnlichkeiten der DWH-Schemata und Ontologien hergestellt. Bezieht man sich auf Intranetanwendungen, so werden beide eine Repräsentation wichtiger Geschäftsobjekte wie Kunden, Produkte, Mitarbeiter und Standorte enthalten, wenn auch in unterschiedlichen Formaten [18]. Mit Werkzeugen wie D2RQ oder Virtuoso können relationale Daten relativ einfach als RDF-Daten zugänglich gemacht und auf eine Ontologie gemappt werden. Dies ermöglicht es, in Suchabfragen auch Treffer aus Datenbanken unmittelbar zu berücksichtigen. Eine Herausforderung stellt in diesem Zusammenhang die Abgrenzung dar, was als einzelne Entität verstanden und somit zusammenhängend im Suchtreffer dargestellt werden soll. So besteht eine Bestellung aus Bestellkopf und -positionen. Eventuell wird sogar ein Join auf die Produktstammdaten nötig sein, um eine sinnvolle Sicht auf die gesamte Bestellung zu bekommen. Wird die resultierende View aus mehreren Tabellen volltextindiziert, geht ein Teil der Struktur der Bestellpositionen verloren, da die Suchmaschinen zwar meist mit mehrwertigen Feldern umgehen können, diese aber i. d. R. keine weitere Unterstruktur mehr aufweisen. Bestellungen mit zehn Stück von Produkt A zu finden, wie es in SQL durch Unterabfragen formulierbar ist, ist also über Facettensuche schwer realisierbar.

Weiterhin könnten Semantic-Web-Technologien dafür genutzt werden, um Daten auch über ihre Interpretation zugänglich zu machen. So wäre es denkbar, einen ad hoc generierten DB-Bericht zu erstellen, der als Ergebnis auf die Suchanfrage nach „sinkenden Quartalsumsätzen in Deutschland“ jene Quartale auflistet, in denen der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr gefallen ist. Die Ausdrucksmöglichkeiten dafür sind bereits vorhanden. Man müsste nur entsprechende Regeln in den ETL bzw. den Indizie-

rungsprozess aufnehmen, um solche Zuordnungen von Daten auf Semantik zu ermöglichen.

## Fazit

Das Schlagwort „Unified Information Access“ vereint bekannte Entwicklungen aus den Bereichen Semantic Web, Volltextsuche und Business Intelligence, um den Zugriff auf strukturierte Daten aus relationalen Datenbanken und semistrukturierten Daten aus Blogs, Wikis und ECM-Systemen zu vereinheitlichen. Dabei werden Semantic-Web-Technologien auf Intranetszenarien angewandt. Dies bedeutet u. a., dass als Gazetteer nicht dbpedia und freebase eingesetzt werden, sondern das interne Mitarbeiterverzeichnis und Kundeninformationssystem für Personen, die Produktdatenbank für Produkte sowie die Organisationsverwaltung für Abteilungen und Standorte. Die Facettensuche wird dadurch aufgewertet, weil sie auf zusätzliche Metadaten zugreifen kann. Durch die zugrunde liegende Ontologie können die Metadaten weiter strukturiert und verbunden werden, womit sich Chancen ergeben, weitere OLAP-Operationen auf die Facettensuche zu übertragen. Das Erschließen von relationalen Daten über die Volltextsuche vereinfacht den Zugriff, birgt aber auch Herausforderungen bzgl. der Präsentation der Ergebnisse.

Mit Microbloggingdiensten wie Twitter oder Yammer ist zu den klassischen relationalen und semistrukturierten Daten noch eine weitere Quelle gekommen, die immer wichtiger wird und auf die ebenfalls einheitlich zugegriffen werden sollte. Aufgrund der Kürze der Texte (z. B. 140 Zeichen) und den verfügbaren Metadaten (Autor, Zeit, Tags) können sie aber wie relationale Daten verarbeitet werden, wenn die enthaltenen Hashtags entsprechend berücksichtigt werden.

Schließlich geht es darum, strukturierte und unstrukturierte Daten auf Übersichtsseiten oder Homepages im Sinne eines Dashboards oder einer Portalseite zusammenzubringen. Aus Aufwandsgründen ist das nicht für beliebige Informationen machbar, aber die wichtigsten Informationsobjekte wie Mitarbeiter, Abteilung, Kunde, Produkt und

Standort sollten den Aufwand wert sein, über Regeln Daten aus verschiedenen Informationssystemen auf einer gemeinsamen Seite anzuzeigen, um für Entscheidungen eine fundierte Grundlage zu haben.

## Literatur

1. Angele J, Mönch E, Oppermann H, Staab S, Wenke D (2003) Ontology-based query and answering in chemistry: Ontonova project halo, in: The SemanticWeb Conference-ISWC 2003, 2003, pp 913–928
2. Becker J, Knackstedt R, Serries T (2003) Architectures for Enterprise Information Portals: An Approach to Integrate Data Warehousing and Content Management, in: New Paradigms in Organizations. Markets and Society. Proceedings of the 11th European Conference on Information Systems (ECIS 2003). Neapel, pp 19–21
3. Bergamaschi S, Castano S, Vincini M, Beneventano D (2001) Semantic integration of heterogeneous information sources. *Data Knowl Eng* 36(3):215–249
4. Curran JR, Clark S (2003) Language independent NER using a maximum entropy tagger, in: Proceedings of the seventh conference on Natural language learning at HLT-NAACL 2003, vol 4, pp 164–167
5. Evelson B, Brown M (2008) Search + BI = Unified Information Access – Combining Unstructured And Structured Info Delivers Business Insight. Forrester Research
6. Felden C (2003) Analytische Informationssysteme im Energiehandel. In: Uhr W, Esswein W, Schoop E (Hrsg) *Wirtschaftsinformatik 2003, Bd II, Medien – Mobile Märkte – Mobilität (WI 2003-Proceedings, Dresden)*, Heidelberg, S 455–474
7. Ferrucci D et al. (2010) Building Watson: An overview of the DeepQA project. *AI Mag* 31(3):59–79
8. Haak L (2003) Integration eines Data Warehouse mit einem Wissensmanagementsystem am Beispiel des SAP BW und dem Knowledge Café. In: Reimer U, Abecker A, Staab S, Stumme G (Hrsg) *Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen, 2.–4. April in Luzern*, Proceedings der GI, Bonn, S 137–141
9. Hearst M (2006) Design recommendations for hierarchical faceted search interfaces, in: *ACM SIGIR Workshop on Faceted Search, 2006*, pp 1–5
10. Jansson K (2010) A Processing Pipeline for Solr. *Apache Lucene EuroCon 2010*, Prague, CZ
11. Large Triple Stores – W3C Wiki. <http://www.w3.org/wiki/LargeTripleStores>, letzter Zugriff 19.7.2011
12. Perry M, Jain P, Sheth AP (2011) SPARQL-ST: extending SPARQL to support spatiotemporal queries, in: *Geospatial Semantics and the Semantic Web*, Ashish N, Sheth AP (eds) Springer, pp 61–86
13. Olofson CW, Boggs R, Feldman S, Vesset D (2006) Unified Access to Content and Data: Delivering a 360-Degree View of the Enterprise, IDC Research
14. Schatten A, Inselkammer F, Tjoa AM (2003) System Integration and Unified Information Access using Question based Knowledge Management Strategies, in: *iiWAS'03*, p 1
15. Tappolet J, Bernstein A (2009) Applied temporal RDF: efficient temporal querying of RDF data with SPARQL. In: Aroyo L, Traverso P, Ciravegna F, Cimiano P, Heath T, Hyvönen E, Mizoguchi R, Oren E, Sabou M, Simperl E (Hrsg) *6th European Semantic Web Conference, ESWC 2009, Heraklion, Kreta, Griechenland, 31.5.–4.6.2009. Lecture Notes in Computer Science Vol. 5554*, pp 308–322
16. Wang Y, Zhu M, Qu L, Spaniol M, Weikum G (2010) Timely yago: harvesting, querying, and visualizing temporal knowledge from wikipedia, in: *Proceedings of the 13th International Conference on Extending Database Technology, 2010*, pp 697–700
17. Weikum G, Theobald M (2010) From information to knowledge: harvesting entities and relationships from web sources, in: *Proceedings of the twenty-ninth ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART symposium on Principles of database systems of data*, pp 65–76
18. Xu Z, Zhang S, Dong Y (2006) Mapping between relational database schema and OWL ontology for deep annotation, in: *Proceedings of the 2006 IEEE/WIC/ACM international Conference on Web intelligence, 2006*, pp 548–552

# Gamer als Designer

*Nutzergenerierte Inhalte in Computerspielen*

Florian Alexander Schmidt  
Danny Pannicke

## Einleitung

Die Nutzung des Internets hat in den vergangenen Jahren einen tief greifenden Wandel erfahren, dieser wird zumeist unter dem Begriff Web 2.0 subsumiert. Erst im Zuge dieses Entwicklungsschubes begannen breitere Bevölkerungsschichten ohne spezielle IT-Kenntnisse, das partizipative Potenzial des Mediums wirklich zu nutzen. Statische Seiten wurden durch dynamische Plattformen abgelöst, welche es nun auch den weniger technik-affinen Nutzern ermöglichen, selbst aktiv Inhalte bereitzustellen oder bereits bestehenden Content an die eigenen Vorstellungen anzupassen. Auch wenn sich die Nachhaltigkeit vieler Geschäftsmodelle im „Mitmachnetz“ erst noch erweisen muss, so hat sich zweifelsohne die Gestalt unserer Medienlandschaft nachhaltig verändert. Ganz im Sinne Tofflers [14], der bereits in den frühen 1980er-Jahren den Begriff des Prosumenten prägte, lässt sich heute keine klare Grenze mehr zwischen Konsumenten und Produzenten medialer Inhalte ziehen.

Eine besonders ausgeprägte und vielschichtige Form der Individualisierung digitaler Medien findet sich im Bereich der Computerspiele und virtuellen Welten. Das bekannteste Beispiel ist das von Linden Lab entwickelte „Second Life“, doch neben diesem prominenten Sonderfall gibt es eine Reihe weiterer Ansätze zur Integration von User-generated Content (UGC) im Umfeld der Computerspiele. Aufgrund der hohen Innovationsdynamik kann der Spieleindustrie eine Pionierrolle in der Entwicklung von Produktindividualisierung und Nutzerpartizipation zugeschrieben werden. Virtuelle Welten wie „Second Life“ können darüber hinaus als Wegweiser zu einem Web3D und den damit verbundenen Wert-

schöpfungsmöglichkeiten und Geschäftsmodellen verstanden werden [12].

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, einen Überblick über die unterschiedlichen Aspekte von UGC-basierten Ansätzen im Gaming Bereich zu geben. Insbesondere die in das Spiel integrierten Gestaltungswerkzeuge stellen eine Besonderheit des Mediums dar, denn das Erscheinungsbild des Produkts ist in diesen Fällen stets das temporäre Zwischenergebnis eines wechselseitigen Gestaltungsprozesses. Ein statisches Endprodukt gibt es nicht mehr, stattdessen entsteht eine Synthese aus den Ideen der professionellen Entwickler und der Prosumenten, also der in die Produktion eingebundenen Konsumenten. Dies ist ein wesentlicher Unterschied, sowohl zu den klassischen Massenmedien als auch zu den Upload-Plattformen wie YouTube oder Flickr, bei denen es zwar ein buntes Nebeneinander, aber kein kollaborativ gestaltetes Produkt gibt. Bei den Spielen und virtuellen Welten, die hier behandelt werden, geht es jedoch zentral um Formen des Miteinander in einem „Shared Space“, um die Zielkonflikte, Kompromisse und Regeln, die zu einer kollaborativen Gestaltung unweigerlich dazu gehören.

Der folgende Abschnitt gibt zunächst einen kurzen Überblick der Historie UGC-basierter Designkonzepte im Gaming-Kontext. Im Abschnitt

---

DOI 10.1007/s00287-010-0477-8  
© Springer-Verlag 2010

Florian Alexander Schmidt  
Bötzowstr. 57, 10407 Berlin  
E-Mail: Post@Florianschmidt.Org

Danny Pannicke  
Schliemannstraße 41, 10437 Berlin  
E-Mail: Danny.Pannicke@tu-berlin.de

## Zusammenfassung

Im Bereich der Computerspiele und virtuellen Welten wurden in den vergangenen Jahren komplexe Strategien und Werkzeuge entwickelt, welche in beispiellosem Umfang die Integration der Nutzer in den Kreativprozess und die Wertschöpfungskette ermöglichen. Durch Zusammenarbeit mit der Gemeinschaft der ambitionierten Amateure lassen sich die Kosten und Risiken innovativer Produktentwicklung reduzieren und zudem eine besonders starke Identifikation der Nutzer mit dem gemeinsam gestalteten, sich stets dynamisch verändernden Produkt erzeugen. Ausschlaggebend für die Ausschöpfung des innovativen Potenzials ist der Grad der Freiheit, den die Game-Editoren gewähren. Dieser variiert von Spiel zu Spiel erheblich und reicht von der rein oberflächlichen Dekoration der Spielwelt bis hin zur weitreichenden Umgestaltung der Spiele. Proportional zur gestalterischen Freiheit wächst allerdings die Gefahr von Zielkonflikten zwischen den verschiedenen Parteien. Die Art und Weise, wie die Entwickler diesen Zielkonflikten begegnen und die Produktion von User-generated Content koordinieren, ist für Bereiche der Produktentwicklung von Interesse, die weit über die Sphäre des Computerspiels hinausweisen.

„User-generated Content als Teil des Geschäftsmodells“ werden die verschiedenen Perspektiven und Motivationen der Provider und Prosumenten im Rahmen UGC-basierter Gestaltungsansätze thematisiert. Der Abschnitt „Werkzeuge und Gestaltungsprozess“ untersucht die Werkzeuge und Prozesse des UGC. Die angedeuteten Konfliktlinien und mögliche Lösungsansätze werden im Abschnitt „Konfliktfelder und Lösungsstrategien“ diskutiert. Eine zusammenfassende Würdigung der Chancen und Risiken UGC-basierter Gestaltungsansätze im Gaming-Bereich beschließt den Beitrag.

## Historie von UGC in Computerspielen

Computerspiele mit integrierten Designeditoren gibt es bereits seit ca. 25 Jahren. Das erste Spiel dieser Art war das „Pinball Construction Set“, entwickelt von Bill Budge (1983). Mittels seines grafischen Drag-and-Drop-Interfaces und seiner frühen

Physik-Engine war es seiner Zeit weit voraus und erlaubte dem Nutzer nach dem Baukastenprinzip eigene Flipperautomaten zu entwerfen und zu testen. Ein anderes frühes Beispiel ist das Autorennspiel „Stunts“ (1990), das aufgrund seines integrierten Streckeneditors bis heute eine treue Fangemeinde hat.

Wirklich massentauglich wurde der Einsatz von Editoren schließlich mit „The Sims“ (2000), welches mit über 100 Mio. Exemplaren das bis heute meistverkaufte Computerspiel ist. Der Editor diente in diesem Fall im Wesentlichen der Gestaltung der Innenarchitektur von Einfamilienhäusern; zur Überraschung der Entwickler verbrachten die Nutzer weitaus mehr Zeit mit dem Entwerfen dieser Häuser als mit der eigentlichen Handlung des Spiels. Über 90 % der insgesamt verfügbaren Einrichtungsgegenstände wurden von den Nutzern entworfen: „The Sims is a remarkable example of how a company and its customers can help a product evolve to the point where customers not only do a large portion of the innovation and marketing but also produce as much intellectual capital as they consume“ [4, S. 1]. Die Ideen der Nutzer wurden vom Entwickler Maxis in regelmäßigen Abständen aufgegriffen, gebündelt und als Expansionspacks in den Handel gebracht. Die Prosumenten wurden zur ausgelagerten Entwicklungsabteilung von bisher ungekannter Größe und Produktivität.

Der nächste entscheidende Sprung in der Entwicklung von UGC in Computerspielen vollzog sich im Zuge der Veröffentlichung der virtuellen Welt „Second Life“ (Linden Lab 2003). Das Gestaltungskonzept setzt radikal auf die Produktivkräfte der Nutzer und räumt diesen weitreichende gestalterische Freiheiten und auch das geistige Eigentum an den Kreationen ein [11]. Alle Inhalte der Plattform sind nutzergeneriert, der Warenhandel mit den so entstandenen virtuellen Designprodukten wird von Linden Lab ausdrücklich gewünscht und mittels eigener, in US-Dollar umtauschbarer Währung, befördert, sodass die Nutzer echte Werte erwirtschaften können. Der bislang einzigartig hohe Freiheitsgrad von „Second Life“ wurde jedoch mit einem ebenso hohen Grad an Komplexität bezahlt, der auf viele anfänglich Interessierte abschreckende Wirkung hat. Der Zahl von über 15 Mio. Anmeldungen steht eine tatsächliche, aktive Nutzerschaft von nur ca. 500.000 „Residents“ gegenüber (nach Angaben des Betreibers).

## Abstract

In the field of computer games and virtual worlds, in recent years complex strategies and tools have been developed that enable an unprecedented level of integration of the users into the game design process and value chain. Through collaboration with a community of ambitious amateurs, the costs and risks of innovative product development can be reduced and, in addition, a particularly strong identification with the constantly changing product is created. Critical to the realization of the communities' innovative potential is the degree of freedom granted by the game editors (e. g. integrated design tools). This varies greatly from game to game, ranging from the purely superficial decoration up to real transformation of the game world. Proportional to the creative freedom, however, the danger of conflict between developers, publishers, users and third parties increases. The diverse strategies that the game developers apply in order to meet the conflicting goals and coordinate the production of user-generated content have implications for innovative product development that reach far beyond the realm of computer games.

