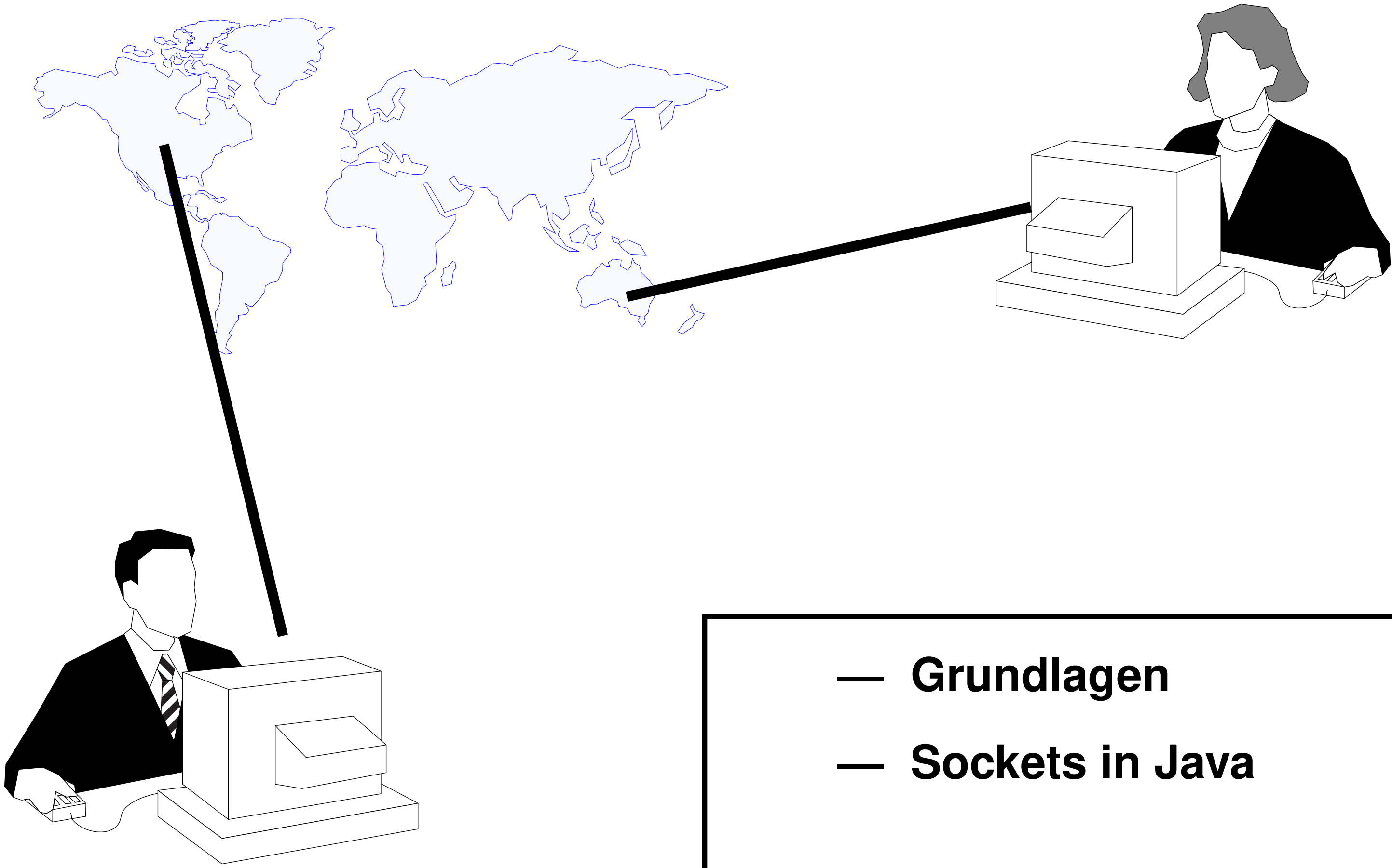
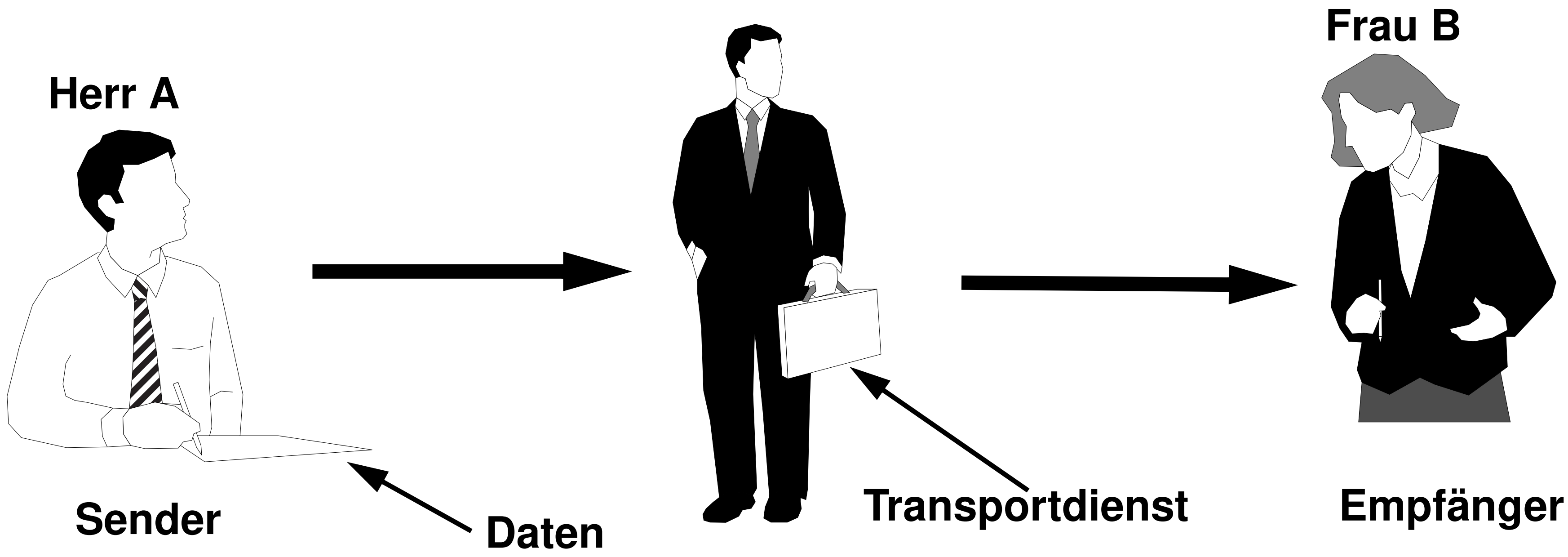
Ziel: Kommunikation über Rechnergrenzen hinweg



