



Migration eines Praktikums auf eine eLearning-Plattform

Studienarbeitsabschlussvortrag

- Welche Veränderungen und Chancen ergeben sich durch eine Umstellung auf ein eLearningsystem?
- Das Internetpraktikum

Marc-Oliver Pahl

30.7.2007





Woraus besteht ein „Praktikum“?

1. Theorienteil

- **Wann?**
 - Vor dem praktischen Versuch.
- **Wie?**
 - Zumeist **alleine zuhause**.
- **Was?**
 - Literatur lesen.

3. Protokoll

- **Wann?**
 - Zum großen Teil **nach dem praktischen Versuch**.
- **Wie?**
 - Zumeist **im Team** (so zumindest die Absicht).
- **Was?**
 - **Handschriftliche oder getippte Abgabe** in einer zumeist **nicht sehr detailliert spezifizierten Form**.

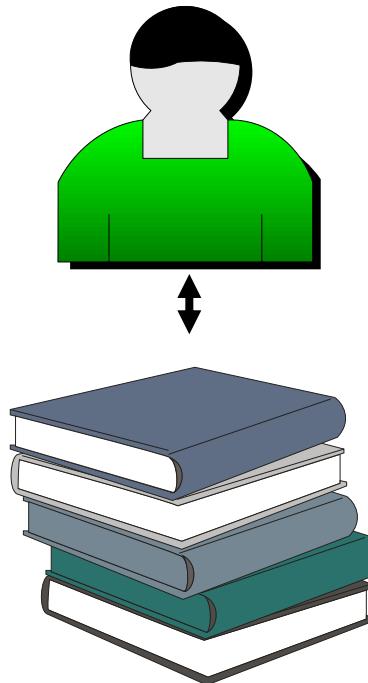
2. Praxisteil

- **Wann?**
 - Meist zu einem **festgelegten Zeitpunkt**.
- **Wie?**
 - Zumeist **im Team an der Universität**.
- **Was?**
 - **Praktische Versuche** durchführen.

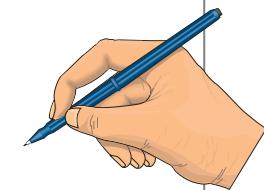


Woraus bestand das Internetpraktikum?

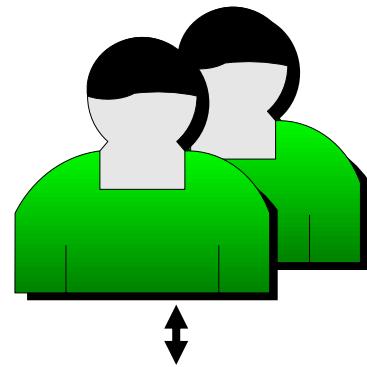
Theorie



Versuchs-
Protokoll



Praxis



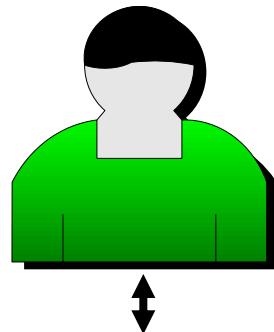
Testbett zur Versuchsdurchführung



Woraus besteht das Internetpraktikum?

Webportal

Theorie



Dynamic routing

1. Setup - Dynamic routing

Connect the devices as follows:

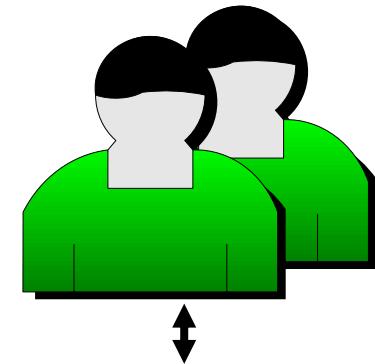
```
graph LR; Router1[WAN: 192.168.1.1] --- Router2[LAN: 192.168.2.1]; Router2[LAN: 192.168.1.2] --- PC1[PC1: 192.168.1.3]; Router2[LAN: 192.168.2.2] --- PC3[PC3: 192.168.2.3]; Router1[WAN: 192.168.2.1] --- PC2[PC2: 192.168.1.4]; Router1[WAN: 192.168.1.2] --- PC4[PC4: 192.168.2.4];
```

Remember how you can reach the routers via terminal client and don't forget to use crossover cables where needed!