Ungeachtet der Schwierigkeiten, die sich aus der ungezügelter Gestaltungsfreiheit in „Second Life“ ergeben, hat Linden Lab wichtige Pionierarbeit geleistet und den Weg für eine neue Generation von Computerspielen geebnet, die sich ganz zentral um die Kreativität ihrer Nutzer drehen. Die Entwickler von neuen Titeln wie „Spore“, „Little Big Planet“ und zuletzt „Lego Universe“ versuchen, die schöpferischen Kräfte der Prosumenten zu entfalten und in geregeltere Bahnen zu lenken, als das bei „Second Life“ der Fall ist.

## User-generated Content als Teil des Geschäftsmodells

Die Betreiber von Computerspielen und virtuellen Welten, in der Regel profitorientierte Unternehmen, verfolgen grundlegend das Ziel, Kunden durch ein attraktives Unterhaltungsangebot anzuziehen und diese im Sinne einer anhaltenden Benutzung der Gaming-Anwendung an sich zu binden [9, S. 1802ff.]. Die Markteintrittsbarrieren für neue Pro-

dukte sind als vergleichsweise hoch anzusehen, da die Entwicklung von Inhalten kostenintensiv ist und die Benutzer Zeitrestriktionen haben, die die Nutzung von mehreren Gaming-Produkten einschränkt (anders ist dies bei Casual- bzw. Browser-Games, die sich auch mit vergleichsweise geringem Zeitaufwand benutzen lassen). UGC-basierte Ansätze bilden vor diesem Hintergrund eine innovative Gestaltungsalternative. Sie bieten zum einen die Chance zur Differenzierung und begründen zum anderen einen neuartigen Plattformmarkt im Gaming-Bereich.

Der Grad der Freiheit, den die Game-Editoren den Benutzern gewähren, variiert von Spiel zu Spiel erheblich. Das Spektrum reicht von der rein oberflächlichen Dekoration bis hin zur weitreichenden Um- und Neugestaltung der Spielwelt mittels bereitgestellter Entwicklungsumgebungen und Programmiersprachen. Die derzeit vorzufindenden UGC-Ansätze lassen sich nach dem Grad der Bedeutung des UGC für Spielgeschehen und Geschäftsmodell grob in drei Klassen einteilen (Tab. 1). In eine erste Klasse lassen sich all jene Konzepte einordnen, in denen UGC eine minimale Rolle zur Individualisierung spielt und ohne nennenswerten Einfluss auf das Geschäftsmodell bleibt. Bei Vertretern dieser Klasse liegt der Fokus klar auf redaktionell gestalteten Inhalten, die durch UGC lediglich marginal angepasst und ergänzt werden können. Beispiel für ein solches Konzept ist „World of Warcraft“ (2004).

Eine zweite Gruppe von Konzepten setzt UGC zur begrenzten Mitgestaltung des Spielgeschehens durch die Benutzer ein. In einem klar abgesteckten Rahmen wird der Gestaltungswille eines Teils der Benutzer aufgenommen und zur Erweiterung des Interaktionsspektrums genutzt. Diese erweiterte Bedeutung von UGC zeigt sich auch im Geschäftsmodell. Bei derartigen Konzepten wird UGC als Differenzierungsmerkmal zu Konkurrenzprodukten positioniert und ist oftmals auch mit der Erlösmechanik gekoppelt. Beispiele finden sich insbesondere im Bereich sozialer, virtueller Welten, wie etwa „There“ (2003), „IMVU“ (2004) oder „Kaneva“ (2004). So können die Benutzer von „Kaneva“ vordefinierte Templates mit eigenen Texturen gestalten und diesbezüglich eigene Shops in der virtuellen Welt errichten.

Die dritte Gruppe umfasst Konzepte, in denen die Erstellung von UGC im Zentrum der Anwendung steht und einen maßgeblichen Anteil an der Gestal-



Tabelle 1

## Bedeutung von UGC für Spielgeschehen und Geschäftsmodell

	Marginal	Optional	Zentral
Charakteristik	Individualisierung des bestehenden Contents ohne nennenswerte Schöpfungshöhe. Zum Beispiel durch farbliche Anpassungen und Ausstattung der Spielfigur.	Bei Bedarf begrenzte Möglichkeiten zur Ergänzung bestehender Inhalte (Upload von eigenen Texturen). UGC als eigenständige, wahrnehmbare Aktivität Einzelner.	UGC gehört zum Kernbereich des Spiel- und Interaktionskonzepts. Die Förderung der Kreativität wird als Alleinstellungsmerkmal hervorgehoben.
Einfluss auf das Geschäftsmodell	In der Regel mit geringem Einfluss auf Leistungserstellungsmodell und Erlösmechanik.	Integrierter oder sogar differenzierender Teil des Leistungsangebots mit Erlösbeitrag (Itemhandel).	Markterfolg und Erlösgenerierung sind stark abhängig von der Akzeptanz des UGC-Ansatzes.
Beispiele	World of Warcraft, Skate 2, Gestaltung von Gilden- bzw. Crew-Logos.	Kaneva, There, IMVU (z. B. Templates für Avatar-Bekleidung).	Second Life, Little Big Planet, Spore, The Sims. Produktion von UGC mitunter zwingend (Spore).

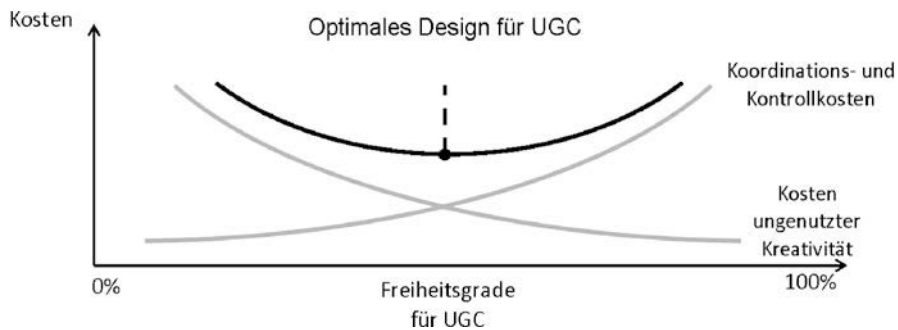
tung des Spiels bzw. der virtuellen Welt ausmacht. Beispiel und Extremposition für diese Gruppe bildet der Ansatz von „Second Life“, der die Gestaltung der Welt vollständig in die Hände der Benutzer legt. Ursprünglich war das Erlösmodell direkt an die Erstellung von UGC gekoppelt, d. h. die Nutzungsgebühren ergaben sich aus der Menge des erstellten Contents, was die Motivation zur Erstellung von Content allerdings dämpfte. Das Erlösmodell wurde daraufhin umgestellt auf die Vermietung von virtuellen Landarealen, auf denen innerhalb technischer Limitierungen beliebig Inhalte durch die Benutzer erstellt werden können.

Hinsichtlich der Bedeutung der verschiedenen Gruppen muss konstatiert werden, dass der Marktanteil von vorrangig auf UGC basierenden Produkten nach wie vor gering ist. Dies zeigt sich insbesondere im MMORG-Marktsegment, das von „World of Warcraft“ mit über 60 % Marktanteil dominiert wird, während „Second Life“ zusammen mit einigen anderen virtuellen Welten lediglich einer Residualgruppe (5,4 %) zuzuordnen ist [3, S. 16f.]. Schon diese Aufteilung des Marktes weist daraufhin, dass die Nachhaltigkeit von UGC-basierten Gestaltungsansätzen keinesfalls als erwiesen angesehen werden kann. Dies hat zweifellos mit der Komplexität entsprechender Geschäftsmodelle zu tun, da eine Vielzahl von Interessen und Wechselwirkungen berücksichtigt werden müssen.

Das Spannungsfeld kann dabei grundsätzlich durch zwei einander gegenläufige Mechanismen

beschrieben werden. Einerseits können durch den UGC-Ansatz die Kosten der redaktionellen Inhaltserstellung gesenkt werden. Dazu werden den Benutzern sowohl entsprechende Tools als auch ein institutioneller Rahmen zur Verfügung gestellt, innerhalb dessen diese ihre Ideen und Gestaltungswünsche umsetzen können. Mit steigendem Freiheitsgrad wächst tendenziell der Umfang, in dem sich die Kreativität der Prosumenten entfalten kann, mithin sinken die Kosten ungenutzter Kreativität (wie in Abb. 1 dargestellt). Andererseits wachsen mit den Freiheitsgraden für UGC auch die Risiken und Koordinationskosten für die Aufrechterhaltung eines solchen Gestaltungsansatzes. Risiken betreffen dabei sowohl die technische Komplexität als auch die Komplexität der Welt selbst. In dem Maße, in dem der Provider die Verantwortung für die Inhalte in die Hände der Benutzer gibt, wird das Spiel zum Gestaltungswerkzeug, dessen Nutzen und Sinn durch die Benutzer konstruiert werden muss [8, S. 914f.]. Theoretisch ergibt sich damit ein Bereich, in dem die eingeführten Freiheitsgrade zu einer optimalen Co-Kreation zwischen Designern und Benutzern führen (Abb. 1).

Schnittpunkt der Interessen von Betreibern und Prosumenten bildet bei vielen UGC-Gestaltungsansätzen eine Community. Bruns [2] spricht in diesem Zusammenhang auch von Prousage Communities, ein Begriff, der die verschwimmenden Grenzen zwischen Produktions- und Konsumptionsprozessen und den Rollenplu-



**Abb. 1 Kosten in Abhängigkeit vom Freiheitsgrad eines UGC-Designs**

ralismus der beteiligten Akteure ausdrücken soll. Die gestaltende und Inhalte produzierende „Second Life“-Community zeigt prototypisch die Merkmale einer Producers-Community: Die Erstellung der Inhalte erfolgt durch eine breite, verteilte Gemeinschaft auf der Basis sich selbst organisierender, dynamisch veränderlicher Netzstrukturen, die entstehenden Artefakte stehen unter dauernder Veränderung und die Motivation kommt zu einem nennenswerten Anteil aus dem Wunsch nach Anerkennung und Reputation durch verdienstvolle Beiträge innerhalb der Community. Am Beispiel „Second Life“ lässt sich indes auch erkennen, dass Wertschöpfungsprozesse, die über einen Marktmechanismus koordiniert werden und solche, die nach dem Prinzip des „commons-based peer production“ [1, S. 91ff.] funktionieren, durchaus in einem Kontext koexistieren können. Es muss vorerst offen bleiben, welche Geschäftsmodelle des „Harnessing the Hive“ oder „Harvesting the Hive“ [2] sich als nachhaltig und sozial akzeptiert erweisen und welche als dreiste Ausbeutungsversuche entlarvt und zurückgewiesen werden. Die Diskussion über die Art und Weise der Monetarisierung von UGC ist in vollem Gange [8, S. 7f.] und wird teils auch unter dem Begriff des „Crowdsourcing“ [6] geführt. Problematisch erscheinen dabei insbesondere solche Geschäftsmodelle – von Bruns [2] als „Hijacking the Hive“ bezeichnet – die sich auf die rücksichtslose Aneignung von UGC einer gewissen Schöpfungshöhe beziehen.

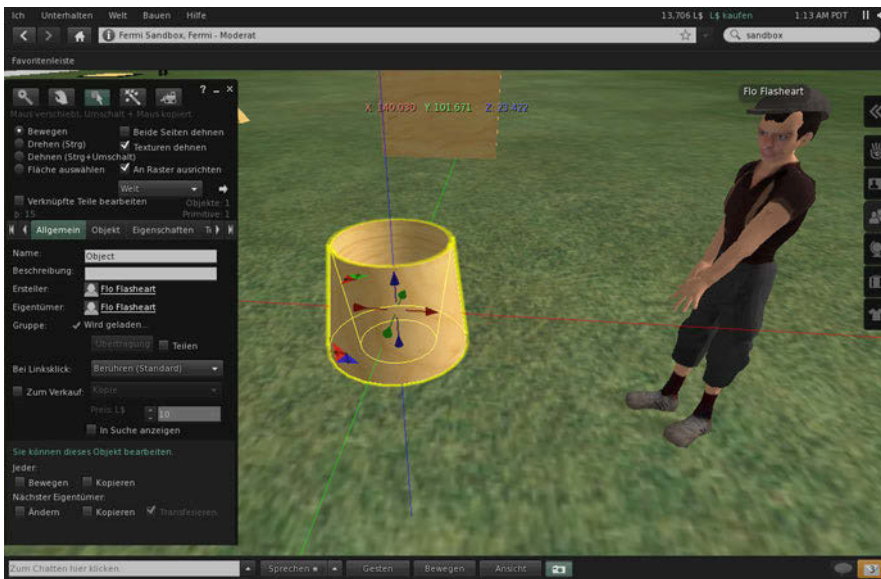
### Werkzeuge und Gestaltungsprozess

Zentral für das Entstehen von UGC ist – wie oben gesagt – die Bereitstellung der entsprechenden Werkzeuge zur Modifikation oder Erzeugung von Inhalten. Dabei ist grundsätzlich zwischen integrierten Editoren, welche mit dem Spiel geliefert werden und externen Editoren zu unterscheiden.

Bei den internen Editoren ist darüber hinaus zwischen Editoren, die zentrales Element des Gameplay sind, so der Fall bei „The Sims“ oder „Spore“, und Editoren, welche optional die Erweiterung, Ergänzung oder Anpassung der Spielwelt ermöglichen, zu differenzieren.

Externe Game-Editoren spielen insbesondere in der Modding-Szene eine große Rolle. Hier werden Computerspiele, die nicht für die Einbindung von UGC entwickelt wurden, von ambitionierten Spielergruppen nachträglich modifiziert. Zu diesem Zweck kommen sogenannte Software Development Kits (SDK) zum Einsatz, professionelle Entwicklerwerkzeuge, deren Bedienung ein nicht unerhebliches Maß an Fachwissen voraussetzt. Aus der Modding-Community entstehen auch eigene Werkzeuge und Level-Editoren. Insbesondere im Umfeld der First-Person-Shooter gibt es seit den 1990er-Jahren eine sehr aktive Modding-Bewegung, die auf der Technologie kommerzieller Spiele aufbauend eigene Weiterentwicklungen und Zweckentfremdungen hervorbringt. Sehr bekannt und vielseitig genutzt ist der Hammer-Editor, basierend auf der Game-Engine des Spiels „Half-Life“ (1998). Das auf diese Weise entstandene Fan-Mod „Counter Strike“ (1999) wurde zu einem der erfolgreichsten Computerspiele überhaupt. Durch Zusammenarbeit mit der Gemeinschaft der ambitionierten Amateure lassen sich die Kosten und Risiken innovativer Produktentwicklung deutlich reduzieren. Was sich bei den Moddern bewährt, wird schließlich in die Produktpalette aufgenommen [7].

Eine weitere Variante externer Editoren ist der Rückgriff auf bereits unabhängig vom jeweiligen Spiel existierende, kostenfreie 3D-Software; diesen Weg beschritt bis Anfang des Jahres 2010 Raph Koster mit dem Konzept des Weltenbaukastens „Metaplace“. Das besondere hierbei war, dass die „Metaplace“-Räume keinen speziellen Client



**Abb. 2** „Atomistic Construction“ – Erzeugen von „Prims“ mit dem Content-Editor in „Second Life“

benötigten, sondern über jeden Browser zugänglich und editierbar waren. Zusätzlich zu den integrierten Werkzeugen konnten die Nutzer auf das frei verfügbare 3D-Werkzeug „Google SketchUp“ und die damit verknüpfte Datenbank „3D-Warehouse“ zurückgreifen. Damit erschloss sich ein großer Pool an nutzergenerierten Modellen, die ursprünglich nicht für den Spielkontext entworfen wurden. Auch wenn „Metaplace“ vorerst die Entwicklung eingestellt hat, könnte sich ein solcher Ansatz allgemein kompatibler, freier Bibliotheken für UGC zukünftig als äußerst leistungsfähig erweisen.

Die Integration der Editoren in die Spielwelt hat gegenüber dem Rückgriff auf externe Werkzeuge einen oft übersehenen Vorteil: Sie führt die einzelnen Akteure der Community während des Produktionsprozesses an zentraler Stelle zusammen und ermöglicht auf diese Weise unmittelbare Kollaboration „vor Ort“ und in Echtzeit. Die Co-Designer sehen einander in Gestalt ihrer Avatare und interagieren unmittelbar mit den Entwürfen der anderen Akteure. Bei „Little Big Planet“ ist die Anzahl der Partizipanten innerhalb eines Raumes auf vier limitiert – „Second Life“ geht auch hier einen Schritt weiter: Größere Gruppen von Designern können gemeinsam und zeitgleich an einem Entwurf arbeiten, während sie sich mit ihren Avataren in dem Modellgebäude aufhalten. Da bei „Second Life“, anders als bei „Little Big Planet“, nicht nur spielerische Kreationen entstehen, sondern auch kommerzielle Aufträge umgesetzt werden, ist es zudem ein interessanter

Aspekt, dass auch die Auftraggeber jederzeit den virtuellen Rohbau begehen und sich einen Eindruck vom Raumgefühl verschaffen können, ohne dass ein zwischengeschaltetes Render-Verfahren notwendig wäre. Durch seine Integration und Begehrbarkeit bietet der Editor von „Second Life“ also durchaus Vorteile gegenüber professioneller CAD-Software, insbesondere wenn es um das schnelle Entwickeln von Prototypen geht.