- Grundlagen
- Sockets in Java

Grundlagen

Senden und Empfangen von Daten !

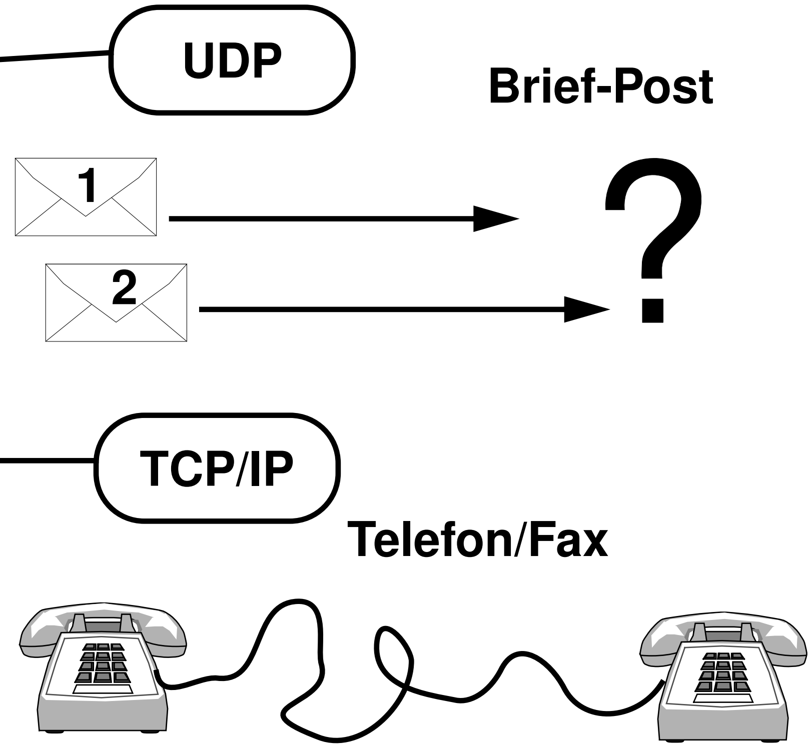


- Identifizieren des Empfängers/ Senders
  - global eindeutige Adressen
  - hierarchische Adressierung
- Leistung des Transportdienstes
  - Kosten
  - Sicherheit
  - Reihenfolge der Nachrichten

Grundlagen

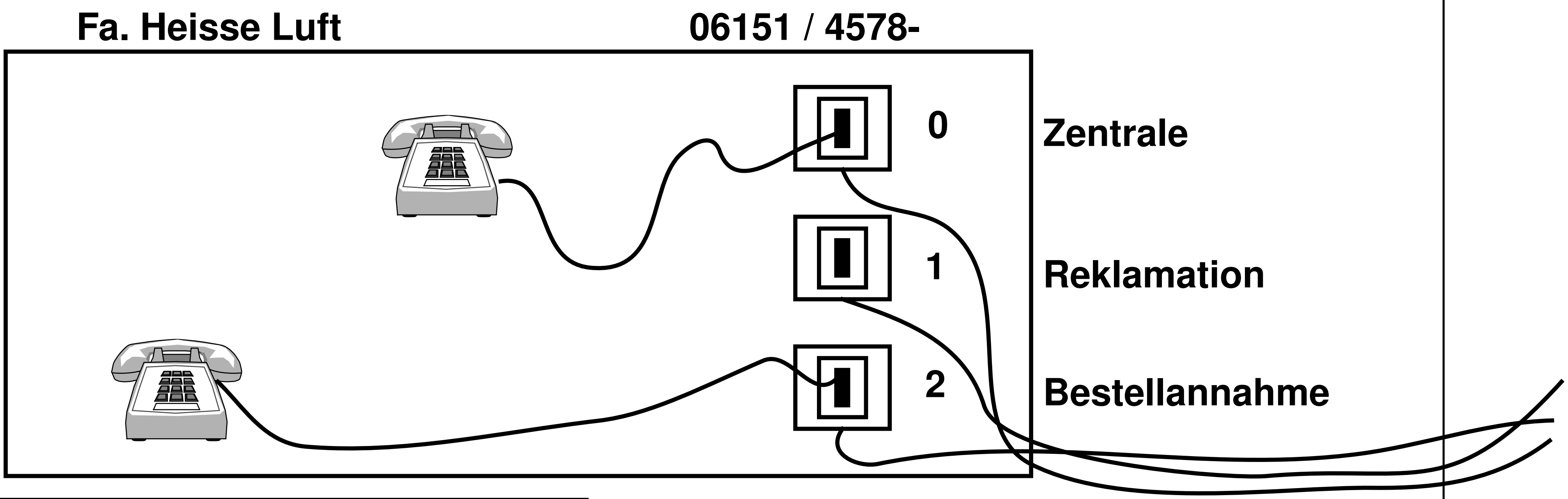
Internet-Transportdienste

- **verbindungslos**
  - Ankunft nicht garantiert
  - Reihenfolge nicht garantiert
  - billig
- **verbindungsorientiert**
  - Ankunftsgarantie
  - FIFO Reihenfolge
  - teuer



Protokoll = Vereinbarung zur geregelten Kommunikationsabwicklung

- abhängig vom benutzten Transportdienst !