- Do the routing.
- Configure the interfaces.
- Test your setup.

colmar.cs.uni-tuebingen.de

Praxis



MultipleChoice

All labs have two parts:

- A) The prelab
- B) The practical
- C) The theory
- D) The lab

As pointed out in our first meeting, you find a button 'check prelab' on the overview page of all prelab questions (last menu entry of the prelab). Clicking on it makes the system check your answers. At the moment you have three (3) attempts to get the correct answer. To be able to perform the lab, each groupmember has to answer all prelab-questions. When all your team mates are finished with the lab session, the lab session will become visible for you.

In the lab you will use the techniques you read about in the prelab. Here, you solve some exercises together as a team. The exercises are divided into several parts. Each part consists of several questions. You have to answer some questions. You do this as a team. You should switch formulating the answers. Each groupmember should write down least two times. Because it's a very important exercise to formulate your thoughts.

1.2. This is another multiple choice question. Click on "give answer" to set the check marks. Don't forget to "name"...

answer1 [correct] answer2 answer3 answer4

1.3. This is another multiple choice question. Now I don't give you the answers. When was the first webbased internet lab held in Tuebingen?

winter semester 2003/2004
summer semester 2003
winter semester 2004/2005
summer semester 2004
winter semester 2005/2006

The lab started in spring 2003/2004 based on a book of my colleague. It was transferred to one of my then students. The first lab was held in summer 2003/2004. The first practical lab was held in winter 2003/2004. The first practical lab was held in summer 2004. The first practical lab was held in winter 2005/2006.



Geschichte des Internetpraktikums

→ Wintersemester 2003/ 2004

Das erste Internetpraktikum findet auf Basis ausgewählter Versuchskapitel des Buches



„Mastering Networks: An Internet Lab Manual“
von Jörg Liebeherr und Magda El Zarki

unter der Betreuung von Uwe Bilger und Heiko Niedermayer statt.



→ Sommersemester 2004

Das erste Internetpraktikum mit **eigenen Inhalten** findet statt.

Dazu wurden und werden die Inhalte im Laufe des Semesters von Marc-Oliver Pahl und Uwe Bilger, im Semester dann noch Johannes Riedl, und bei einigen Prelabs Heiko Niedermayer neu erstellt und in eine **erste Version des Labsystems** eingepflegt.



→ Wintersemester 2004/ 2005

Betreuung: M. Pahl, U. Bilger, J. Schiele, H. Niedermayer

→ Sommersemester 2005

Neu: **Wireless LAN** (J. Schiele, M. Pahl, M. Fouquet [Prelab])

Neue Version des Labsystems

M. Pahl, J. Schiele, A. Korsten, E. Stasaitis, H. Niedermayer



→ Wintersemester 2005/ 2006

Erneuert: Security I (Firewall) (A. Korsten, M. Pahl)

M. Pahl, J. Schiele, E. Stasaitis, A. Korsten, M. Fouquet



Geschichte des Internetpraktikums

→ Sommersemester 2006

Umzug auf den Sand.

30(!) Teilnehmer.

M. Pahl, J. Schiele, E. Stasaitis, T. Beck, H. Niedermayer,
A. Korsten, M. Fouquet



→ Wintersemester 2006/ 2007

M. Pahl, J. Schiele, T. Beck, J. Dettner, M. Fouquet



→ Sommersemester 2007

Neu: **IPv6** (T. Beck, J. Dettner, M. Pahl)

M. Pahl, T. Beck, J. Dettner, M. Fouquet





Inhalte des Internetpraktikums

- **The Basics**
 - Verkabelung, Tools, ...
- **Static Routing**
 - Rechner mit fest eingestellten Adressen vernetzen
- **Dynamic Routing**
 - Rechner dynamisch vernetzen (automatisches Routing)
- **TCP/ UDP**
 - Übertragung von Paketen, Staus- und Flusskontrolle etc.
- **DNS**
 - Namensauflösungsdienst wsi.uni-tuebingen.de -> 134.2...
- **NAT/ DHCP/ IPv6**
 - Mehrere Rechner hinter einem Gate, Automatische Adresskonfiguration, IPv6
- **Security I (Firewall, SSL)**
 - Firewall konfigurieren, Webserver
- **Security II (VPN)**
 - Virtuelle private Netzwerke einrichten
- **Wireless Lan (WEP, WPA, Radius)**
 - Drahtlose Netzwerke konfigurieren und auf ihre Sicherheit überprüfen
- **Multicast**
 - Ein Absender, mehrere Empfänger