Unabhängig davon, ob es sich um integrierte oder externe Editoren handelt, das große Potenzial dieser Technologien liegt darin, dass sie das Entwickeln von interaktiven Medieninhalten auf grafischer Ebene ermöglichen. Die Editoren befähigen zum kreativen Komponieren und Parametrisieren von Content-Komponenten, ohne dass dafür klassische Programmierkenntnisse beherrscht werden müssen. Grundlage für diese Art der Gestaltung in „Second Life“ ist das Prinzip der „Atomistic Construction“ [10], nach dem geometrische Formen nahezu beliebig zu komplexeren Formen zusammengesetzt und mit dynamischem Verhalten ausgestattet werden können. Auch bei „Little Big Planet“ ist die Baukastenstruktur der Schlüssel, welcher technisch weniger versierten Nutzern den Einstieg in die Kreation aufeinander aufbauender, komplexerer Konstruktionen ermöglicht. Während bei „Second Life“ die „atomaren“ Bauelemente, die sogenannten „Prims“ (Abb. 2) völlig abstrakt sind und zunächst keine festgelegten Funktionen haben, sind die Elemente bei „Little Big Planet“ konkreter,

festgelegter in Aussehen, Struktur und Funktion. Letztere schränken zwar durch diese Festlegungen die Bandbreite der Nutzungsmöglichkeiten ein, erzeugen jedoch schneller interaktiven Content und Erfolgserlebnisse für die Nutzer.

Langfristig gesehen ist dieser Schritt von der Ebene des in Zeilen geschriebenen Codes hin zu einer intuitiv erfahrbaren, grafischen Programmierschnittstelle ein sehr grundsätzlicher und folgenreicher Umbruch. Möglicherweise wird auch ein neuer Begriff benötigt werden, um das Programmieren auf dieser höheren, bildlichen Ebene von der Arbeit mit dem alphanumerischen Code zu unterscheiden. Um Programmierleistung handelt es sich in beiden Fällen, jedoch senken die Editoren die Einstiegshürden, sodass ein größerer Kreis kreativer Menschen die Möglichkeit erhält, virtuelle Erlebnisräume und digitale Artefakte zu entwickeln.

Durch den Zugriff auf umfassende Objektdatenbanken wie dem Google „3D-Warehouse“ und dem Einsatz von Techniken wie parametrisierten Designelementen und prozeduralen Animationen lässt sich künftig sehr viel leichter auf bereits erbrachten Programmier- und Gestaltungsleistungen aufbauen. Game-Designer können dadurch in sehr viel kleineren Teams arbeiten und sich ganz auf die innovative Spielgestaltung konzentrieren. Der durch Modularisierung und den Einsatz von Editoren erleichterte Zugang zum Game-Design und die tendenzielle Loslösung der Gestaltung vom technischen Unterbau wird mittelfristig zu sehr viel mehr und anderen Spielideen und Umsetzungen führen.

## **Konfliktfelder und Lösungsstrategien**

Proportional zur gestalterischen Freiheit in den Computerspielen und virtuellen Welten wächst die Gefahr von Zielkonflikten zwischen den verschiedenen Parteien. Auseinandersetzungen entstehen dabei nicht nur zwischen Spielern und Spielbetreibern, sondern auch mit Parteien außerhalb der Spielwelt. Dieses Konfliktpotenzial besteht erst, seit die mit Editoren ausgestatteten Spiele online zugänglich sind und somit zu einem halböffentlichen, gemeinsam erlebten Raum geworden sind [15]. Je nach Spiel sind die Konflikte ästhetischer, sozialer, juristischer oder ökonomischer Natur.

Virtuelle Welten und Computerspiele, die um ein kohärentes Erscheinungsbild bemüht sind, können nur unter besonderen Umständen bzw. mittels starker Einschränkungen UGC zulassen.

Ein mittelalterlich-magisches Setting, wie man es in „World of Warcraft“ vorfindet, würde es nicht vertragen, wenn die Nutzer plötzlich anfangen, Sportwagen und Turnschuhe in die Welt zu setzen. Schwerwiegender noch als die Frage des Stils ist für den Betreiber einer virtuellen Welt das Problem der gestalterischen Qualität. Einerseits ist es gewünscht, dass sich möglichst viele am Entwurfsprozess beteiligen, andererseits kann dies schnell zu einer Vielzahl von fragwürdigen, belanglosen, unfertigen und fehlerhaften Inhalten führen. Das Problem ist von anderen Web 2.0 Plattformen her bekannt, und ähnlich wie dort versucht man auch im Gaming-Bereich mit Rankings, Ratings, Bookmarks und Empfehlungen die Spreu vom Weizen zu trennen. Doch während bei „Spore“ und „Little Big Planet“ der UGC separat vorliegt und sich je nach Bedarf immer neu gruppieren lässt, führt die fest zusammenhängende, räumliche Struktur der Inhalte in „Second Life“ zu einer erschwerten Navigation und schließt eine dynamische Neuordnung aus.

Ein besonders kompliziertes und immer wichtigeres Problemfeld des UGC, das an dieser Stelle nur kurz angerissen werden kann, ergibt sich aus dem Urheberrecht. Die strittige Frage ist, wer das geistige Eigentum und die Nutzungsrechte an den Kreationen der Prosumenten besitzt. Von „Second Life“ einmal abgesehen, treten die Nutzer der UGC-Spiele mit der Zustimmung zu den Nutzungsbedingungen auch alle Rechte an ihren Designprodukten ab. Gerade bei komplexeren Gestaltungsprozessen und originären Entwürfen ist diese Verfahrensweise langfristig kaum zu rechtfertigen. Umgekehrt wird für den Betreiber die Verwaltung des jeweiligen Spiels ungleich schwieriger, wenn er nicht mehr frei schalten und walten darf, weil die Inhalte den Spielern gehören. Urheberrechtliche Fragen führen zudem immer wieder auch zu Konflikten mit Parteien außerhalb der Spielwelt. Beispiele hierfür sind nicht nur das Auftauchen „gefälschter“ bzw. nicht lizenzierten Markenprodukte in „Second Life“, sondern auch die Entstehung von Leveln in „Little Big Planet“, die sich als Hommage an andere Videospiele oder Filme verstehen. So sieht sich Sony auf seiner eigenen Plattform, der Playstation 3, mit „Super Mario“- und „Halo“-Leveln konfrontiert, die den Helden der Konkurrenten Microsoft und Nintendo huldigen.

Nicht zuletzt, weil die Plattformbetreiber für die Verstöße ihrer Nutzer von Dritten verantwortlich

gemacht werden können, sind sie auf Maßnahmen zur Kontrolle des UGC angewiesen. Es hat sich eine Reihe von Methoden zu Überwachung und Intervention etabliert, die an unterschiedlicher Stelle in das Treiben der Nutzer eingreifen und unliebsame Inhalte löschen. In der auf Jugendliche zugeschnittenen virtuellen Welt „There“ wird UGC nur zugelassen, nachdem er von den Betreibern auf seine Harmlosigkeit überprüft wurde. Ein solches „Pre-Screening“ schafft zwar Sicherheit für den Betreiber, ist aber natürlich ein Hindernis für die kreative Entfaltung. Gestaltung in Echtzeit ist so nicht möglich und diese Form der Vorabkontrolle ist zudem sehr personalintensiv und folglich teuer. Viele Betreiber versuchen daher die Nutzer in die Kontrolle der Inhalte einzubeziehen und bieten Funktionen zur Meldung problematischer Inhalte.

Bei allen Konflikten und Risiken, welche das Prinzip der offenen, kollaborativen Gestaltung für Plattformbetreiber mit sich bringt, ist doch davon auszugehen, dass langfristig die Firmen im Vorteil sind, die ihre Nutzer ernst nehmen und diesen angemessene Freiheiten gewähren. Wenn es gelingt, einen Rahmen zu schaffen, der für die kreativen Köpfe, für die Lead-User [5], attraktiv ist und diese zu wirklicher Innovation befähigt, sollte der Gewinn an neuen Ideen für die Produktentwicklung die Kosten, die durch problematische Inhalte entstehen, überwiegen.

## Fazit

Es ist davon auszugehen, dass durch die inzwischen zur Verfügung stehende Infrastruktur weitreichende Produktindividualisierungen und nutzergetriebene Innovationen weiter an Bedeutung gewinnen werden. Die generativen Verfahren des Rapid Prototyping entwickeln sich zunehmend hin zum Rapid Manufacturing und ermöglichen somit eine Individualisierung von Produkten auch außerhalb der virtuellen Welten. Viele Hersteller physischer Produkte versuchen sich bereits an Konfiguratoren und Editoren – von Ikeas Kitchen-Planer bis zur Turnschuhindividualisierung mit dem NikeiD-Konfigurator. In mehrfacher Hinsicht kommt den Editoren im Game-Design dabei eine Vorreiterrolle zu; die elaborierten Game-Editoren basieren auf einer langen Entwicklungsgeschichte und sind durch die Immaterialität des Mediums Computerspiel nicht an die physikalischen Grenzen und Produk-

tionsbedingungen klassischer Produkte gebunden. Die Werkzeuge für die Partizipation sind hier bereits sehr viel weiter ausgereift als in anderen Feldern des Designs. Vor allen Dingen findet sich im Bereich der Spiele eine außerordentlich hohe Zahl an Partizipanten, wie sie in anderen Feldern der Co-Kreation nicht zu finden ist. Mittels der Game-Editoren wird den Spielern in begrenztem Rahmen das Recht auf Mitgestaltung an der Spielwelt eingeräumt, sie werden zu Co-Designern, die im Wechselspiel mit den Entwicklern Formen und Inhalte erzeugen sowie Regeln festlegen können.

Wo genau die Grenzen dieser gestalterischen Freiheit verlaufen, wie viel Kontrolle die professionellen Entwickler bereit, sind an die Prosumenten abzugeben, hat nicht nur technische Ursachen, sondern liegt vor allem im Ermessen der Designer. Die Nutzung von Computerspielen als Kreativwerkzeug hat einerseits großes Potenzial für Innovationen und offenbart andererseits Konflikte, die weit über die Sphäre des Computerspiels hinaus weisen. „Second Life“ hat durch die Etablierung einer technologischen Plattform, einer vollständig auf benutzergenerierten Inhalten basierenden Gestaltung und eines damit verbundenen Geschäftsmodells die Wertschöpfungsmöglichkeiten eines solchen Ansatzes beispielhaft vorgeführt. Gleichzeitig werden gerade an diesem Beispiel die offenen Fragen und Herausforderungen deutlich. Die Nachhaltigkeit entsprechender Ansätze wird von den Antworten abhängen, die auf diese Fragen – auf individueller und gesellschaftlicher Ebene – gefunden werden.

## Literatur

1. Benkler Y (2006) *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press, New Haven
2. Bruns A (2008) *The future is user-led: the path towards widespread produsage*. Fibrecult J 11. (2008). <http://eprints.qut.edu.au/archive/00012902>, letzter Zugriff 7.4.2009
3. Burri-Enova M (2009) *User Created Content in Virtual Worlds and Cultural Diversity*. Working Paper No. 2009/1. NCCR Trade Regulation, Swiss National Centre of Competence in Research. <http://ssrn.com/abstract=1316847>, letzter Zugriff 7.4.2009
4. Herz JC (2001) *Learning from the Sims*. <http://www.thestandard.com/article/0%2C1902%2C22848%2C00.html?page=0%2C0>, letzter Zugriff 29.5.2009
5. von Hippel E (2005) *Democratizing Innovation*. The MIT Press, Cambridge
6. Howe J (2006) *The rise of crowdsourcing*. *Wired* 14/06. <http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html>, letzter Zugriff 15.7.2009
7. Kücklich J (2005) *Precarious playbour: modders and the digital games industry*. *Fibrecult J* 5. [http://journal.fibreculture.org/issue5/kucklich\\_print.html](http://journal.fibreculture.org/issue5/kucklich_print.html), letzter Zugriff 29.5.2009
8. Lastowka G (2009) *User-generated content & virtual worlds*. *Vanderbilt J Entertain Technol Law* 10:893–917
9. Mayer-Schönberger V, Crowley JR (2006) *Napster's second life? The regulatory challenges of virtual worlds*. *Northwest Univ Law Rev* 100(4):1775–1826

10. Ondrejka C (2004) Escaping the gilded cage: user created content and building the metaverse. *New York Law Sch Law Rev* 49:81–101
11. Ondrejka C (2007) Collapsing geography. *Second life, innovation, and the future of national power. Innovations* 2(3):27–54
12. Pannicke D, Zarnekow R (2009) Geschäftsmodelle in virtuellen Welten am Beispiel *Second Life. HMD – Prax Wirtschaftsinform* 269:105–113
13. Schmidt FA (2006) *Parallel Realitäten*. Niggli, Sulgen Zürich
14. Toffler A (1980) *The Third Wave*. Bantam Books, New York
15. Zweck A (2006) *Virtuelle Realität: Spiel oder Kultur prägender Faktor?* VDI, Düsseldorf

## Liste der behandelten Spiele

Pinball Construction Set; Bill Budge, BudgeCo, EA, 1983  
Stunts/4D Sports Driving, Brøderbund/Mindscape, 1990  
Half Life, Valve, 1998 & Hammer Editor  
Counter Strike, Minh Le, Jess Cliffe, Valve 1999/2000

The Sims, Will Wright, Maxis, 2000  
The Sims Online, Will Wright, Maxis, EA, 2003  
Second Life, Philipp Rosedale, Corey Ondrejka, Linden Lab, 2003  
There, Will Harvey, There, Inc., Makena Technologies, 2003  
World of Warcraft, Blizzard Entertainment, Vivendi, 2004  
IMVU, Will Harvey, IMVU Inc., 2004  
Kaneva, Christopher Klaus, Greg Frame, Kaneva Inc., 2004  
Little Big Planet, Media Molecule, Sony, 2008  
Spore, Will Wright, Maxis, EA, 2008  
Metaplace, Raph Koster, Metaplace Inc., 2009  
Lego Universe, Lego Group, NetDevil, 2010.



## Aufruf der Kandidatenfindungs- kommission der GI

i  
Aus Vorstand und Präsidium

Liebe GI-Mitglieder,

als Sprecher der von der Ordentlichen Mitgliederversammlung am 5. Oktober 2011 in Berlin eingesetzten Kandidatenfindungskommission rufe ich Sie hiermit auf, mir Damen und Herren für die Kandidatur bei den Wahlen zum Präsidium der GI zu benennen. Mit dem Jahr 2012 wird die Amtszeit von drei Präsidiumsmitgliedern auslaufen.

Die von Ihnen Vorgeschlagenen müssen GI-Mitglieder sein und sollen besonderes Engagement für die GI und die Informatik zeigen. Sinnvolle Arbeit im Präsidium erfordert Zeit. Kenntnisse der GI-internen Strukturen und Abläufe sind hilfreich und wünschenswert, aber nicht zwingend.

Daher sucht die Kandidatenfindungskommission Mitglieder, die die GI kennen und die auch bereit sind, sich über die Sitzungstage hinaus aktiv in die Präsidiumsarbeit einzubringen. Die Kandidatenliste soll das gesamte Spektrum der Informatik repräsentieren, denn sie hat eine deutliche Außenwirkung.

Bitte senden Sie Ihre Vorschläge formlos bis zum 30. April 2012 per E-Mail direkt an mich (gunter.saake@ovgu.de).

Außer Ihrem Namen und Ihrer eigenen GI-Nummer sollte Ihr Vor-

schlag Name und GI-Nummer der vorgeschlagenen Person sowie eine kurze Begründung Ihres Vorschlags enthalten. Bitte vergewissern Sie sich, dass die vorgeschlagene Person GI-Mitglied und auch bereit ist zu kandidieren. Sie sollte ihre Zusage zur Kandidatur an obige Adresse schicken.

Für die Ordentliche Mitgliederversammlung 2012 in Braunschweig wird von der Kommission eine vorläufige Kandidatenliste aus Ihren Vorschlägen erstellt und den versammelten Mitgliedern zur Ergänzung und Verabschiedung vorgelegt. Vielen Dank für Ihre Unterstützung!  
Mit freundlichen Grüßen

*gez. Prof. Dr. Gunter Saake,  
Sprecher der Kandidatenfindungs-  
kommission, Dezember 2011*

## Jahresbericht des GI-Präsidenten

Vorbemerkung: Dieser Bericht bezieht sich satzungsgemäß auf das abgelaufene Geschäftsjahr. Da Sie aber sicherlich das aktuelle Geschehen ebenfalls – vielleicht sogar besonders – interessiert, werde ich im Folgenden auch auf die Entwicklungen eingehen, die für das laufende Jahr von Bedeutung sind.

Die GI ist 42 Jahre jung, hat ca. 22.000 Mitglieder und darf sich ohne Zweifel rühmen, viel zum Aufbau der deutschen, ja sogar der europäischen Informatik beigetragen zu haben. Sie ist finanziell gesund und hat mit ihrer Struktur, den Fachbereichen, Fach- und Regionalgruppen eine ausgezeichnete inhaltliche und geografische Basis, die die Informatik in all ihren Bereichen

kompetent vertreten und vorantreiben kann. Die wissenschaftliche Basis an den Hochschulen sorgt für die weltweite Anerkennung der deutschen Informatik, fördert Innovation und Fortschritt und trägt damit inhaltlich auch zum Wohlstand unseres Landes bei.

