

---

## Interaktives Webmuseum Telekommunikation

Claudia Schmidt

---

### Ein interaktives Webmuseum zur Telekommunikation – was ist das?

Ein Museum stellt - laut Definition – eine Sammlung interessanter Exponate für die interessierte Öffentlichkeit aus. Bei der Spezialform eines Webmuseums handelt es sich um ein virtuelles Museum, bei dem Exponate in digitaler Form vorliegen. Bei einem **interaktiven Webmuseum** sind diese Exponate nicht nur statischer Natur, sondern ein Museumsbesucher kann sich aktiv mit ihnen auseinandersetzen, sie steuern und den Ablauf beeinflussen. Somit handelt es sich hier um ein Lernmuseum oder eine Form des Web-based Trainings.

Die Idee zu einem interaktiven Webmuseum im Bereich der Telekommunikation entstand während der Lehrveranstaltungen zu diesem Themenkomplex. Die Arbeitsweise von Netzwerken und Protokollen ist meist durch komplexe Abläufe und Algorithmen bestimmt. Eine adäquate Visualisierung kann die Vermittlung dieser Inhalte maßgeblich verbessern und erleichtern. Das Webmuseum wurde daher mit zwei Hauptzielen als Lehr- und Lernplattform entwickelt: zum einen soll es Dozenten über die Visualisierung von Kommunikationsabläufen unterstützen, darüber hinaus aber auch im Selbststudium der Studierenden das Verständnis der Algorithmen fördern.

Der Fokus bei der Entwicklung der Exponate wurde ganz direkt auf eine Interaktion mit dem Benutzer gelegt. Dieser kann konkrete Szenarien einstellen, spezielle Protokollabläufe selektieren und visualisieren sowie die Parameter bei Algorithmen angeben und anschließend seine Eingaben überprüfen lassen.

Das interaktive Webmuseum Telekommunikation ist öffentlich zugänglich und kann somit von Studierenden und Dozenten frei genutzt werden. Als Sprache wurde Englisch gewählt, um eine breite Öffentlichkeit zu erreichen.

[webmuseum.  
mi.fh-  
offenburg.de](http://webmuseum.mi.fh-offenburg.de)

### Die Struktur des interaktiven Webmuseums Telekommunikation

Wie in einem realen Museum auch, sind die einzelnen Exponate des Webmuseums thematisch in **Ausstellungen** (z.B. Lokale Netze oder Internet) gruppiert. Einen Überblick über alle existierenden Ausstellungen kann man jederzeit über den Link "exhibition" in der oberen rechten Menüleiste erhalten (siehe Abbildung 1). Die Ausstellungen selbst sind fünf größeren Themenbereichen zugeordnet:

- **Basics:** die Ausstellungen betreffen Grundlagen der Rechnerkommunikation und die Architektur von Kommunikationssystemen.
- **Protocol Mechanims:** Exponate in diesem Themenkomplex zeigen wie Fehlerkontrolle, Verbindungsverwaltung und Staukontrolle in Protokollen funktioniert.
- **Internet:** die Funktionsweise der Internetprotokolle IP (Internet Protocol), ICMP (Internet Control Protocol), TCP (Transmission

Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol) wird visualisiert.

- **LANs:** zeigt Protokollmechanismen der lokalen Netze (z.B. Ethernet und Wireless LAN)
- **Applications:** hier werden spezielle Anwendungen wie beispielsweise Voice over IP (über die beiden existierenden Ansätze SIP (Session Initiation Protocol) und H.323) sowie der Domain Name Service behandelt.

Die fünf Themenbereiche sind jederzeit über eine Menüleiste am oberen linken Rand erreichbar und somit können Besucher gezielt auf bestimmte Interessensgebiete zugreifen. Zusätzlich existieren vordefinierte **Touren**, die Exponate in einen speziellen thematischen Zusammenhang stellen und einen Besucher durch dieses Thema führen. In einem **Glossar** können wichtige Begriffe direkt nachgeschlagen werden.

### Ausgewählte Exponate

Für die einzelnen Exponate wurden Themen aus dem Bereich der Rechnerkommunikation entweder graphisch, animiert oder interaktiv gestaltet und mit einer theoretischen Beschreibung versehen. Die einzelnen Seiten des Museums zeigen alle die gleiche Struktur – auf der linken Seite wird textuell der theoretische Hintergrund erklärt, während die Anwendung auf der rechten Seite den Benutzer dazu einlädt unterschiedliche Szenarien interaktiv zu erproben.