Testbett zur Versuchsdurchführung

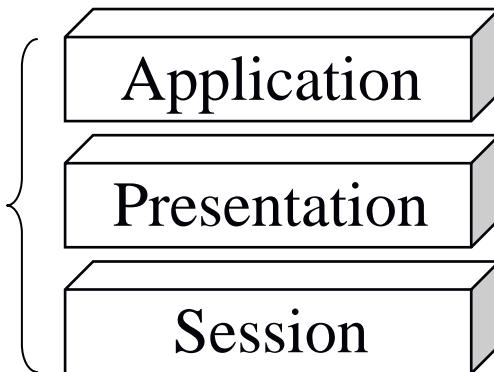


Inhalte des Internetpraktikums

TCP/ IP



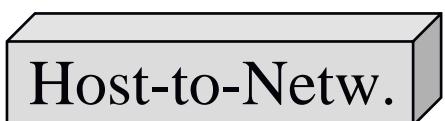
ISO/ OSI



DNS, DHCP

TCP/ UDP, SSL

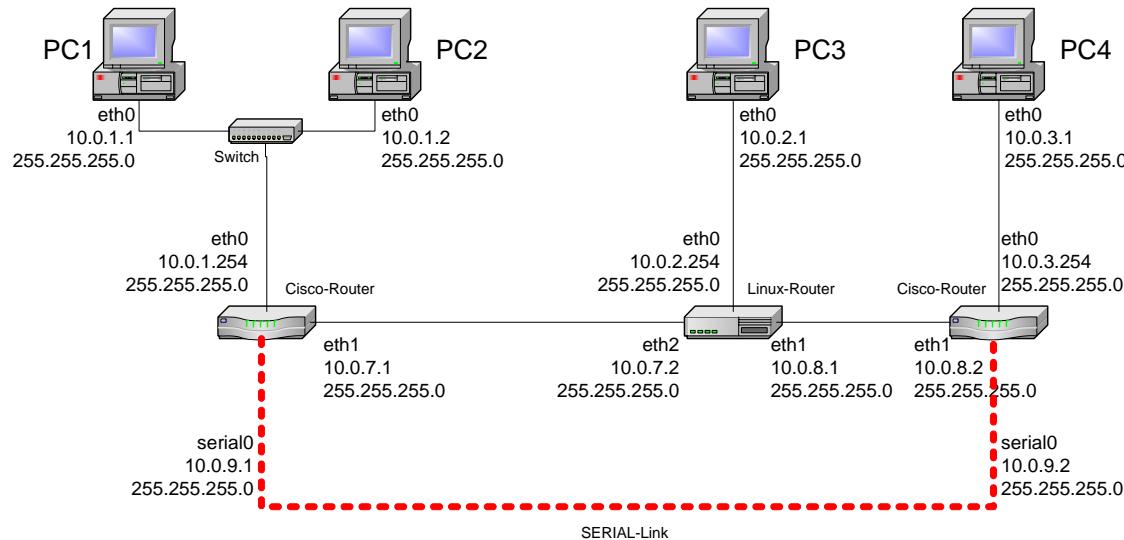
IP, ICMP, IPv6, ARP, Routing, Multicast, NAT, Firewall, IPSec, IKE



Wireless LAN 802.11
Ethernet 802.?, Cisco SerLink



Beispiel: Dynamisches Routing



- 1. Setup - Dynamic routing
- 2. RIP (Cisco/ Linux)
 - 2.4. What did RIP do?
 - 2.5. Changing the setup a little...
 - 2.6. Configuring the serial link
 - 2.7. RIP done.
- 3. OSPF (without/ with areas)
 - 3.3. Distance values
 - 3.6. OSPF with and without areas
 - 3.7. Dis-/ Advantages OSPF area routing
 - 3.8. Inspecting OSPF packets
- 4. BGP
 - 4.1. Autonomous systems



Versuchsablauf aus Sicht eines Teilnehmers

Der **Versuch** wird automatisch im System **freigeschaltet**.

Ab jetzt kann der Theorieteil durchgearbeitet werden.

In der **Freitagsbesprechung** werden die Meisten theoretischen Inhalte kurz mit Folien erläutert sowie der Versuch kurz vorgestellt.