Aber, kann und wird das so weiter gehen? Die Jahre meiner Amtszeit als GI Präsident waren nicht von großen Erschütterungen, wohl aber von vielen kleinen Problemen geprägt. Die „Abschaffung“ der Computerzeitung hat gezeigt, wie volatil die Mitgliederstruktur ist; und dass tatsächlich eine größere Anzahl von Mitgliedern diesen Wegfall als Grund zur Kündigung der Mitgliedschaft gesehen haben, hat mich, gelinde gesagt, erschüttert. Dies zeigt aber auch deutlich, dass die Identifikation vieler Informatiker und Informatikerinnen mit der GI, wiederum gelinde gesagt, verbesserungsfähig ist.

Was also tun? Eine Bestandsaufnahme unserer Aktivitäten zeigt eine überaus erfreuliche Präsenz bei der Ausrichtung von Wettbewerben, der Vergabe von Preisen, und nicht zuletzt der Ausstellung von Zertifikaten wie beispielsweise dem ECDL, dem europäischen Computerführerschein. Unser Spektrum in der Ausbildung reicht vom Biber-Wettbewerb der 4. und 5. Klassenstufe über die Informatiktage und den Bundeswettbewerb Informatik bis hin zur Vergabe der Zuse-Medaille, der höchsten Auszeichnung für einen deutschen Informatiker. Den Gestaltern und Veranstaltern all dieser Aktivitäten gebührt mein, gebührt unser Dank.

Die GI ist fest in der Wissenschaftslandschaft verankert. So werden vom Beirat der Universitätsprofessorinnen und -professoren in der GI (GIBU) regelmäßig die Kandidaten für die DFG-Fachkollegiaten für Informatik und inzwischen auch für die Wirtschaftsinformatik benannt und auch Vorschläge zur Gestaltung neuer Programme und Themen diskutiert. Die Zusammenarbeit mit dem Fakultätentag und dem Fachbereichstag ist fest etabliert, womit für eine gemeinsame Politik zur Gestaltung der Hochschullandschaft in der Informatik eine hervorragende Basis gelegt ist. Mitglieder des Vorstands und auch der Fachbereiche sind in den Kuratorien und Beiräten der Wissenschaftsorganisationen tätig und sorgen damit zusätzlich für Impulse, vor allem aber für den Austausch von Themen, Ideen und auch für erfolgsversprechende Kooperationen.

Auch die Perle der deutschen Informatik, Schloss Dagstuhl (wenn es auch inzwischen „Leibniz-Zentrum für Informatik“ heißt) wird aktiv von der DFG als einem ihrer Hauptgesellschafter gefördert und unterstützt. GI-Mitglieder sind im Aufsichtsrat, aber auch im wissenschaftlichen Beirat vertreten und tragen damit sowohl zum wissenschaftlichen Erfolg als auch zur finanziell stabilen Situation unseres Aushängeschildes bei.

Zur Förderung unserer Wissenschaft ist die GI auch herausgeberisch tätig. Unter unserem Logo erscheinen 21 Zeitschriften, und die Fachbereiche organisieren jährlich über 100 Konferenzen und Workshops. Auch dies ein Fakt, der es erstrebenswert macht, ein Mitglied dieser Gesellschaft zu sein oder gar aktiv in unseren Gliederungen an der Gestaltung der deutschen Informatiklandschaft mitzuwirken.

Was also tun? Nehmen wir doch einfach alle diese von mir vorgebrachten Fakten und dazu noch alle, die ich auf diesen zwei Seiten nicht unterbringen kann, und werben damit für eine Gesellschaft, die sich seit so vielen Jahren um die Informatik verdient gemacht hat, bei Studierenden ebenso wie bei den Entwicklern und Entwicklerinnen der Informatik sowie den Betreibern unserer Systeme.

Wie sagte doch unser ehemaliger Vizepräsident Ernst Denert: „Im Alpenverein ist man, weil man die Alpen liebt – das gehört sich einfach so“. Auch für mich als angehenden Informatiker war es damals vor 37 Jahren selbstverständlich, der GI als der Vertretung meiner Interessen beizutreten, aber es gibt ja doch noch sehr viel mehr Gründe!

Als scheidender Präsident blicke ich auf vier interessante Jahre zurück. Mir war zu Beginn meiner Amtszeit nicht bewusst, welche und vor allem wie viele Aufgaben auf den Präsidenten zukommen, und bedanke mich daher als erstes für die Unterstützung durch die Geschäftsstelle, aber auch durch die Vizepräsidenten meiner beiden Amtszeiten. Es waren nicht die großen Entscheidungen oder gar Auseinandersetzungen, eher die vielen kleinen, aber dennoch wichtigen Bausteine, die eine Gesellschaft wie die GI stabil halten. Verträge mit Verlagen, Unterstützung von Tagungen, Öffentlichkeitsarbeit, aber auch der Verkauf der CERT-IT an unsere Tochtergesellschaft DLGI. Und, nicht zuletzt das Bild der Informatik, das es zu verbessern gilt und wofür sich einige unserer Präsidiumsmitglieder sehr aktiv eingesetzt haben – danke dafür und gutes Gelingen für die noch andauernden Aktivitäten. Dank aber auch an alle Ehrenamtlichen

für ihre Mitarbeit in Präsidium, Vorstand, den Fachgliederungen, in den Arbeitskreisen und Regionalgruppen, und für die vielen Diskussionen, die ich in Ihrem Kreise leiten und an denen ich teilhaben durfte.

Der zweite Teil meiner Amtszeit war geprägt durch einen völlig neuen Vorstand, aber auch viele neue Präsidiumsmitglieder und entsprechend natürlich auch neue Themen oder besser: neue Sichten auch auf alte Themen – und so soll es ja auch sein. Die Präsenz der GI in den sozialen Netzen entstand in diesen Diskussionen und wurde durch die Vizepräsidenten und die Geschäftsstelle vorangetrieben und wird sicher in den nächsten Jahren noch weiter ausgebaut. Als Problem erwies sich leider unsere Weiterbildungseinrichtung – die DIA (Deutsche Informatik Akademie). Neue Konzepte wurden erdacht, diskutiert und zum Teil auch schon umgesetzt. Trotzdem stellt sich die finanzielle Situation unserer Tochter nicht so positiv dar, wie wir es erwartet hatten. Ich hoffe sehr, dass wir auch die DIA auf den Erfolgsweg zurück bringen können.

Ich darf mich noch einmal bei allen meinen Mitstreitern für die Zusammenarbeit und für die Zuarbeit bedanken. Allen Informatikerinnen und Informatikern wünsche ich weiterhin viel Erfolg mit unserer Zukunftstechnologie und denen, die noch nicht Mitglied bei uns sind – na, ja, wenn die Argumente Ihnen nicht ausreichend erscheinen – denken Sie an den Alpenverein!

*Prof. Dr. Stefan Jähnichen,  
Präsident der Gesellschaft für  
Informatik e.V. (GI)*

## **Informatik in Politik und Wirtschaft**

Die GI begreift sich als unabhängige Organisation von Fachleuten, die zu allen Fragen der Informatik in Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und der Politik Stellung nimmt. Als Beraterin ist sie eingebunden in die Gesetzgebung, sie ist Ansprechpartnerin für Fragen beim IT-Gipfel, sie hält ständigen Kontakt zu Landes- und Bundesministerien in Fragen von Bildung und Forschung und gibt öffentliche Stellungnahmen zu fachlichen und politischen Themen ab, die die Informatik und ihren Einsatz betreffen.

### **IT-Gipfel**

Am 7. Dezember 2010 fand in Dresden der 5. Nationale IT-Gipfel der Bundesregierung statt. Dieser Gipfel hat sich für die Informatik als fester Bestandteil vieler Aktivitäten zur politischen Willensbildung und zur Vorbereitung profilbildender IT-Projekte etabliert. Organisiert und inhaltlich vorbereitet wird er von vier Ministerien sowie ausgewählten Vertretern von Verbänden und der Industrie. Zur Vorbereitung des letztjährigen Gipfels gab es sieben Arbeitsgruppen, deren Ergebnisse auf dem Gipfel vorgestellt und zum Teil bereits durch Absichtserklärungen und Verträge manifestiert wurden. Die GI ist in der AG 6 („Bildung und Forschung für die digitale Zukunft“) vertreten. Inhaltlich wurden von dieser AG die Themen „Cyber Physical Systems“ und das „Internet der Zukunft“, mit speziellem Blick auf Produktion, Logistik und Dienstleistungen bearbeitet. Für beide Themen gibt es bereits Projektvorschläge exzellenter Konsortien aus Wissenschaft und Wirtschaft. Relevant aus dieser AG ist auch das Thema „Software Campus“, mit dem die beteiligten Wirtschaftsunternehmen und das BMBF einen

substanziellen Beitrag zu einer wirtschaftsnahen Ausbildung deutscher Informatiker leisten wollen. Auch der Software-Campus befindet sich bereits im Antragsstadium beim BMBF. Die Förderung soll möglichst vor dem nächsten IT-Gipfel am 6. Dezember 2011 in München beginnen.

### **Arbeitsmarkt für IT-Fachleute**

Nach einer Analyse der Bundesagentur für Arbeit aus dem Jahr 2011 ist der Arbeitsmarkt für IT-Fachleute im Jahr 2010 weitgehend stabil geblieben. Die Arbeitslosenquote liegt mit 5,5 % deutlich unter dem Durchschnitt für alle Berufsgruppen (9,7 %). Bei IT-Fachleuten mit Hochschulabschluss lag die Quote mit 4,3 % sogar noch niedriger. Nach wie vor ist der Anteil der Informatikerinnen mit 18 % relativ klein. Statistisch gesehen sind IT-Fachleute eine relativ junge Berufsgruppe: der „typische“ Informatiker ist im Durchschnitt knapp 40 Jahre alt und – männlich. Seit 2005 steigen die Beschäftigtenzahlen in der IT-Branche, und der Bedarf wird voraussichtlich weiter steigen. Eine ausführliche Analyse des IT-Arbeitsmarktes findet sich in Heft 4/2011 des Informatik Spektrums.

### **CeBIT-Forum zum Thema Cloud Computing**

Was sind die Chancen von Cloud Computing, und wo stecken die Risiken? Aus diesen beiden Blickwinkeln haben Fachleute von GI und VDE den diesjährigen CeBIT-Schwerpunkt diskutiert. GI-Präsident Jähnichen stellte zu Beginn der Diskussion fest, dass Cloud Computing durch Schnelligkeit und Flexibilität neue Geschäftsmodelle und Kostensenkungen bringen kann. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen bieten sich Lösungen an, mit denen Rechenleistung und Softwarenutzung in der Cloud gemietet werden kön-

nen, statt sie zu kaufen. Allerdings müsse sorgfältig bedacht werden, was ausgelagert werden kann, und ob Datenschutzbestimmungen oder -bedenken gegen einen Einsatz sprechen. Hier gehören Risikoabwägung und Überzeugungsarbeit dazu.

Kurt Rindle von IBM wies darauf hin, dass in der Regel 70 % des IT-Budgets für Updates und Wartung ausgegeben würden. Dieser Betrag ließe sich durch das Mieten von Dienstleitungen drastisch reduzieren. Ingo Wolff von der ITG warnte jedoch, dass sich Individualsoftware im Gegensatz zu Standardsoftware nicht in die Cloud verlagern ließe, da sie dort niemand warten würde.

Folgende Unsicherheitsfaktoren sollten jedoch vor der Nutzung bedacht werden: eine mögliche Entschlüsselung der Daten, Unterbrechung der Verbindung, Industriespionage, Umgang mit Software, die nicht exportiert werden darf (physische Lokalisierung der Cloud). Hier seien technische und vertrauensbildende Maßnahmen gefragt, wie Platzierung des entsprechenden Rechenzentrums in Deutschland und Überwachung der Datenschutzregelungen für personenbezogene Daten. Allerdings nützten nationale Internetgesetze aufgrund der Schrankenlosigkeit des Internets wenig, gaben die Skeptiker zu bedenken. Stefan Jähnichen charakterisierte Cloud Computing zum Schluss als visionäres Thema und als „Selbstbedienungsladen“: Jeder kauft, nutzt und zahlt nur, was er braucht.

### **MINT Zukunft schaffen**

„MINT Zukunft schaffen“ ist eine Initiative der deutschen Wirtschaft, die verschiedene MINT-Initiativen bündeln soll (MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und

Technik). In ihr sind Vereine und Verbände organisiert, die gemeinsam das Ansehen der MINT-Fächer verbessern und damit mehr junge Leute für ein MINT-Studium begeistern möchten, indem sie z. B. Botschafter/innen in die Schulen schicken. Laut dem Institut der Deutschen Wirtschaft in Köln (IW) fehlten den Unternehmen im Juli 2011 rund 145.000 MINT-Fachkräfte.

[www.mintzukunftschaften.de](http://www.mintzukunftschaften.de)

### **Informatik in Wissenschaft und Forschung**

Die inhaltliche Arbeit der GI findet in den Fachbereichen und ihren Fachgruppen, Fachausschüssen und Arbeitskreisen statt. Die Fachbereiche arbeiten autark, sowohl wissenschaftlich als auch in beratender und wegweisender Funktion. Empfehlungen der GI-Fachbereiche dienen zur Gestaltung von Schulunterricht und Curricula, Positionspapiere skizzieren vielversprechende Forschungsfelder oder geben Handreichungen für konkrete Fragestellungen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung.

### **Themen und Fachbereiche der GI**

In der GI arbeiten 13 Fachbereiche mit insgesamt rund 220 Untergruppen. Eine Übersicht über alle Gliederungen findet sich im Web unter [www.gi.de/gliederungen/fachbereiche.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche.html).

#### **Grundlagen der Informatik (GInf).**

Der Fachbereich „Grundlagen der Informatik“ widmet sich den Grundlagen der Informatik. In seinen Fachgruppen werden aktuelle Forschungsfragen der Algorithmik, Komplexität, Automatentheorie, Logik sowie der Netztheorie (Neuronale Netze, Petrinetze) und der Computeralgebra behandelt.

[www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/fachbereich-grundlagen-der-informatik-ginf.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/fachbereich-grundlagen-der-informatik-ginf.html)

**Künstliche Intelligenz (KI).** Der Fachbereich „Künstliche Intelligenz“ ist die interdisziplinäre Vereinigung aller, die an der KI und ihrer Anwendung beruflich interessiert sind, wobei sowohl die theoretischen, die software- und hardwaretechnischen Aspekte und die Verbindungen zu Anwendungsgebieten abgedeckt werden.

Die KI hat sich in Forschung und Lehre etabliert und ist ein Bestandteil der Informatik mit interdisziplinärem Charakter. Die KI befasst sich sowohl mit der Konstruktion informationsverarbeitender Systeme, die „intelligente“ Leistungen erbringen, als auch mit der Modellierung menschlicher kognitiver Fähigkeiten mit Hilfe solcher Systeme. Erfolgreiche Beispiele kommen aus der Robotik, der intelligenten Entscheidungsunterstützung, sowie der innovativen Mensch-Maschine Interaktion.

Dem Fachbereich gehören rund 4000 Personen an, die sich in Forschung und Lehre, in der Wirtschaft oder als Studierende mit Themen der KI beschäftigen. Er bringt eine eigene wissenschaftliche Zeitschrift heraus und organisiert eine jährliche Jahrestagung.

<http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/kuenstliche-intelligenz-ki.html>

**Softwaretechnik (SWT).** Software ist der Werkstoff des Informationszeitalters und Software Engineering die Produktionstechnik des 21. Jahrhunderts. Gesellschaft und Wirtschaft sind von der gelungenen Gestaltung und Nutzung von Software abhängig. Der Fachbereich „Softwaretechnik“ befasst sich (in Theorie,

Praxis und Empirie) mit der Gestaltung, Konstruktion und Nutzung von Software und deren Entwicklungsprozessen. Ein besonderes Anliegen des Fachbereichs ist die Kommunikation zwischen Forschung und Anwendung und der Transfer von Wissen, Erfahrung und Bewertung. Dieser Austausch erfolgt auf der jährlich stattfindenden Tagung Software Engineering (<http://se2012.swt.tu-berlin.de/>), kontinuierlich in den Arbeitskreisen der 10 Fachgruppen sowie über die Zeitschrift Softwaretechnik-Trends und den Emailverteiler [swt-de](mailto:swt-de).

[www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/softwaretechnik.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/softwaretechnik.html)

#### **Mensch-Computer-Interaktion**

**(MCI).** Der Fachbereich „Mensch-Computer-Interaktion“ fördert und bündelt Aktivitäten in den Bereichen Mensch-Computer-Interaktion und Interaktiver Medien. In interdisziplinärer Arbeitsweise treffen sich Fachleute aus Informatik, Psychologie, Pädagogik, Design, Arbeits- und Ingenieurwissenschaften. Der Fachbereich, seine Fachgruppen und Arbeitskreise beschäftigen sich mit der Entwicklung benutzer- und anwendungsgerechter interaktiver Computersysteme (Usability-Engineering). Dabei geht es um die systematische Gestaltung der Benutzungsschnittstelle durch geeignete Interaktionstechniken zur Unterstützung von Aktivitäten und Kommunikation. Spezielle Gebiete wie CSCW und E-Learning werden zusammen mit anderen Fachbereichen der GI in gemeinsamen Fachgruppen bearbeitet. Zu innovativen Themen existieren diverse Arbeitskreise.