The screenshot shows the 'DNS queries' exhibit interface. At the top, there is a navigation bar with 'exhibition' selected. Below it, a menu lists 'basics', 'protocol mechanisms', 'internet', 'lans', and 'applications'. The main content area is titled 'DNS' and includes a search sidebar on the right. The central part of the exhibit is an interactive diagram showing a 'Scenario' dropdown set to 'Root name server has an Intermediate name server cached'. Below this are controls for 'Local name server' (Iterative) and 'Root name server' (Recursive), along with 'Start' and 'Reset' buttons. The diagram itself shows a 'Source' computer connected to a 'Local Name server', which is connected to a 'Root Name server'. The Root Name server is connected to an 'Intermediate Name server', which is connected to an 'Authoritative Name server'. The Authoritative Name server is connected to a 'Destination' computer. Arrows indicate the flow of IP INTER, IP AUTH, and IP DEST messages between the servers and the destination.

Abbildung 1: Exponat DNS queries

Beispielhaft werden hier zwei Exponate vorgestellt und dabei gezeigt in welchem Maße ein Benutzer den Ablauf steuern kann. Weitere

Anwendungen können jederzeit im Internet erprobt werden.

Die Anwendung "DNS Queries" (siehe Abbildung 1) beschäftigt sich mit dem Ablauf von Anfragen an den Domain Name Service und erlaubt einem Benutzer zwischen unterschiedlichen Szenarien und Anfragearten (iterativ und rekursiv) zu wählen. Anschließend wird über den Start-Button der Ablauf für die eingestellten Parameter visualisiert. Der Benutzer kann nacheinander komplett unterschiedliche Szenarien durchspielen, was zu einem besseren Verständnis des DNS-Ablaufs und der unterschiedlichen Anfragetypen führt.

Beispiel  
"DNS  
queries"

interactive museum  
telecommunication

home exhibition quizzes tour

exhibition

basics protocol mechanisms internet lans applications

error control

ARQ protocols | CRC | error correction | parity checking |

Parity Checking

Parity bits are used to check that data has been transmitted accurately. One or more extra bits are appended by the sender to the data as an accuracy check during transmission.

There exist two types of parities: even and odd. The sender inserts '1' or '0' parity bits so that the total number of '1' is even or odd, including the parity bit. Assume, for example, that two hosts are communicating with even parity. As the transmitting host sends data, it counts the number of set bits. If the number of set bits is even, it sets the parity bit to 0; if the number of set bits is odd, it sets the parity bit to 1.

Data bits can be arranged in an array for parity checking. In this case a parity bit is inserted for each row and each column.

The application allows you to chose between even and odd parity. The array is filled with random numbers and you should insert the right parity bits. If you select the check box 'show errors' your answers are checked and wrong answers marked.

parity even  show errors

|   |   |   |   |   |         |
|---|---|---|---|---|---------|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1       |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0       |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0       |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 error |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0       |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0       |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0       |

parity bits 0 0 1 0 0 0 error

search  
glossary  
weblinks  
launcher  
sitemap  
contact

Beispiel  
"parity  
checking"

Abbildung 2: Exponat parity checking

Einen höheren Grad an Interaktivität zeigt die Anwendung "parity checking" in Abbildung 2. Das Thema ist hier eine Fehlerkontrolle über sogenannte Paritätsbits. Der Benutzer kann über den Menüpunkt "parity" zwischen einer geraden (even) und einer ungeraden (odd) Parität auswählen. Die dargestellte Matrix mit Datenbits wird dann zufällig mit 0en und 1en gefüllt und der Benutzer kann die erforderlichen Paritätsbits in die vorgegebenen Felder eingeben. Anschließend kann er seine Eingaben über die Checkbox "show errors" überprüfen, wobei falsche Eingaben markiert werden.

## Zusammenfassung und Ausblick

Die initiale Struktur und das Design des interaktiven Webmuseums Telekommunikation wurden zunächst in einer Projektarbeit von einem studentischen Team entworfen. Der weitere Ausbau erfolgte über studentische Arbeiten und eine LARS-Förderung. Momentan werden in weiteren Arbeiten neue Exponate für das Webmuseum entwickelt. Im Mittelpunkt aller neuen Exponate steht ein hohes Maß an Interaktivität.

Zukünftig soll das Webmuseum zu einer eLearning-Plattform ausgebaut

werden. Dazu werden zurzeit Fragenkomplexe ("Quizzes") zur Lernkontrolle eingebaut. Hier werden Fragen als Multiple Choice oder in ähnlicher Form angeboten und die Antworten auf Korrektheit überprüft. Besucher können sich also zunächst mit den Exponaten des Museums beschäftigen und anschließend überprüfen ob sie den Themenkomplex verstanden haben.

Bereits jetzt umfasst das Webmuseum Telekommunikation 15 Ausstellungen mit circa 50 Exponaten. Damit ist eine interaktive Lehr- und Lernplattform zum Themengebiet Rechnerkommunikation entstanden, die in dieser Form bisher einmalig ist.

---

*Prof. Dr. C. Schmidt*  
*Fachhochschule Offenburg*  
*Fachbereich Medien und Informationswesen*  
[c.schmidt@fh-offenburg.de](mailto:c.schmidt@fh-offenburg.de)

---

*Autorin*