Das Team führt den **praktischen Versuch** durch und beantwortet die Fragen direkt per Webbrowser innerhalb des Labsystems.

Der Versuch sollte abgeschlossen sein, bleibt aber noch eine Woche bearbeitbar.

Theorieteil

Praxisteil

Mi Do Fr Sa So Mo Di Mi Do Fr Sa So Mo Di

Theorieteil

Praxisteil

Der nächste Versuch wird freigeschaltet.



1. Theorienteil

- **Wann?**
 - **Vor** dem praktischen Versuch.
- **Wie?**
 - Zumeist **alleine zuhause**.
- **Was?**
 - Literatur lesen.

Klassische Probleme

- **Teilnehmer:** Viel Stoff durchzuarbeiten
 - Fehlende Lenkung
 - Fehlendes Feedback
 - Fehlender Ansporn
- **Praktikumsleiter:** Keine effektive Kontrollmöglichkeit
 - Hat der Teilnehmer sich vorbereitet?



1. Theorieteil Probleme

- **Teilnehmer:** Viel Stoff durchzuarbeiten
 - Fehlende Lenkung
 - Fehlendes Feedback
 - Fehlender Ansporn
- **Praktikumsleiter:** Keine effektive Kontrollmöglichkeit
 - Hat der Teilnehmer sich vorbereitet?

Lösungsansätze durch ein eLearningsystem

- Das Medium nutzen
 - **Information** in sinnvolle Einheiten **aufteilen** (evtl. nicht-linear)
 - **Anschauungsmaterial** einsetzen (Animationen, Filme etc.)
- **Selbstkorrigierende Multiple-Choice-Fragen** einbauen



Selbstkorrigierende Multiple-Choice-Fragen

1. Theoriteil Probleme

labsystem.m-o-p.de

mop

log out
myRights

lab

index
First steps

send mail

labs

Demonstration lab
Demonstration Pre...
1. Demonstrati...
2. Suggestions...
all questions
prelab status
Demonstration Lab
lab status
no Prelab
no Lab

schedule

schedule

admin
user properties

Demonstration lab

Sun, 30 Oct 2005 18:55:44 +0100

1. Demonstration PreLab content

So how does it work?

Hello Marc-oliver Pahl (mop), this lab is just for getting familiar with the lab system! You find all elements you'll find in a "real" lab here to get familiar with them. In a "real" prelab you will find many information that will help you (and is necessary) during the lab. All labs have two parts:

- The prelab
- The lab

The prelab should give you the **theoretical background** of what you will do later on in the lab session. The more careful you read the texts, the easier the lab will be for you. There are multiple choice questions after most of the prelab sections. These questions should help you to recover and memorize the most important aspects of the topics you have just read about.

You won't have to wait until someone corrects your multiple choice questions. On the page with all prelab questions (last menu entry of the prelab) you find a button "check prelab". Clicking it makes the system check your answers. You'll see immediately what was wrong and what was right and sometimes you will also get some information why that is the answer. You have multiple attempts to answer the questions. By default you have three (3) attempts (that value can be changed in the config file).

To be able to perform the lab, **each groupmember** has to have answered **all prelab-questions**. When all your teammates are finished with the prelab session, the lab session will become visible to you.

In the **lab** you will use the techniques you read about in the prelab. You solve some exercises together as a team. The available lab text gives you some instructions. You can **give answers** to **some questions**. You do this as a team (as you will see all of you have the same answer fields). You should switch formulating the answers so that each groupmember writes down some of the answers. It is also a challenge to formulate one's thoughts clearly...

1.2. This is a multiple choice question. Click on "give answers" to set the check marks. Don't forget to "save"...

This answer is wrong.
 This answer is correct.
 This answer is correct.

Here you might find some remarks why the solution is correct.

If you have multiple answers, you can associate with the arrows. The 0.1 indicates the value of content.

For each element there exists a **history**. For instance you can see who edited the answer above by clicking on the lower book. Information on who corrected your question will be found there too. The upper one tells you who edited the question and when this was done. Similar information can be found next to the texts etc.

© JAH/IT/IS/TE/EL/mop 2005

- Lenkungsfunktion
- Zeitnah Feedback, ob der wichtige Stoff verstanden ist.
 - Antworterklarung!
- „Erzwungene Vorbereitung“
 - Die **Teilnahme am Praxisteil** hangt von der erfolgreichen Beantwortung dieser Fragen durch **alle Teammitglieder einzeln** ab!
 - Abschreiben wird weitgehend durch die automatische Permutation der Antworten verhindert.