<http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/mensch-computer-interaktion-mci.html>

**Graphische Datenverarbeitung (GDV).** Der Fachbereich „Graphische Datenverarbeitung“ unterstützt Forschung und Entwicklung in allen Bereichen, die sich mit der Darstellung von Daten und Analyse visueller Bildinhalte beschäftigen. Die graphische Datenverarbeitung umfasst hierbei industrielle Anwendungen wie CAD und CAM, die Bildverarbeitung, die Visualisierung wissenschaftlicher und technischer Daten, die Informationsvisualisierung (Visual Analytics), aber auch die klassische Computergrafik mit ihren Anwendungen in der Simulations-, Film- und Spieleindustrie. Überall dort, wo visuelle Daten und Bildinhalte verarbeitet werden, spricht man von graphischer Datenverarbeitung. [www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/graphische-datenverarbeitung-gdv.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/graphische-datenverarbeitung-gdv.html)

**Datenbanken und Informationssysteme (DBIS).** Seit über 40 Jahren ist Datenbanktechnologie der wichtigste Stützpfeiler der IT-Branche; sie ist unverzichtbar für organisationsübergreifende Kooperationen und elektronische Prozesse, als Infrastruktur in der Telekommunikation und anderen eingebetteten Technologien, als skalierbares Rückgrat digitaler Bibliotheken, vieler Data-Mining-Werkzeuge sowie für viele Arten von Web-Anwendungen und der Realisierung service-orientierter Architekturen (SOAs).

Im Zeitalter der Informationsexplosion, Virtualisierung und Web-Orientierung kommen auf die Datenbanktechnologie kontinuierlich neue Herausforderungen zu, wenn es etwa um die Informationsintegration aus heterogenen, verteilten Datenquellen, Internet-weites kollaboratives Informationsmanagement und verteilte Datenfusion, Grid-Computing und E-Science-

Kollaborationen oder die Gestaltung der Vision eines „Semantic Web“ geht. Hinzu kommen ständig komplexer werdende Anforderungen aus verschiedenen Anwendungsgebieten; somit muss sich die Datenbanktechnologie ständig wandelnden Herausforderungen stellen. [www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/datenbanken-und-informationssysteme-dbis.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/datenbanken-und-informationssysteme-dbis.html)

**Technische Informatik (TI).** Der Fachbereich Technische Informatik beschäftigt sich mit der Architektur, dem Entwurf, der Realisierung, der Bewertung und dem Betrieb von Rechner-, Kommunikations- und eingebetteten Systemen sowohl auf der Ebene der Hardware als auch der systemnahen Software. Sein Arbeitsfeld ist damit eines der Hauptgebiete der Informatik, welches die Grundlagen für viele andere Informatikdisziplinen legt.

Er untergliedert sich in koordinierende Fachausschüsse und diese wiederum in Fachgruppen und Arbeitskreise als Träger der inhaltlichen Arbeit. Nahezu alle Fachgliederungen sind beim VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.) in gleicher Weise vertreten, eine Fachgruppe ist auch bei der DPG (Deutsche Physikalische Gesellschaft) angesiedelt.

Der Fachbereich TI initiiert und unterstützt die Einrichtung neuer strategischer Forschungsrichtungen. Neben der Herausgabe von Mitteilungen mehrerer Fachgruppen ist er an den Fachzeitschriften *it – Information Technology* und *PIK – Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation* maßgeblich beteiligt. [www.fb-ti.gi-ev.de/](http://www.fb-ti.gi-ev.de/)

**Informatik in den Lebenswissenschaften (ILW).** Der Fachbereich

„Informatik in den Lebenswissenschaften“ erarbeitet schwerpunktmäßig in den Lebenswissenschaften Methoden und Konzepte der Informationsverarbeitung und unterstützt gezielt damit die Bereiche Gesundheit, Ernährung und Ökologie in ihrer Weiterentwicklung. Er kooperiert eng mit der GMDS. Schwerpunkte der inhaltlichen Arbeit sind Medizininformatik, Bioinformatik und Umweltinformatik. [www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/informatik-in-den-lebenswissenschaften-ilw.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/informatik-in-den-lebenswissenschaften-ilw.html)

**Wirtschaftsinformatik (WI).** Der Fachbereich „Wirtschaftsinformatik“ ist darauf gerichtet, die Forschung und Praxis der Wirtschaftsinformatik zu fördern. Die Wirtschaftsinformatik entwickelt und erprobt Theorien und Methoden, die die Entwicklung, die Einführung und das Management komplexer Informationssysteme in Unternehmen und anderen Organisationen unterstützen. In der Forschung wie auch in der Praxis ist dazu eine enge Zusammenarbeit zwischen Informatikern und Anwendungsexperten erforderlich. Die Wirtschaftsinformatik entwickelt deshalb Abstraktionen, etwa in Form konzeptueller Modelle, die betriebswirtschaftliche Konzepte und Handlungsrahmen mit einer differenzierten Beschreibung von IT-Artefakten integrieren. Dazu untersucht sie auch die Faktoren, die den erfolgreichen Einsatz von IT in arbeitsteiligen Handlungssystemen beeinflussen. [www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/wirtschaftsinformatik-wi.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/wirtschaftsinformatik-wi.html)

**Informatik in Recht und Öffentlicher Verwaltung (RVI).** Informatik in Recht und Öffentlicher Verwaltung ist die Bezeichnung für ein

Fachgebiet interdisziplinärer Forschung, Lehre und Praxis. Es zielt auf den Synergieeffekt durch Verknüpfung der gewachsenen Kultur im öffentlichen Handeln mit der Sprach- und Denkwelt der Informatik. Aus den Wechselwirkungen der tragenden Disziplinen Politikwissenschaft, Rechtswissenschaft, Verwaltungswissenschaft, Organisationswissenschaft und Arbeitswissenschaft einerseits und Informatik andererseits haben sich die anwendungsorientierten Disziplinen Rechtsinformatik und Verwaltungsinformatik entwickelt. Ihr gemeinsames Aufgabengebiet umfasst politische Steuerung und rechtliche Regelung der Informatik-Nutzung, Informationsverarbeitung im Rechtswesen (Gesetzgebung, Justiz, Anwaltschaft) und ihre Gestaltung, Informationsverarbeitung in öffentlichen Verwaltungen und ihre Gestaltung sowie theoretische Grundlagen der beteiligten Wissenschaftsdisziplinen und deren Verbindung.

[www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/informatik-in-recht-und-oeffentlicher-verwaltung-rvi.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/informatik-in-recht-und-oeffentlicher-verwaltung-rvi.html)

**Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik (IAD).** Der Fachbereich Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik befasst sich mit allen Fragen, die sich aus der Informatik als Bildungsgegenstand oder Bildungsmedium ergeben. Das Bildungssystem wird durch die neuen Informations- und Kommunikationstechniken in zweierlei Weise tangiert: die neuen Techniken müssen genutzt werden, und die Grundlagen dieser Techniken müssen gelehrt werden. Die Informatik als Wissenschaft von der Konstruktion und Anwendung von Informatiksystemen ist somit aufgefordert, sowohl über die informatische Bildung als auch über die Nutzung von Rechnern im Bil-

dungswesen allgemeine Konzepte zu erstellen.

Schwerpunkte der Arbeit im Fachbereich sind die Weiterentwicklung der Informatikausbildung an Hochschulen und der Hochschuldidaktik der Informatik, die informatische Bildung in allgemein bildenden und beruflichen Schulen und alle Aspekte rechnergestützten Lernens und Lehrens in Unternehmen, in Bildungseinrichtungen, sowie des lebenslangen Lernens.

[www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/iad.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/iad.html)

#### **Informatik und Gesellschaft (IUG).**

Die Mitglieder des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft“ analysieren Voraussetzungen, Wirkungen und Folgen von Informatik, Informationstechnik und Informationsverarbeitung in allen Bereichen der Gesellschaft. Sie arbeiten an gesellschaftlichen Zielsetzungen für die Informatik und leiten daraus Gestaltungskriterien ab. Sie wollen Fehlentwicklungen in der Informatik aufzeigen und Wege für eine gesellschaftlich verantwortete Technikgestaltung weisen. Dazu unterstützen sie einschlägige Tätigkeiten in Forschung, Entwicklung, Bildung und anderer beruflicher Praxis.

[www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/informatik-und-gesellschaft-iug.html](http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/informatik-und-gesellschaft-iug.html)

**Sicherheit – Schutz und Zuverlässigkeit (SICHERHEIT).** Neben dem Schutz von IT-Systemen und ihrer Umgebung vor bösartigen Angriffen, sind Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz (z. B. von Flugzeugen, Kernreaktoren und Kraftwerken) Themen, die im Fachbereich Sicherheit behandelt werden. Sicherheit ist ein Querschnittsthema. So ist etwa die datenschutzfreundliche und

menschengerechte Gestaltung von Informationssystemen heute ebenso zu berücksichtigen wie deren Wirtschaftlichkeit. Der Fachbereich ist untergliedert in 14 Fachgruppen. Sowohl der Fachbereich als auch seine Fachgruppen veranstalten neben der alle zwei Jahre stattfindenden Tagung GI-SICHERHEIT weitere Tagungen und Konferenzen zu den Themen der IT-Sicherheit, des Schutzes und der Zuverlässigkeit von informationstechnischen Systemen. <http://tinyurl.com/gifbsec> zu finden.

#### **GI-Position zum Deutschen Qualifikationsrahmen**

Europäische und nationale Initiativen zur besseren Vergleichbarkeit der Qualifikationen, die auf verschiedenen Ausbildungswegen erreicht werden, führten zur Entwicklung eines Europäischen und mit Bezug dazu auch zu einem Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR). Beide definieren sogenannte Qualitätsniveaus und beziehen sich dabei auf allgemeinbildende schulische Abschlüsse, auf betriebliche Ausbildungsgänge bis hin zu Promotionsabschlüssen an Universitäten. Sie kommen trotz dieser sehr großen Spanne bei quantitativen Abstufungen mit weniger als zehn unterscheidbaren Niveaus aus. Die Zuordnungen von schulischen, beruflichen und an Hochschulen erworbenen Qualifikationen erfolgt durch Experten des jeweiligen Berufsfeldes.

Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) hat im August 2011 ein Positionspapier verabschiedet, das in Heft 5, S. 522 ff. publiziert wurde. [www.informatikperspektiven.de](http://www.informatikperspektiven.de)

#### **Empfehlungen für ein Curriculum der Technischen Informatik**

Die Technische Informatik ist eines der Hauptgebiete der Informatik,

weil sie die technischen Grundlagen für viele andere Informatikdisziplinen legt. Entsprechend ist sie in den Curricula von Informatikstudiengängen fest verankert. Aufgrund neuer Anwendungen und Systemanforderungen, einhergehend mit der schnellen technologischen Entwicklung und der dadurch bedingten stark wachsenden Verbreitung von Rechensystemen, insbesondere eingebetteten und ubiquitären Systemen, wird sie in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Im Zuge des Bologna-Prozesses und dem damit verbundenen Übergang zu Bachelor- und Masterstudiengängen sind einerseits Mobilität zwischen Hochschulen im In- und Ausland sowie Beachtung von Akkreditierungsrichtlinien, andererseits aber auch Profilbildung, Flexibilität und die Anpassung an sich wandelnde fachliche Entwicklungen gefordert. Die Curricula müssen daher stetig weiterentwickelt und angepasst werden.

Der Fachbereich Technische Informatik hat Empfehlungen zur Gestaltung entsprechender Curricula ausgearbeitet und möchte damit in diesem Prozess der curricularen Weiterentwicklung eine Orientierungshilfe geben, welche Themengebiete der Technischen Informatik in einem modernen Informatikstudium unverzichtbar enthalten sein sollten, und exemplarisch wichtige fakultative Bereiche nennen. Erarbeitet wurden diese Empfehlungen von einem Arbeitskreis des Fachbereichs Technische Informatik der Gesellschaft für Informatik.

Für folgende Themen werden Curriculaempfehlungen gegeben: Digitaltechnik, Rechnerorganisation, Laborübungen zu Digitaltechnik und Rechnerorganisation, Betriebssysteme, Rechnernetze,

Rechnerarchitektur und Eingebettete Systeme.

[www.gi.de/service/publikationen/empfehlungen.html](http://www.gi.de/service/publikationen/empfehlungen.html)

### Arbeitskreis Langzeitarchivierung/Software-Emulation gegründet

Der langfristige Erhalt und die Nutzung digitaler Objekte unter anderem in kulturbewahrenden Institutionen bergen viele ungelöste Probleme und Hürden. Die Vielfalt unterschiedlicher digitaler Objekte – vom einfachen Textdokument bis hin zur komplexen multimedialen Anwendung – bedarf unterschiedlicher konzeptueller und technologischer Lösungen.

Vor allem komplexe digitale Artefakte (z. B. Applikationen) können in der Regel nicht einfach erhalten werden, da deren Migration in neue Datenformate nur mit einem sehr hohem Aufwand und unter signifikanter Veränderung des zu erhaltenden Codes möglich ist. Daher ist die Nachbildung der originalen Systeme durch Emulation in Software oft die einzige Möglichkeit zum Erhalt der Werke. Neben dem Höchstmaß an Authentizität kann die Emulation die Möglichkeiten, Ein- und Ausgabeschnittstellen des nachgebildeten Systems zu verbessern und an aktuelle Systeme anzupassen, sowie den Nutzern die Bedienung der emulierten Hard- und Software durch interaktive Hilfestellungen erleichtern.

Der AK Langzeitarchivierung bildet die Schnittstelle zwischen der informationstechnischen Expertise der Informatik auf der einen und den Anwendungsbereichen auf der anderen Seite. Ziel ist es, einen Knotenpunkt für die Verbreitung, Erforschung und Vermittlung von praktischen Erfahrungen zu diesem Thema aufzubauen. Dabei sollen alle Schritte im Rahmen der Bewahrungs-

strategie „Transfer – Bewahrung – Zugang“ behandelt werden. Ein im Aufbau befindliches öffentliches Informationsportal des AK soll Informationen und Angebote zum Thema Emulation bereithalten.

<http://emulation.informatik.hu-berlin.de>.

### Informatik in der Gesellschaft

Informatikanwendungen sind mittlerweile omnipräsent und damit in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Sie beeinflussen das Leben nahezu jedes Einzelnen und sind aus dem Alltag nicht mehr wegzu-denken. Häufig erleichtern sie das Leben, manchmal bergen sie Gefahren. Die GI beschäftigt sich mit Chancen und Risiken und mit einem verantwortungsvollen Umgang mit der Informationstechnik.

### Plagiate

Im Jahr 2011 haben zahlreiche prominente Plagiatsfälle das Vertrauen in die wissenschaftliche Qualität von Dissertationen erschüttert. Sowohl zum Plagiierten selbst als auch zum Auffinden der Plagiate werden Informatikwerkzeuge eingesetzt. Eine ausführliche Pressemitteilung wurde in Heft 5, S. 525 ff. abgedruckt.

[www.gi.de/presse/pressemitteilungen-2011.html](http://www.gi.de/presse/pressemitteilungen-2011.html)

### Arbeitskreis Bild der Informatik

Der Präsidiumsarbeitskreis „Bild der Informatik“ beschäftigt sich damit, wie die Disziplin Informatik und wie Informatikerinnen und Informatiker in der Öffentlichkeit wahrgenommen werden.

Informatik beeinflusst unseren Alltag in einer selbstverständlichen und vielfältigen Weise und hat viele interessante Persönlichkeiten zu bieten. Der Arbeitskreis hat sich zwei Ziele gesetzt: Persön-

lichkeiten der Informatik lebendig darzustellen und Persönlichkeitsbilder verschiedenen Informatikberufen zuzuordnen. Interessierte sollen so erste Anhaltspunkte gewinnen, welche Arbeitsgebiete der Informatik ihrer Persönlichkeit (Beispiele: extrovertiert, introvertiert, Tüftler, teamorientiert ...) am ehesten entgegenkommen. „Typische“ Informatikarbeitsfelder sollen einzelnen Persönlichkeitsbildern zugeordnet werden und damit als Hilfe zur Berufsfindung dienen.

[www.gi.de/themen/bild-der-informatik.html](http://www.gi.de/themen/bild-der-informatik.html)

### Blog Gewissensbits

Der Blog „Gewissensbits“ der GI-Fachgruppe „Ethik“ sammelt teils fiktive, teils reale Fallbeispiele aus der Informatik und stellt sie zur Diskussion. Manches, das beim ersten Lesen eindeutig erscheint, sieht in den Beispielen je nach Blickwinkel völlig anders aus. Themen sind beispielsweise der Umgang mit Krankenakten, Onlinebanking, Bewerbungen oder Übungsaufgaben. Auf der Webseite stehen die Beispiele zur Diskussion bereit.

<http://gewissensbits.gi-ev.de/>

### Frauen in der Informatik

**25 Jahre FG „Frauen und Informatik“.** Die Fachgruppe „Frauen und Informatik“ feiert im Jahr 2011 ihr 25-jähriges Bestehen. 1986 gründete sich am Rande einer Tagung des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft“ der Arbeitskreis „Frauenarbeit und Informationstechnik“, der bald darauf in eine eigene Fachgruppe überführt wurde. Seitdem setzt die heutige Fachgruppe „Frauen und Informatik“ sich mit großem Erfolg und Elan für die Gestaltung und Anwendung von Informationstechnik ein, die sich an Interessen von Frauen und Mädchen orien-

tiert. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Veranstaltungen und Treffen sowie auf Veröffentlichungen. Darüber hinaus arbeiten Frauen in Initiativen und Institutionen mit, die die Zielsetzung der Fachgruppe unterstützen. Prominente Beispiele hierfür sind: der Nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen, der Girls Day, Girls go Informatik, das Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit, der Deutsche Frauenrat und viele mehr. [www.frauen-informatik.de/](http://www.frauen-informatik.de/)

**Komm mach MINT.** In der BMBF-Initiative „Komm mach MINT“ zur Gewinnung junger Frauen für eine Ausbildung oder eine Studium in den MINT-Berufen arbeitet die GI im „Role Model-Projekt“ mit. Role Models – Vorbilder – sollen jungen Mädchen die Scheu vor der ITK-Branche nehmen und zeigen, dass auch „ganz normale Frauen“ dort arbeiten und Karriere machen können. Attraktive „MINT-Berufsbilder“ werden auf regionalen und bundesweiten Veranstaltungen präsentiert und über Schülerzeitungen, Fernsehspots und Internet-Foren bekannt gemacht.