Beispiel eines elektronischen Praxisteils

2. Praxisteil

The screenshot shows a web-based e-learning platform for a networking practical exam. The URL in the address bar is `uni-tuebingen/informatik/rechnernetze und internet/internetpraktikum`. The title of the page is `root@PC1> internetlab_`. The date and time are `Mon, 30 Jul 2007 00:50:48 +0200`. The page content is organized into sections:

- NAT/ DHCP/ IPv6**:
 - 2.2. DHCP Details**:

The DHCP leases can be in some states.

2.2.2. Explain the meaning of the "renew", "rebind", and "expire" times in dhclient.leases file on Linux2

Hier kann die Antwort direkt eingetragen oder einkopiert werden im Falle einer Programmausgabe...

[0/ 6 credits]
 - 2.2.4. Refer to RFC 2131 and provide an explanation for this protocol design choice.**
- In most client-server-applications, the port number of a server is a well-known number, while the client uses a currently available port number. DHCP is different. Here, both the client and the server use a well-known port: UDP port 67 for the DHCP server, and UDP port 68 for the DHCP client.**
- 2.2.4. Refer to RFC 2131 and provide an explanation for this protocol design choice.**
- As you know by now, there is a whole list of options you can assign to the dhcp clients. In the following step, choose another options, configure it on a dhcp server of your choice.**

On the left, a sidebar menu includes: mop, log out, my statistics, my rights, ss07, index, meeting slides, FAQ, send mail, labs, labindex, The demonstration lab, The basics, Static routing, Dynamic routing, TCP/ UDP, DNS, NAT/ DHCP/ IPv6, prelab - NAT/ DHCP, all questions, lab - NAT/ DHCP, 1. NAT, 2. DHCP, 2.1. Setup ..., 2.2. DHCP D..., 3. IPv6, 4. Suggestions..., 5. Please remo..., all questions (...), lab status, Security I, Security II, WLAN, IP Multicast, schedule, schedule, roomschedule, interviews, when tutor?, admin, user rights, past courses, labws0607, labss06.



Hinweise für einen elektronischen Praxisteil

2. Praxisteil

- **Wann?**
 - Meist zu einem **festgelegten Zeitpunkt**.
- **Wie?**
 - Zumeist **im Team an der Universität**.
- **Was?**
 - Praktische **Versuche** durchführen.

Hinweise

- **Information aufteilen**
 - Fragenteile einzeln stellen
 - „Der Bildschirm wird nicht dicker“
- **Kein Medienbruch!**
- **Gemeinsames anstelle parallelen Arbeitens** forcieren.
- In der Anfangsphase: **Verbesserungsvorschläge explizit erfragen!**
- **Keine zu detaillierten Instruktionen**
- **Musterlösungen/ Hinweise für die Betreuer formulieren**
- **Punkte angemessen vergeben!**



Probleme von klassischen Protokollen

- **Betreuer:** Hoher Korrekturaufwand
 - Keine fest vorgegebene **Form**
 - Die **Aufgabentexte fehlen** zumeist im Protokoll
 - Punkte etc. müssen verwaltet werden
- **Teilnehmer:** Mitunter **größere Nachbearbeitungszeit**
 - **Formatierung**, Einfügen von Programmausgaben etc.
 - Die gesamten Protokolle werden **selten gemeinsam** (im Beisein) erstellt.

3. Protokoll

- **Wann?**
 - Zum großen Teil **nach dem praktischen Versuch**.
- **Wie?**
 - Zumeist **im Team** (so zumindest die Absicht).
- **Was?**
 - **Handschriftliche oder getippte Abgabe** in einer zumeist **nicht sehr detailliert spezifizierten Form**.



Möglichkeiten durch ein geeignetes eLearning-Systems

- **Betreuer:** Niedriger Korrekturaufwand
 - **Feste Form**
 - Feine Granularität der Antworten (Fragen) ermöglicht schnelle Korrektur
 - **Die Aufgabentexte sind sichtbar**
 - **Kreuzkorrekturunterstützung**
- **Teilnehmer:** Fast keine Nachbearbeitungszeit
 - Lösungszuordnung automatisch gegeben
 - Das Protokoll wird **gemeinsam** erstellt (Aufgabenlocking).

3. Protokoll

- **Betreuer:** Hoher Korrekturaufwand
 - Keine fest vorgegebene **Form**
 - Die **Aufgabentexte fehlen** zumeist im Protokoll
- **Teilnehmer:** Mitunter **größere Nachbearbeitungszeit**
 - **Formatierung**, Einfügen von Programmausgaben etc.
 - Die gesamten Protokolle werden **selten gemeinsam** (im Beisein) erstellt.



Mögliche Anforderungen an ein eLearning-System

□ Komfortables Erstellen/ Einpflegen von Inhalten (Authoring)

- Eigene Templates

□ Funktionalität für den Theorieteil

- Selbstkorrigierende Multiple-Choice

□ Funktionalität für den Praxisteil

- Sperrende Antwortfelder

□ Korrekturmöglichkeit

- Kreuzkorrekturunterstützung

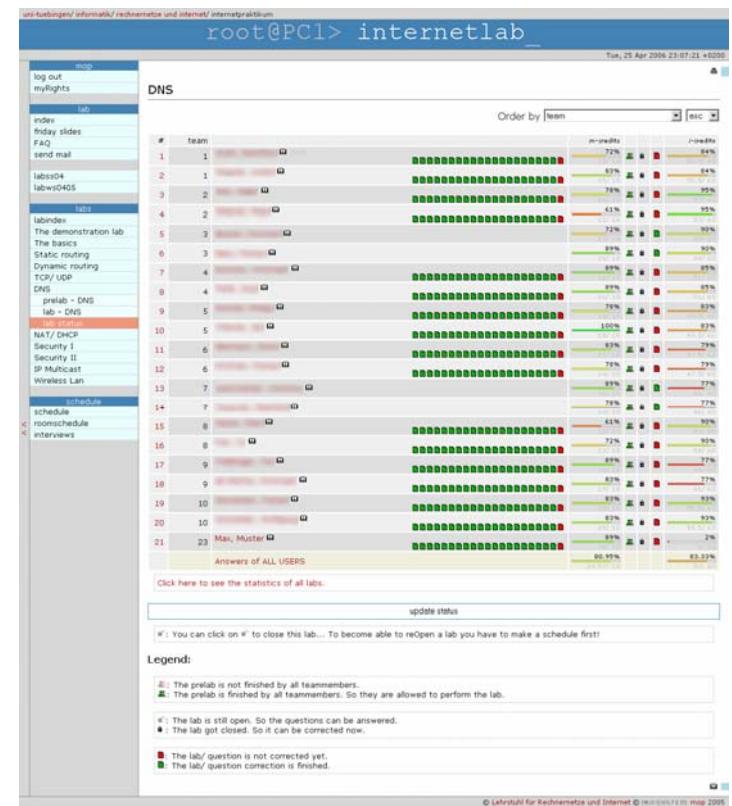
□ Benutzerverwaltung

□ Scheduling

□ Punkteverwaltung (transparent alle Benutzer)

□ Problemlos zugängliches Interface

- Z.B. Webinterface





Was hat uns die Umstellung gebracht?

- **Höheren Lernerfolg**
 - Keine unvorbereiteten Teilnehmer
 - Fast keine „Mitschwimmer“
- **Mehr Inhalt**
 - **Kein extra Protokoll:** Auf dem Papier wäre die Bewältigung eines Praktikums in diesem Umfang für die Teilnehmer unmöglich.
- **Viel weniger Betreuungs- und Korrekturaufwand**
 - Klarere Aufgabenstellung (feinere Granularität)
 - **Sofortige Änderbarkeit** der Instuktionen (Pfad anders, Fehler etc.)
 - **Kreuzkorrektur**
 - **Aufgabentexte sind in der Abgabe** vorhanden
 - **Abgabenform einheitlich**
 - Antworten liegen im Netz und können **von überall aus korrigiert** werden
- **Größere Transparenz**
 - Teilnehmer und Korrektoren sehen **sofort die Punkte und Korrekturen**



Danke für die Aufmerksamkeit!

Gibt es Fragen?

- Ausarbeitung und Folien:
<http://www.m-o-p.de/life/index.php?zeige=studienarbeit>
- Praktikumshomepage:
<http://colmar.cs.uni-tuebingen.de>
- Labsystem:
<http://labsystem.m-o-p.de>