[www.komm-mach-mint.de/](http://www.komm-mach-mint.de/)

**Task Force „Frauen in der ITK-Wirtschaft“.** Aufgrund des drohenden Fachkräftemangels und der Diskussionen um Frauenquoten in Führungsetagen hat der Branchenverband BITKOM eine Task Force für Frauen in der ITK-Wirtschaft ins Leben gerufen. Ziel ist es, die Attraktivität der ITK-Branche für Frauen zu erhöhen und die ITK-Unternehmen bei der Entwicklung von Fach- und Führungskräften zu unterstützen. Christine Regitz als Sprecherin der GI-Fachgruppe „Frauen und Informatik“ arbeitet in der Gruppe „Branchenimage“ zu den Fragen „Wie macht sich die

Branche für Frauen interessant? Wie können Nachwuchskräfte und Professionals gewonnen werden? Wie gelingt der Branche der Umstieg von einem technikzentrierten hin zu einem sozial-innovativen Image?“ mit.

### Nachwuchs

Das Thema Nachwuchsgewinnung ist für die GI eines ihrer zentralen Anliegen. Dazu lobt sie für Schülerinnen und Schüler eine Reihe von Wettbewerben aus und hält auch nach Studienbeginn verschiedene Angebote bereit, sich weiterzuentwickeln, Preise zu gewinnen, sich zu präsentieren und mit den Kommiliton/inn/en zu messen. Ein Indikator für den Erfolg bei der Nachwuchsgewinnung sind die jährlich von Statistischen Bundesamt herausgegebenen Zahlen zu den Studienanfängern. Aber auch wenn die Zahl der Erstsemester in der Informatik leicht steigt, werden die Absolventen den zunehmenden Bedarf der Unternehmen an IT-Fachleuten nicht decken können.

### Studienanfängerzahlen in der Informatik steigen

Im Studienjahr 2010 (Sommer- und Wintersemester 2010) haben sich laut einer Mitteilung des Statistischen Bundesamtes 39.400 Studierende für den Studienbereich Informatik eingeschrieben. Dies entspricht einer Steigerung von 3 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Über alle Fächer verteilt nahmen 4 % mehr Erstsemester ein Studium auf als im Vorjahr.

„Wir begrüßen, dass sich wieder mehr junge Leute für ein Informatikstudium entschieden haben“, sagte GI-Präsident Stefan Jähnichen. Dennoch seien dies im Vergleich zur Gesamtzahl der Erstsemester noch immer zu wenige Studienanfän-

ger/innen in der Informatik, einem Fach mit einer exzellenten Berufs- und Karriereperspektive. Um den großen Bedarf an Informatikern zu decken, müssten unbedingt auch die hohen Abbrecherquoten an den Hochschulen gesenkt werden. „Es ist tragisch für die Studierenden und schädlich für unsere Wirtschaft, wenn noch immer ein gutes Drittel der Studienanfänger das Studium abbricht. Hier besteht dringender Handlungsbedarf“, sagte GI-Präsident Jähnichen.

Neben einer Werbung für das Informatikstudium und dem Senken der Abbrecherquoten sollten laut Jähnichen als weitere Maßnahme zur Gewinnung von mehr Informatikabsolventen Schüler und Schülerinnen möglichst frühzeitig in Kontakt mit der Informatik kommen: „Nach wie vor halten wir es auch für dringend geboten, in der Schule ab der Sekundarstufe 1 MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik)-Unterricht durchgängig anzubieten, um Berührungsgängste abzubauen und falsche Vorstellungen über einzelne Fächer zu korrigieren.“

## **Informatik-Biber: rund 120.000 Biber-Begeisterte**

Im Jahr 2010 haben in der Biber-Woche im November knapp 120.000 Jugendliche ihr Informatikwissen getestet. Ziel des Wettbewerbs ist es, das Interesse an Informatik durch eine erste attraktive Begegnung mit den Konzepten dieses Faches zu wecken. Jugendliche werden angeregt, aktiver und bewusster mit Informationstechnik umzugehen. Sie erfahren, wie die Informatik alle Bereiche des Alltags durchdringt und wie vielseitig ihre Anwendungsmöglichkeiten sind. Damit will der Informatik-Biber dazu beitragen, die Attraktivität des Fachs Informatik sowie seinen An-

teil im Schulunterricht zu steigern. Für die kommenden Jahre wünschen sich die Organisatoren eine weitere Steigerung der Teilnehmerzahl. Die Chancen stehen gut, denn noch machen nicht alle Bundesländer gleichermaßen mit.

[www.informatik-biber.de/](http://www.informatik-biber.de/)

## **Bundeswettbewerb Informatik**

Anfang September wurde der Bundeswettbewerb Informatik zum 30. Mal ausgeschrieben, und im November geht der Informatik-Biber bereits zum fünften Mal an den Start.

Mit dem Jubiläum gibt es beim Bundeswettbewerb Informatik eine Neuerung: Die „Juniorliga“ soll die Teilnahme für Jüngere leichter und attraktiver machen. Wer nur die beiden bewusst leichter gestalteten Junioraufgaben bearbeitet, wird unabhängig von den Teilnehmern am Hauptwettbewerb bewertet und hat somit bessere Chancen auf eine positive Einstufung. Jährlich nehmen etwa 1000 Personen am Bundeswettbewerb Informatik teil. Die Sieger/innen werden in die Studienstiftung des Deutschen Volkes aufgenommen und haben die Möglichkeit, an internationalen Informatikolympiaden teilzunehmen.

Drei der vier deutschen Teilnehmer an der 23. Internationalen Informatikolympiade (IOI) wurden mit Medaillen ausgezeichnet: Tobias Lenz aus Niederkassel bei Bonn (Silber), Aaron Montag aus Baidlkirch bei Augsburg und Johannes Bader aus Calw (jeweils Bronze).

<http://www.bwinf.de>

## **informatiCup**

Der informatiCup ist ein teamorientierter Wettbewerb, in dem Studierende gemeinsam Lösungen zu gestellten Aufgaben finden und diese

überzeugend präsentieren müssen. Beim diesjährigen informatiCup hat wie im vergangenen Jahr ein Team der FU Berlin gesiegt. Die Studenten Martin Lange und Tobias Tenbusch gewannen die 4000 EUR, die von der Deutschen Bank für das Gewinnerteam gestiftet worden sind. Sie haben sich gegen fünf weitere Teams durchgesetzt, die für die Endrunde nominiert waren.

Die Konkurrenz war nicht nur groß, sondern auch international: Die Präsentation eines Teams aus Südafrika, bestehend aus Bianca Voigts und Christoph Stallmann, verdiente sich den 2. Preis mit einer Aufgabe, in der es um die optimale Verteilung von Geldautomaten in einer Großstadt ging. 2000 EUR wurden von Capgemini überreicht. Mit dem dritten Preis wurde das A-Team der Universität Freiburg ausgezeichnet. Manuel Braun, Jendrik Seipp und Jonas Sternisko freuen sich über 1000 EUR von der PPI AG.

Insgesamt haben in diesem Jahr 16 Teams Lösungen eingereicht, 38 Teams hatten sich im Vorfeld angemeldet. Dies war der sechste informatiCup.

[www.informaticup.de/](http://www.informaticup.de/)

## **Informatiktage 2011 – Zwischen Informationsfreiheit und Privatheit**

„Privatsphäre ist sowas von Eights“. Mit diesem Zitat der Gründerin der Webplattform „Spackeria“ ließ Prof. Dr. Klaus Brunnstein, Hauptredner der Informatiktage 2011, sein Publikum aufhorchen. Wikileaks, Facebook und ähnliche Internetseiten begründen laut Brunnstein die völlige Informationsfreiheit und das Ende der Privatheit. Dieses Dilemma beleuchtete Brunnstein in seinem Vortrag „Perspektiven der Digitalen Kommunikationskultur zwischen Offenheit und

Informationsschutz“ vor etwa 140 Zuhörerinnen und Zuhörern. Mit Blick auf die rund 100 Studierenden der Informatik warnte Brunnstein vor dem allzu arglosen Umgang mit den neuen Kommunikationsmitteln, die mit ernstzunehmenden Gefahren für das konkurrierende Recht auf informationelle Selbstbestimmung verbunden sind. Die Talkshow des Computer Clubs 2 zum Thema „Wikileaks und die Folgen“ sowie den Vortrag von Klaus Brunnstein finden Sie auf [www.informatiktage.de](http://www.informatiktage.de).

Die vom Hochschulnetzwerk der GI ausgewählten Studierenden waren darüber hinaus eingeladen, ihre wissenschaftlichen Arbeiten bei Posterflash, Postersession und im Absolventenworkshop zu präsentieren und zu diskutieren. Für die Anwendung des Erlernten boten die Firmen Telekom, PPI Ag, msg-systems, ite-rat-e und Capgemini Workshops, in denen durch Fallbeispiele praktische Probleme des Arbeitslebens der IT gezeigt wurden.

In diesem Jahr beteiligten sich 23 Hochschulen mit ihren Studierenden an den Informatiktagen. [www.informatiktage.de/](http://www.informatiktage.de/)

### Studierendengruppen

In Bochum, Kassel, Wiesbaden, Chemnitz, Aachen, Braunschweig und Lausitz hat der GI-Nachwuchs ein eigenes Forum: die Studierendengruppe. Diese Gruppen agieren losgelöst von festen Strukturen und dienen den Studierenden als loser Zusammenschluss Gleichgesinnter, die sich ihre Themen und Aktivitäten selbst suchen. Die Aktivitäten in den Gruppen reichen von Firmenbesuchen, Grillabenden, Webn@chten bis hin zu Stammtischen, CeBIT-Fahrten und Programmierwettbewerben. <http://studierende.gi-ev.de/gliederungen/beiraete/beirat-fuer->

[studierende-und-auszubildende/hochschulgruppen.html](http://studierende-und-auszubildende/hochschulgruppen.html)

### Lehrerpreis für Ulrike Lucke

Im Jahr 2011 geht der GI-Lehrerpreis, mit dem besonders überzeugende Unterrichtskonzepte ausgezeichnet werden, an Prof. Dr. Ulrike Lucke für ihr Projekt „Computer-Freundebuch“. Was früher das Poesiealbum war, ist für Kinder der heutigen Zeit das „Freundebuch“. Angelehnt an dieses bei Kindern und Jugendlichen verbreitete „Freundebuch“ hat Ulrike Lucke das „Computer-Freundebuch“ als Unterrichtskonzept entwickelt.

Warum haben wir nicht genügend qualifizierten Informatik-Nachwuchs? Neben ungenutztem Potenzial in der informatischen Bildung an Schulen mag dies auch grundsätzlich an einer fehlenden Faszination für die Universalität des Computers liegen. Computer verschiedenster Art sind so allgegenwärtig geworden, dass sie als solche nicht mehr erkannt und gewürdigt, sondern als singuläre Artefakte selbstverständlich hingenommen werden. Das Computer-Freundebuch ist ein Ansatz, um bereits in Grundschulkindern ein Gefühl für diese Universalität zu wecken. Dabei wird von Erlebnis- und Begriffswelten ausgegangen, die den Kindern aus ihrem Alltag vertraut sind und die gezielt auf den Computer übertragen werden. In Freundebüchern halten die Kinder regelmäßig Wissens- und Liebenswertes über ihre Klassenkameraden fest, ähnlich wie früher in Poesie-Alben. An der Grundschule Parkentin wurde in einem Computerkurs als freiwilliges Angebot im Rahmen der vollen Halbtagschule ein solches Freundebuch für den Computer (und am Computer) erstellt. Dort finden sich seine Bestandteile und Erscheinungsformen wieder. So ist bspw. die (Feld-)Maus

ein „Freund“ des Computers, weil sie ähnlich aussieht wie das gleichnamige Eingabegerät und auf ähnliche Weise über den Bildschirm „läuft“. Das Buch wurde von den Kindern selbst erstellt. Sie machten Fotos von Computern in ihrer Umgebung, sammelten Informationen dazu, wählten die Themen für das Buch aus, strukturierten die Seiten und gestalteten sie schließlich nach ihrem Geschmack. Anschließend produzierte die Formanu AG für jedes Kind ein persönliches Exemplar des Buches. In dem Projekt erfolgte die Auseinandersetzung mit dem Thema auf sehr intensive Weise, da die Kinder einen Bucheintrag für den Computer bzw. seine „Freunde“ statt wie üblich für sich selbst erstellten. Sie versetzten sich in die Technik hinein, vermenschlichten sie bis zu einem gewissen Grad und vergegenwärtigten sich dadurch die bestehenden Zusammenhänge in einer für sie bekannten und plausiblen Form.

### GI-Dissertationspreis für Jürgen Steimle

Für die beste Informatikdissertation im deutschsprachigen Raum im Jahr 2009 ist Dr. Jürgen Steimle von der Technischen Universität Darmstadt ausgezeichnet worden.

Jürgen Steimle hat in seiner Dissertation das Zusammenwirken von Computer mit Stift und Papier untersucht und neuartige Wege beschritten, Papierdokumente mit digitalen Dokumenten zu verbinden. Mit Hilfe eines mit einer Kamera ausgestatteten Stifts werden Schrift, Zeichnungen und Anmerkungen im Rechner gespeichert und können dort weiterverarbeitet werden. Gemeinsam mit Psychologen und Pädagogen hat Jürgen Steimle in einem interdisziplinären Prozess in seiner Arbeit innovative Benutzerschnittstellen zwischen Mensch und Maschine für die Dokumentenbearbeitung entwickelt.

Der Dissertationspreis wird jährlich gemeinsam von der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), der Schweizer Informatik Gesellschaft, der Oesterreichischen Computer Gesellschaft und dem German Chapter of the ACM vergeben und ist mit 5000 Euro dotiert.

[www.gi.de/wir-ueber-uns/personen/dissertationspreistraegerinnen.html](http://www.gi.de/wir-ueber-uns/personen/dissertationspreistraegerinnen.html)

## Nachwuchswissenschaftler für ihre Arbeit geehrt – Computerunterstützung für die klinische Anwendung

Die Fachgruppe „Visual Computing in der Medizin“ der Gesellschaft für Informatik hat am 18. November 2010 zum vierten Mal den Karl-Heinz-Höhne MedVis-Award vergeben. Ausgezeichnet wurden Nachwuchswissenschaftler, die mit ihren Arbeiten einen wichtigen Beitrag für die Nutzung bildgebender Verfahren in der Diagnostik und Therapie geleistet haben.

Mit dem 1. Preis wurde Christian Dick von der Technischen Universität München geehrt. Ihm ist es gelungen, biomechanische Simulationen mit der interaktiven Darstellung von CT-Daten zu kombinieren, um damit orthopädische Operationen, speziell an der Hüfte, besser planen zu können. Seine Simulationsmethode nutzt dabei die programmierbare Grafikhardware und ist dadurch um Größenordnungen schneller als bisherige Verfahren – so dass die Simulationen erstmals direkt im Rahmen einer interaktiven Planung eingesetzt werden können.

Mit dem 2. Preis wurde Christian Rieder vom Fraunhofer MEVIS Bremen geehrt. Seine Arbeit dient vor allem der Planung von Tumoroperationen im Gehirn und an der Leber. Er kombiniert dabei geschickt verschiedene Darstellungstechniken und ermöglicht so die Integration aller

relevanten Informationen in aussagekräftigen 3D-Visualisierungen. So sehen die Mediziner zum Beispiel besser, wie sie eine Applikatornadel platzieren können, die den Tumor durch Wärmewirkung bei Anwendung der Radiofrequenztherapie zerstören soll.

Aufgrund der besonders hohen Qualität der eingereichten Beiträge wurden zwei 3. Preise vergeben.

Dagmar Kainmüller vom Zuse-Institut Berlin wird für ihre Arbeit zur automatischen Segmentierung von anatomischen Strukturen ausgezeichnet. Vereinfacht gesagt, gelingt es ihr durch eine komplizierte mathematische Modellierung von anatomischen Formen und Bildinformationen eine Struktur, zum Beispiel ein Organ, in einem Datensatz automatisch korrekt abzugrenzen. Solche Segmentierungsmethoden sind meist die Voraussetzung für die Generierung aussagekräftiger Visualisierungen der 3D-Anatomie.

Konrad Mühler, Universität Magdeburg, hat eine Vielzahl von Algorithmen, zum Beispiel zur automatischen Beschriftung von medizinischen 3D-Modellen, entwickelt und in eine frei verfügbare Softwarebibliothek zur Implementierung medizinischer Visualisierungskomponenten integriert. Andere Entwickler müssen somit „das Rad nicht immer wieder neu erfinden.“

<http://www.gi.de/gliederungen/fachbereiche/graphische-datenverarbeitung-gdv/fachbereich-gdv-fachgruppen-und-arbeitskreise/fachgruppe-visual-computing-in-der-medizin-medvis.html>

## Fachausschuss Echtzeitsysteme/Realtime verleiht Preise für Abschlussarbeiten

Der Fachausschuss Echtzeitsysteme der GI ist bereits seit einigen Jahren in der Nachwuchsförderung aktiv.

Jedes Jahr werden bis zu drei Abschlussarbeiten, bzw. Dissertationen prämiert, wenn sie neben einer exzellenten Qualität auch einen großen Echtzeitbezug nachweisen können. In diesem Jahr gingen die Preise an die drei Abschlussarbeiten von Timo Lindhorst, Werner Pirkl und Stefan Zeltner.

Timo Lindhorst schloss im März 2009 sein Studium an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg mit dem Diplom in Ingenieurinformatik ab. Das Thema seines prämierten Beitrags lautet „Schichtübergreifende Früherkennung von Verbindungsfällen in drahtlosen Mesh-Netzwerken“. Er führt seine Forschungen an der Universität Magdeburg weiter.

Werner Pirkl schloss im Februar 2009 sein Studium an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Landshut mit dem Diplom in Informatik ab. Seine prämierte Arbeit hat den Titel „Design and implementation of a new communication structure for distributed realtime systems“. Zurzeit ist Hr. Pirkl in der Schweiz tätig.

Stefan Zeltner hat mit dem Bachelor of Science (Informatik) an der Fachhochschule Landshut abgeschlossen mit einer Arbeit zum Thema „Realtime Performance of the VxWorks Network Stack“. Herr Zeltner arbeitet mittlerweile in Genf. [www.real-time.de/](http://www.real-time.de/)

## Köpfe

Personen prägen eine Fachgesellschaft und geben ihr ein Gesicht. In der GI sind rund 1000 Menschen ehrenamtlich tätig.

## Fellows 2010

Zum neunten Mal hat die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) verdiente Persönlichkeiten aus der Informatikszene zu „GI-Fellows“ ernannt. GI-Fellows zeichnen sich durch

herausragende Beiträge technisch-wissenschaftlicher Art zur Informatik aus. Es können aber auch Personen gewürdigt werden, die sich um die Gesellschaft für Informatik oder um die Informatik im Allgemeinen verdient gemacht haben.

Im Jahr 2010 hat das Auswahlkomitee unter der Leitung des ehemaligen GI-Präsidenten Matthias Jarke fünf Persönlichkeiten ausgewählt, die auf der INFORMATIK 2010 in Leipzig zum GI-Fellow ernannt worden sind:

- Prof. Dr. Rüdiger Grimm, Universität Koblenz-Landau
- Prof. Dr. Burkhard Monien, Universität Paderborn
- Prof. Dr. Max Syrbe, Karlsruhe
- Prof. Dr. Djamshid Tavangarian, Universität Rostock
- Prof. Dr. Gerhard Weikum, Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

[www.gi.de/wir-ueber-uns/personen/fellowship.html](http://www.gi.de/wir-ueber-uns/personen/fellowship.html)

### Sechs neue Präsidiumsmitglieder

Ins Präsidium gewählt wurden für die Jahre 2011–2013 Michael Haack, Infodas Köln, Prof. Dr. Elisabeth Heinemann, Fachhochschule Worms, Dipl.-Inform. Christof Leng, Technische Universität Darmstadt, Prof. Dr. Ralf Reussner, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Harald Richter, Technische Universität Clausthal und Prof. Dr. Gunter Saake, Universität Magdeburg. An der Wahl haben sich 3193 Mitglieder elektronisch und 51 per Brief beteiligt.

[www.gi.de/wir-ueber-uns/leitung/praesidium.html](http://www.gi.de/wir-ueber-uns/leitung/praesidium.html)

### Alan-Turing 2012

Der 23. Juni 2012 ist für die Informatik ein besonderes Datum: Es

markiert die 100. Wiederkehr des Geburtstags von Alan Turing. Während des „Alan-Turing-Jahrs“ 2012 finden in aller Welt Veranstaltungen statt, die ihn als einen der bahnbrechenden Wissenschaftler des 20. Jahrhunderts ehren, vor allem als einen der Begründer der Informatik. Seine zentrale Rolle wird nicht zuletzt dadurch dokumentiert, dass die bedeutendste Auszeichnung der Informatik seinen Namen trägt („Turing Award“). Ein Koordinationskomitee aus Vertretern der Informatik, der Mathematik und der mathematischen Logik wurde gegründet. Ansprechpartner für die GI sind Wolfgang Thomas (Aachen) und Michael Fothe (Jena).

Das Alan-Turing-Jahr ist eine Chance, die Faszination und Bedeutung der Informatik einer breiteren Öffentlichkeit (und dazu gehören auch Schülerinnen und Schüler) zu vermitteln, nicht zuletzt wegen der universellen Wirkung Turings auf die Informatik in der Grundlagenforschung, der Kryptographie, der Rechnerkonstruktion und der Künstlichen Intelligenz.

<http://turing2012.gi.de/>

### Posterwettbewerb zu Konrad Zuse

Anlässlich des 100. Geburtstag des deutschen Computerpioniers Konrad Zuse im Jahr 2010 hat die GI unter Federführung des Fachausschusses „Informatische Bildung an Schulen“ Schülerinnen und Schüler aller Schularten und Klassenstufen aufgefordert, nach der Informatik im Alltag zu suchen und diese auf einem Poster pfiffig darzustellen. Auf dem Poster sollte auch erkennbar sein, wie durch Informatik das eigene Leben und das unserer Gesellschaft nachhaltig beeinflusst wird. Insgesamt haben sich 262 Schüler/innen mit 141 Arbeiten aus neun Bundesländern beteiligt.

Den ersten Preis hat Svenja Benighaus vom Adolph-Kolping-Berufskolleg in Münster gewonnen.

### Publikationen

Die GI veröffentlicht ihre Arbeitsergebnisse sowohl in gedruckter als auch in elektronischer Form. GI-Mitglieder publizieren in einer Vielzahl von (auch GI-eigenen) Zeitschriften, in tagungsbänden, auf Webseiten und in verschiedenen sozialen Netzwerken.

### 21 GI-Zeitschriften

Die GI gibt insgesamt 21 Fachzeitschriften, Rundbriefe und Mitteilungsblätter heraus, die das ganze Spektrum der Informatik in Deutschland abbilden. Mit diesen Publikationen bietet die GI überblicksartige ebenso wie vertiefte Einblicke in verschiedene Forschungs- und Anwendungsgebiete der Informatik, gibt praktische Tipps und historische Überblicke und skizziert Trends.

[www.gi.de/service/publikationen/gi-zeitschriften.html](http://www.gi.de/service/publikationen/gi-zeitschriften.html)

### Informatik Spektrum

Das Informatik Spektrum als wissenschaftliche Zeitschrift und Vereinsorgan bietet Überblicksartikel über aktuelle Forschungsthemen und praktisch verwertbare Informationen über technische und wissenschaftliche Fortschritte aus allen Gebieten der Informatik. Berichte über Fallstudien und Projekte, ein aktuelles Schlagwort, verschiedene Kolumnen und Nachrichten aus der GI sowie regelmäßig erscheinende Themenhefte bieten ein rundes Bild der informatischen Forschung und Anwendung in Deutschland. GI-Mitglieder erhalten das Informatik Spektrum im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

[www.springer.com/computer/journal/287](http://www.springer.com/computer/journal/287)

## Log In

Die Log In ist eine didaktisch orientierte Zeitschrift für Lehrerinnen und Lehrer. Sie bietet Unterrichtsbeispiele, informiert über neue Fachbücher, veröffentlicht Empfehlungen für die Ausgestaltung des Informatikunterrichts an Schulen und gibt Tipps für den praktischen Umgang mit der Informationstechnik. GI-Mitglieder erhalten die Log In im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. [www.log-in-verlag.de/](http://www.log-in-verlag.de/)

## Digital

Im Mai 2011 erschien die erste Ausgabe der Zeitschrift „Digital“, die GI-Mitglieder zweimonatlich erhalten. Digital ist in enger Zusammenarbeit zwischen dem Redaktionsteam und der GI entstanden. In Digital wird das Redaktionsteam regelmäßig aktuelle Themen der Informatik aufgreifen, und zwar aus wissenschaftlicher wie aus praxisorientierter Sicht. In Digital finden sich Trends aus der Forschung ebenso wie Praxisberichte, informatikrelevante Personalmeldungen und auch Neuigkeiten aus der Gesellschaft für Informatik. Neben der gedruckten Ausgabe steht ein Portal mit Videos, Audiocasts, Slideshows, Dossiers und Web-Stories zu Verfügung. [www.digital-zeitschrift.de/](http://www.digital-zeitschrift.de/)

## Vorstandskolumnen

Seit einiger Zeit schreiben die GI-Vorstandsmitglieder Kolumnen zu freien Themen für das Informatik Spektrum und die GI-Webseite. Den Anfang machte GI-Präsident Jähnichen mit einer Liste von zehn Gründen, Informatik zu studieren. Weitere Themen waren unter anderem die Brückenfunktion der Informatik, die Chancen des Bologna-Prozesses, die Eigenverantwortlichkeit des Einzelnen für seine

Weiterbildung und der Stellenwert der Informatik in der Schule. [www.informatikperspektiven.de/](http://www.informatikperspektiven.de/)

## LNI

Die GI-eigene Publikation „Lecture Notes in Informatics“ (LNI) wächst: Mittlerweile sind in der Proceedingsreihe rund 190 Bände erschienen, 5 in der Thematics-, 10 in der Seminars- und 11 in der Dissertationsreihe. Die Reihe ist von 57 Bibliotheken abonniert, sodass die LNI weit verbreitet verfügbar sind. Über die Datenbank [io-port.net](http://io-port.net) sind die Bände im Volltext abrufbar. [www.gi.de/service/publikationen/lni.html](http://www.gi.de/service/publikationen/lni.html)

## Soziale Netzwerke: GI in Facebook, Xing und Twitter

Laut einer Studie „Soziale Netzwerke in Deutschland“ aus dem Frühjahr 2011 sind 47 % der Internet-Nutzerinnen und Nutzer Mitglieder bei Facebook; 9 % haben sich in Xing vernetzt. Den Online-Nachrichtendienst Twitter nutzen rund 7 % der Internetgemeinde. Die GI ist mittlerweile in allen drei Netzwerken aktiv. Aktuelle Mitteilungen, Presseinformationen und Tagungen erscheinen neben der GI-Webseite via RSS-Feed in den sozialen Netzen und erreichen so eine junge Zielgruppe. In Facebook zählt die GI mittlerweile rund 900 sogenannte „Freunde“, auf Twitter gut 420 „Follower“ und knapp 1300 GI-Mitglieder haben sich in Xing vernetzt. <http://de-de.facebook.com/wir.sind.informatik>  
<https://twitter.com/informatikradar>  
<https://www.xing.com/net/prie65026x/gi/>

## Kooperationen und Beteiligungen

Die GI kooperiert zu verschiedenen Anlässen mit einer ganzen Reihe von

Partnern. Darüber hinaus ist sie mit der Schweizer Informatik Gesellschaft (SI), der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst-, Ernährungswirtschaft (GIL) und dem German Chapter of the ACM (GChACM) assoziiert. Neben den nationalen Kooperationen ist die GI in europäischen und internationalen Informatikvereinigungen organisiert. Darüber hinaus ist sie an wichtigen Gesellschaften und Institutionen beteiligt.

## Kooperation mit dem Linux Professional Institute e.V.

Seit 2010 ist die GI Akademischer Partner des Linux Professional Institute e.V. (LPI). Im Rahmen des LPI Approved Academic Partner-Programms bietet die GI ihren Mitgliedern zum Selbstkostenpreis Schulungsmaterialien zum Erwerb der Linux-Zertifikate LPIC- I (mit den Prüfungen 101 und 102) an. Mit Hilfe des Schulungsmaterials ist eine selbständige Prüfungsvorbereitung möglich. [www.gi.de/service/fuer-ordentliche-mitglieder.html](http://www.gi.de/service/fuer-ordentliche-mitglieder.html)

## ICSI-Beirat und Kooperation mit dem DAAD

Der ICSI (International Computer Science Institute)-Beirat wurde im Jahr 2010 vom Präsidium der GI eingerichtet. Er ist aus dem gleichnamigen Förderverein hervorgegangen, der seit 1988 folgende Ziele verfolgt:

- eine enge transatlantische Forschungskooperation zu schaffen,
- den Technologietransfer zwischen den USA und Europa zu fördern,
- den Wissenschaftleraustausch zwischen Deutschland und den USA zu intensivieren.

Gemeinsam mit dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) will der ICSI-Beirat exzellenten

Informatik-Promovenden einen erleichterten Zugang zu den Stipendien des ICSI- und NII (National Institute of Informatics) in Tokyo ermöglichen. [www.icsi.gi-ev.de/](http://www.icsi.gi-ev.de/)

### CEPIS

Die GI ist gemeinsam mit 35 anderen Fachgesellschaften aus Europa Mitglied im „Council of European Professional Informatics Societies“ (CEPIS). CEPIS versteht sich als die Interessenvertretung der Informatik in Europa und ist insbesondere auf dem Gebiet der Aus- und Weiterbildung und der Professionalisierung von IT-Fachkräften tätig. [www.cepis.org](http://www.cepis.org)

### IFIP

In der IFIP (International Federation for Information Processing) sind Mitgliedsgesellschaften aus 56 Ländern von allen fünf Kontinenten mit rund einer halben Million Mitgliedern vertreten. Die IFIP gilt als regierungsunabhängige Organisation, die sich sowohl um technische wie auch um gesellschaftspolitische Aspekte der Informatik kümmert. In der GI ist die IFIP durch einen Beirat verankert, der seit 1998 von Prof. Dr. Klaus Brunnstein aus Hamburg geleitet wurde. Nach nunmehr 13 Jahren hat Klaus Brunnstein den Staffelstab an Prof. Dr. Franz Rammig aus Paderborn übergeben. [www.ifip.org/](http://www.ifip.org/)

### I-12

Im Gesprächskreis „i-12“ haben sich Informatikfachgesellschaften aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zusammengeschlossen, um Informatikthemen aus dem deutschsprachigen Raum zu beraten. Derzeit wird über gemeinsame Stellungnahmen zu E-Government und Datenschutz diskutiert. [www.i-12.org/](http://www.i-12.org/)

### Konrad-Zuse-Gesellschaft

Im Jahr 2010 hat die Konrad-Zuse-Gesellschaft den 100sten Geburtstag ihres Namensgebers und Computerpioniers Konrad Zuse gefeiert. Dafür hat sie Veranstaltungen ausgerichtet, an Publikationen mitgewirkt, einen Posterwettbewerb für Schüler/innen ausgelobt und in zahlreichen Interviews das Leben und Wirken von Konrad Zuse erklärt. Im Jahr 2011 feiert die legendäre Rechenmaschine Z3 ihren 70sten Geburtstag. <http://konrad-zuse-gesellschaft.gi-ev.de/>

### Schloss Dagstuhl

Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH – ist das weltweit anerkannte Begegnungszentrum für Informatik. Hier treffen sich Spitzenforscher mit vielversprechenden Nachwuchswissenschaftlern und Praktikern, um sich über ihre aktuelle Forschung auszutauschen. Schloss Dagstuhl fördert Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung, sowie wissenschaftliche Fort- und Weiterbildung und den Wissenstransfer zwischen Forschung und Anwendung. Die wesentlichen Instrumente zur Forschungsförderung sind die Dagstuhl-Seminare und Perspektiven-Workshops, die zu einem aktuellen Informatik-Thema die weltweit führenden Wissenschaftler versammeln. Im ersten Halbjahr 2011 fanden insgesamt 50 Veranstaltungen statt.

Mit den Konferenzbandserien LIPIcs (Leibniz International Proceedings in Informatics) und OASICS (OpenAccess Series in Informatics) können die Ergebnisse aus Konferenzen und Workshops frei zugänglich veröffentlicht werden.

Nach der Aufsichtsratssitzung und der Gesellschafterversammlung im Mai 2011 bekam Schloss Dagstuhl

eine neue Leitung: Prof. Stefan Jähnichen löst Prof. Heinz Schwärtzel als Vorsitzenden des Aufsichtsrates ab, der dieses Amt seit Gründung des Zentrums im Jahre 1990 innehatte. [www.dagstuhl.de/](http://www.dagstuhl.de/)

### DLGI Dienstleistungsgesellschaft für Informatik

Seit ihrer Gründung 1992 durch die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ist die DLGI zum führenden Anbieter von IT-Zertifizierungen in Deutschland geworden. Seit 1997 hat sie den ECDL<sup>®</sup> als verbindlichen europäischen Standard etabliert. Die DLGI arbeitet mit Ministerien des Bundes und der Länder und dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB) zusammen, um die Nachhaltigkeit von Medienkompetenz zu sichern.

Grundkenntnisse der Informationstechnik, Wissen über Datenschutz, Datensicherheit und über die Risiken des Internet sind heute unverzichtbarer Teil der Medien- und Sozialkompetenz geworden. Sie sind Voraussetzung zur Verwirklichung beruflicher Chancen und zur Teilhabe am gesellschaftlichen Fortschritt in nahezu allen Staaten der globalen internationalen Gemeinschaft. Sie sind neben Schreiben, Lesen und Rechnen die vierte universelle Kulturtechnik und ein permanenter Bildungsauftrag.

Die moderne Wirtschaft kann auf fundierte IT-Kenntnisse in allen Berufen nicht mehr verzichten. Die DLGI ist in Deutschland mit weitem Abstand die Nummer eins bei der Aufgabe, Jugendliche in Schule und Berufsvorbereitung und Erwachsene in der beruflichen Weiterbildung zu zertifizieren. Partner beim ECDL<sup>®</sup> sind 30 europäische wissenschaftliche Gesellschaften für Informatik.

Mit der Tochtergesellschaft CERT-IT hat die DLGI im Jahr 2010

den führenden Zertifizierer der IT-Wirtschaft in Deutschland als Partner gewonnen. Damit werden die Angebote für Medienkompetenz und Berufszertifikate bedarfsgerecht erweitert. Internationale IT-Learning Standards tragen dazu bei, dass Unternehmen im globalen Wettbewerb durch die Kompetenz ihrer Mitarbeiter einen entscheidenden Wettbewerbsvorsprung gewinnen.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und gemeinsam mit der Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) führt die Cert-IT seit Oktober 2010 ein Projekt zur Zertifizierung von Berufsschulen in China durch. Mit dem chinesischen Kooperationspartner, der Tongji-Universität in Shanghai, sucht die DLGI Wege, um im Austausch Qualifikationen und die bilaterale Anerkennung von Bildungsabschlüssen zu optimieren und damit die Qualität von Dienstleistungen, Prozessen und Produkten nach ISO-Normen für Unternehmen und ihre Mitarbeiter entscheidend zu verbessern.

<http://www.dlgi.de/>

## **DIA Deutsche Informatik Akademie – Wissen schafft Innovation**

Seit beinahe 25 Jahren bietet die Deutsche Informatik-Akademie (DIA) herstellerübergreifende und produktneutrale Weiterbildungsangebote für Fach- und Führungskräfte der IT und Informatik an.

Seit 2010 wurden zahlreiche neue Kooperationen mit Multiplikatoren der Branche vereinbart, um das Weiterbildungsangebot in Form von Seminaren, Praxis-Workshops und Inhouse-Schulungen einem noch breiteren Zielpublikum in Unternehmen, in der öffentlichen Verwaltung und in Hochschulen bekannt zu machen.

Unter anderem wurden Kooperationen zur Weiterbildung mit dem Bundesverband IT Mittelstand (BITMi), der Initiative D21, dem Developer Garden der Deutsche Telekom AG, dem IT-Forum Rhein-Neckar und der Usability Professionals' Association (German UPA) vereinbart.

Da das Thema „Fachkräftemangel“ im Jahr 2011 einen immens hohen Stellenwert in der IT-Branche erlangte, wurden zudem zahlreiche Vorträge zu diesem Thema u. a. auf der CeBIT in Hannover, auf dem Linuxtag 2011 in Berlin oder bei lokalen Wirtschaftsförderungen gehalten, um so die Relevanz von betrieblicher Weiterbildung als Mittel gegen den Fachkräftemangel bzw. als Mittel zur Fachkräftesicherung in den Köpfen der Verantwortlichen zu verankern. Seit 2011 ist die Deutsche Informatik-Akademie zudem Partner im Cluster IKT.NRW.

Mit einem komplett überarbeiteten Seminarprogramm zu aktuellen IT-Trendthemen und mit zahlreichen neuen Referenten startet die Deutsche Informatik-Akademie in das kommende Geschäftsjahr.

[www.dia-bonn.de](http://www.dia-bonn.de)

## **BWINF: Bundesweit Informatik-Nachwuchs fördern**

In diesem Jahr neu etabliert wurde die von GI, Fraunhofer IuK-Verbund und Max-Planck-Institut für Informatik gemeinsam getragene Initiative BWINF: Bundesweit Informatiknachwuchs fördern. Unter dieser „Dachmarke“ werden die bislang rund um den Bundeswettbewerb Informatik betriebenen Nachwuchsprojekte gebündelt: der Informatik-Biber als Einstiegs-wettbewerb für alle, natürlich der Bundeswettbewerb Informatik selbst als Fördermaßnahme für Talentierte, das deutsche Auswahl-

verfahren für die Internationale Informatikolympiade (IOI) für die Allerbesten und das Portal einstieg-informatik.de für alle Jugendlichen mit Informatik-Interesse.

[www.bwinf.de](http://www.bwinf.de)

## **Die Gesellschaft für Informatik**

Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ist mit rund 22.000 Mitgliedern die größte Fachgesellschaft der Informatik im deutschsprachigen Raum. Sie wurde 1969 in Bonn mit dem Ziel gegründet, die Informatik und die Anwendungen der Informatik zu fördern. Ihre Mitglieder kommen aus allen Sparten der Wissenschaft, der Informatikindustrie, aus dem Kreis der Anwendung sowie aus Lehre, Forschung, öffentlicher Verwaltung, Studium und Ausbildung. In der GI wirken Männer und Frauen am Fortschritt der Informatik mit, im wissenschaftlich-fachlich-praktischen Austausch in etwa 140 verschiedenen Fachgruppen und 30 Regionalgruppen. Hinzu kommen Beiräte, Anwendergruppen, Praxisforen und Vertrauensdozent/inn/en an Hochschulen, die vor allem als Anlaufstelle für Studierende zur Verfügung stehen. So arbeiten über 1000 Personen ehrenamtlich für die Anliegen der GI und der Informatik. Ihr gemeinsames Ziel ist die Förderung der Informatik in Forschung, Lehre, Anwendung und öffentlichem Dienst, die gegenseitige Unterstützung bei der Arbeit sowie die Weiterbildung. Die GI vertritt die Interessen der Informatik in Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung.

[www.gi.de](http://www.gi.de)

## **Finanzsituation**

Dank sparsamer Haushaltsführung und überdurchschnittlicher Erträge aus Beteiligungen wurde das vergangene Jahr 2010 mit einem Überschuss

in Höhe von ca. 321 T€ abgeschlossen. Dies ist trotz des jetzt zu Buche schlagenden Mitgliederverlusts 2009 noch einmal eine signifikante Verbesserung gegenüber 2009, in dem ein Überschuss in Höhe von etwa 237 T€ erzielt wurde (nach Fehlbeiträgen zwischen 47 T€ und 98 T€ in den Jahren 2006–2008). Auch in Anbetracht des in früheren Jahren angesammelten Vereinsvermögens ist die finanzielle Lage der GI zur Jahresmitte 2011 als gut zu bezeichnen. Ob sich auch 2011 ein positiver Abschluss erzielen lässt, hängt vor allem von den weiteren Entwicklungen der Beteiligungen ab. Maßnahmen zur Rekrutierung neuer, insbesondere auch jüngerer Mitglieder erscheinen ungeachtet dessen vor dem Hintergrund der aktuellen Altersstruktur der Mitglieder zunehmend dringlich.

### INFORMATIK 2010 in Leipzig: Service Science

Vom 27.09. bis zum 2.10.2010 fand in Leipzig die Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik statt. Die Workshops, Plenarveranstaltungen sowie weiteren Konferenzen wurden von Dienstag, dem 28.09. bis Donnerstag, dem 30.09. gebündelt angeboten. Tutorien sowie das Studierendenprogramm rundeten am Montag und am Freitag das Programm ab.

Fachleute aus Wissenschaft und Praxis gaben einen fundierten Überblick über die wichtigsten aktuellen Trends rund um das Tagesmotto „Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik“. Angeknüpft wurde an die „E-Humanities“ als Verbindung von angewandter Informatik und Geisteswissenschaften. Als Höhepunkt fand am 29. September der Tag der Informatik mit eingeladenen Vorträgen zum Veranstaltungsmotto statt. Weiterhin wurde an diesem Tage

der 100. Geburtstag von Konrad Zuse, dem Erfinder des ersten modernen Computers, durch Vorträge und eine Ausstellung gewürdigt.

Leipzig beherbergt, als zweitälteste Universitätsstadt Deutschlands, mehrere Hochschulen. Am Standort sind ca. 50.000 Studenten immatrikuliert, die die Hochschulen zu festen Größen im Netzwerk internationaler Bildungseinrichtungen machen. Allein die Universität Leipzig hat über 30 Nobelpreisträger hervorgebracht.

[www.informatik2010.de/](http://www.informatik2010.de/)

### INFORMATIK 2012 in Braunschweig: Was bewegt uns in der/die Zukunft?

Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) und die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmds) haben beschlossen, im Jahr 2012 ihre Jahrestagungen gemeinsam zu veranstalten. Die 42. Jahrestagung der GI wird gemeinsam mit der 57. Jahrestagung der gmds vom 17. September bis zum 21. September 2012 an der TU Braunschweig unter dem Motto „Was bewegt uns in der/die Zukunft? Neue Lebenswelten in der Informationsgesellschaft“ stattfinden.

[www.informatik2012.de/](http://www.informatik2012.de/)

## Aus den GI-Gliederungen

### Wahlen und Tagung der Fachgruppe E-Learning

In ihren turnusmäßigen Wahlen hat die GI-Fachgruppe E-Learning am 06. September 2011 ein neues Leitungsgremium gewählt:

- Andreas Breiter (Universität Bremen)

- Jörg Desel (FernUniversität in Hagen)
- Jens Drummer (Sächsisches Bildungsinstitut)
- Jörg Haake (FernUniversität in Hagen)
- Sybille Hambach (Baltic College Schwerin)
- Andrea Kienle (Fachhochschule Dortmund)
- Ulrike Lucke (Universität Potsdam)
- Johannes Magenheim (Universität Paderborn)
- Christoph Rensing (TU Darmstadt)
- Holger Rohland (TU Dresden)
- Uli Schell (Fachhochschule Kaiserslautern)
- Ulrik Schroeder (RWTH Aachen)
- Andreas Schwill (Universität Potsdam)
- Christian Spannagel (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg)
- Stephan Trahasch (Duale Hochschule Baden-Württemberg)
- Martin Wessner (Fraunhofer IESE Kaiserslautern)

Ulrike Lucke und Ulrik Schroeder wurden in ihren Ämtern als Sprecherin bzw. stellvertretender Sprecher bestätigt. Die Fachgruppe freut sich über die kontinuierliche Fortführung der erfolgreichen Arbeit.

Den Rahmen für die Wahl bildete Die 9. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2011). Sie fand gemeinsam mit der 16. Europäischen Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW 2011) und der 14. Tagung Gemeinschaften in Neuen Medien: Virtual Enterprises, Communities & Social Networks (GeNeMe 2011) vom 5. bis 8. September 2011 in Dresden unter dem Tagungsdach „Wissensgemeinschaften 2011“ statt. Die gemeinsame Tagung zog etwa 300 Teilnehmer an.

Als Best Paper der DeLFI 2011 wurde vom Programmkomitee der Beitrag von Till Schümmer und

Martin Mühlpfordt von der Fern-Universität in Hagen mit dem Titel „PATONGO-Storm: Ein Ansatz zur Unterstützung der synchronen Vernetzung von Praxiswissen“ ausgezeichnet. Dieser Beitrag wird in erweiterter, aktualisierter Form im Themenheft E-Learning der Zeitschrift i-com, Ausgabe 1/2012 erscheinen. Für einen sehr gelungenen Brückenschlag zu benachbarten Disziplinen wurde zudem der Beitrag von Louisa Karbautzki und Andreas Breiter (Universität Bremen): „Organisationslücken bei der Implementierung von E-Learning in Schulen“ besonders hervorgehoben. Dieser Beitrag wird für die Veröffentlichung in der Zeitschrift Login vorgeschlagen.

Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2012) wird vom 24. bis 26. September 2012 an der FernUniversität in Hagen stattfinden. Weitere Informationen sind unter <http://www.delfi2012.de> zu finden.

Die Fachgruppe E-Learning kann auch in diesem Jahr eine deutlich steigende Mitgliederzahl verzeichnen. Sie beschäftigt sich mit allen Informatik-Aspekten rechnergestützter Lehr- und Lernformen in Schule, Hochschule, Beruf und für das lebenslange Lernen und ist den drei Fachbereichen Mensch-Computer-Interaktion (MCI), Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik (IAD) sowie Wirtschaftsinformatik (WI) zugeordnet. <http://www.e-learning.gi-ev.de/>

## Tagungsberichte

### Girls go Informatik bei der MINT-Akademie in Münster

Am 1. und 2. September 2011 fand im Münsteraner Schloss die erste MINT-Akademie der Westfälischen Wilhelms-Universität (WWU)



Abb. 1 Verleihung des Best Paper Awards der DeLFI 2011 an Dr. Till Schümer (FernUni Hagen, Mitte) durch den Vorsitzenden des Programmkomitees Dr. Holger Rohland (TU Dresden) und die Sprecherin der GI-Fachgruppe E-Learning Prof. Ulrike Lucke (Uni Potsdam)

Münster statt. Unter dem Motto „3D-Welten“ war es Ziel der Veranstaltung, Schülerinnen der gymnasialen Oberstufe bei der Berufswahl zu unterstützen. Dazu konnten sich die Teilnehmerinnen an den beiden Tagen über Studien- und Berufs-

möglichkeiten in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – kurz MINT – informieren; Bereiche in denen, trotz exzellenter Berufsaussichten, Frauen noch immer unterrepräsentiert sind.



Abb. 2 Girls go Informatik in Münster

Damit sich die angehenden Studentinnen ein möglichst umfassendes Bild über die Angebote, Chancen und Herausforderungen der Berufsfelder und Studiengänge bilden konnten, gab es ein hochkarätiges Angebot an Vorträgen, Laborbesichtigungen und Workshops. Darüber hinaus wurde am Donnerstag ein *Markt der Möglichkeiten* angeboten, auf dem verschiedene Firmen Neuheiten aus dem Bereich der 3-D-Visualisierung präsentierten und über Berufschancen in den MINT-Berufen informierten.

Auch die Gesellschaft für Informatik beteiligte sich mit ihrer Ausstellung „Girls go Informatik“ an diesem Markt der Möglichkeiten. Als Repräsentantinnen konnten wissenschaftliche Mitarbeiterinnen der WWU gewonnen werden, die ihre persönlichen Erfahrungen mit den Mädchen teilten. Passend zum Studienangebot der WWU wurden die Geoinformatik (Katharina Henneböhl), die Medizininformatik (Fleur Fritz), die Rechtsinformatik (Julia Seiler) und die Wirtschaftsinformatik (Katrin Bergener) vorgestellt. An den Ständen konnten sich die Schülerinnen so aus erster Hand über die Facetten der jeweiligen Informatikbereiche sowie die individuellen Anforderungen informieren. Insbesondere diese authentischen Einblicke und der persönliche Kontakt zu Frauen, die sich für einen MINT-Beruf entschieden haben, wurden von den teilnehmenden Schülerinnen als besonders wertvolle Erfahrung der MINT-Akademie gewertet.

#### **4. Workshop Entwicklung zuverlässiger Software-Systeme am 30. Juni 2011, Stuttgart**

Der 4. Workshop „Entwicklung zuverlässiger Software-Systeme“ adressierte die Themenbereiche wie

Zuverlässigkeit bei mobilen Systemen, Multi-Core-Architekturen, Echtzeitsystemen, Sprachen versus Bibliotheken, Prozessen, funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen, Normen und SIL, Fehlertoleranz etc. Als eingeladener Hauptreferent sprach Michael Tiedemann, CEO Sysgo AG, über das Thema „Virtualisierung in sicherheitskritischen Systemen“. Am Vortag des Workshops fanden die Sitzung des Arbeitskreises Begriffe des GI Fachbereichs Sicherheit zu einer neuen Sichtweise und einer einheitlichen Darstellung in der Betrachtung von Safety und Security, die Mitgliederversammlung der Fachgruppe Ada – Zuverlässige Softwaresysteme in Kooperation mit dem Fachausschuss 5.11 Embedded Software der Gesellschaft für Automatisierungstechnik im VDI/VDE sowie die Mitgliederversammlung des Förderverein Ada Deutschland e.V. statt. Die Veranstalter konnten auf dem Workshop fast 70 Teilnehmer aus drei Ländern, aus Industrie, Hochschule, Forschung und Wissenschaft willkommen hei-

ßen. Die begleitende Ausstellung zeigte innovative Werkzeuge zur Softwareentwicklung. Der Workshop wurde freundlicherweise unterstützt von der Firma ETAS GmbH sowie der Firma AdaCore. Die Vorträge sind unter [www.ada-deutschland.de](http://www.ada-deutschland.de) im Internet verfügbar.

## **Aus den Schwestergesellschaften**

### **VDE**

#### **SolarMobil Deutschland – Finale auf dem Flughafen Tempelhof Schüler schicken ihre selbstgebaute Solarmodellfahrzeuge ins Rennen**

Ausgangspunkt ist eine kleine Solarzelle. Diese müssen Schülerinnen und Schüler in einem Solarmodellfahrzeug clever und kreativ einsetzen, um als Sieger aus dem Wettbewerb „SolarMobil Deutschland“ hervorzugehen. Am 30. September 2011



schickten Jugendliche im Alter von 12 bis 18 Jahren ihre selbstgebauten Solarmodellfahrzeuge auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Berlin-Tempelhof ins Rennen. Zum zweiten Mal veranstalteten der VDE und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Finale „SolarMobil Deutschland“. In diesem Jahr fand das Rennen im Rahmen der Messe für Umwelttechnolo-

gien und Nachhaltigkeit, Clean Tech World, statt – quasi zwischen Rollfeld und Hangar. „Ziel des Wettbewerbs ist es, Schülerinnen und Schüler mit dem Themenkomplex „Regenerative Energien und zukunftsweisende Mobilitätskonzepte“ vertraut zu machen. Indem sie selbst aktiv werden, hoffen wir, dass sie so den Spaß an der Technik entdecken“, erklärt VDE-Vorstandsvorsitzender Dr.-Ing. Hans

Heinz Zimmer. Der Wettbewerb war in zwei Kategorien aufgeteilt: In der Kreativklasse bewertete die Jury vor allem die Originalität der Fahrzeuge. In der Ultraleicht-Klasse traten die schuhkastengroßen Fahrzeuge auf einer zehn Meter langen Strecke in Konkurrenz, und zwar in den Klassenstufen vier bis acht und neun bis 13. Die älteren Starter mussten eine Tunneldurchfahrt bewältigen.