Socket = Kommunikationsendpunkt

- Datenstruktur
- Verwaltet Informationen
  - Daten
  - Verbindung

Port = Adressen möglicher Komm-Endpunkte

- Abstraktion vom tatsächlichen Kommunikationsendpunkt
- Adressen von Diensten

Grundlagen

Daten verbindungslos versenden:

- **Socket erzeugen**
- Socket an einen lokalen Port binden
- **Daten über Socket senden/empfangen**
- **Socket schließen**

Internetadresse + Zielport

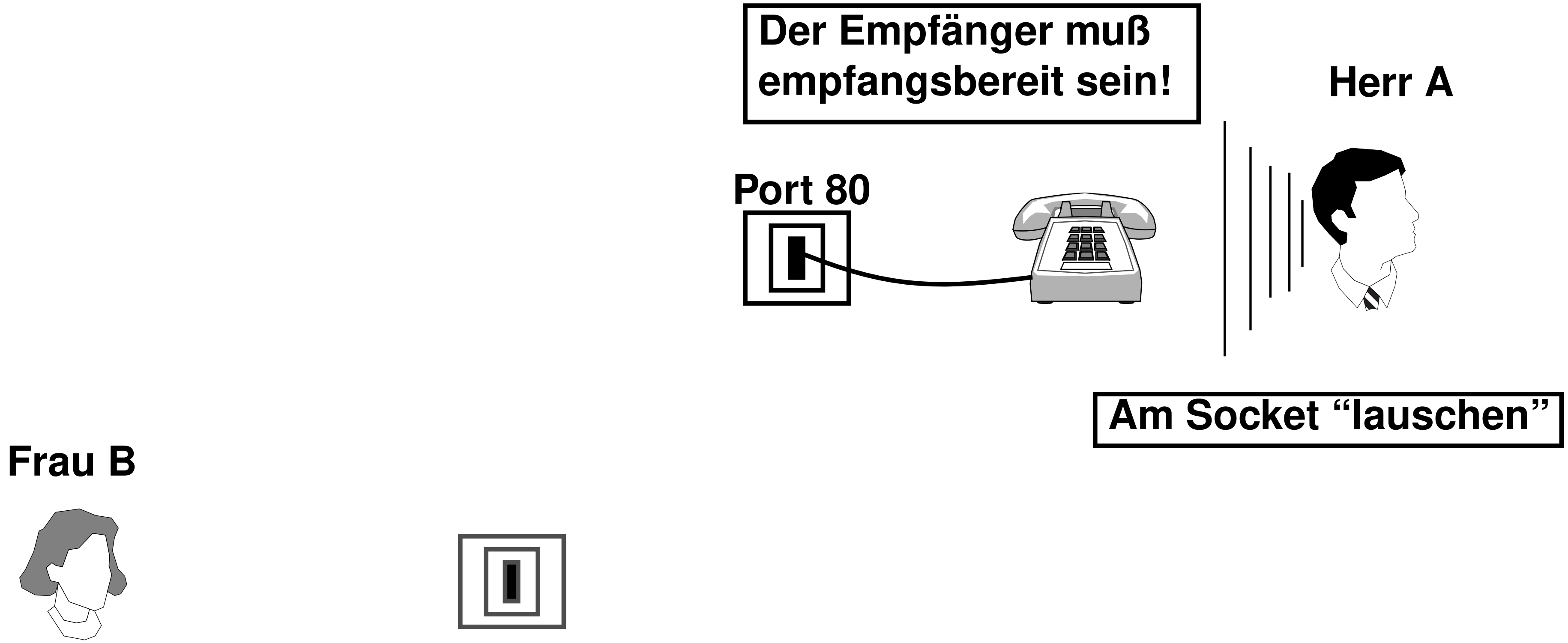
Daten verbindungsorientiert versenden:

- **Socket erzeugen**
- Socket an einen lokalen Port binden
- **Verbindung mit Zieladresse herstellen**
- **Daten über Socket lesen/schreiben**
- **Socket schließen**

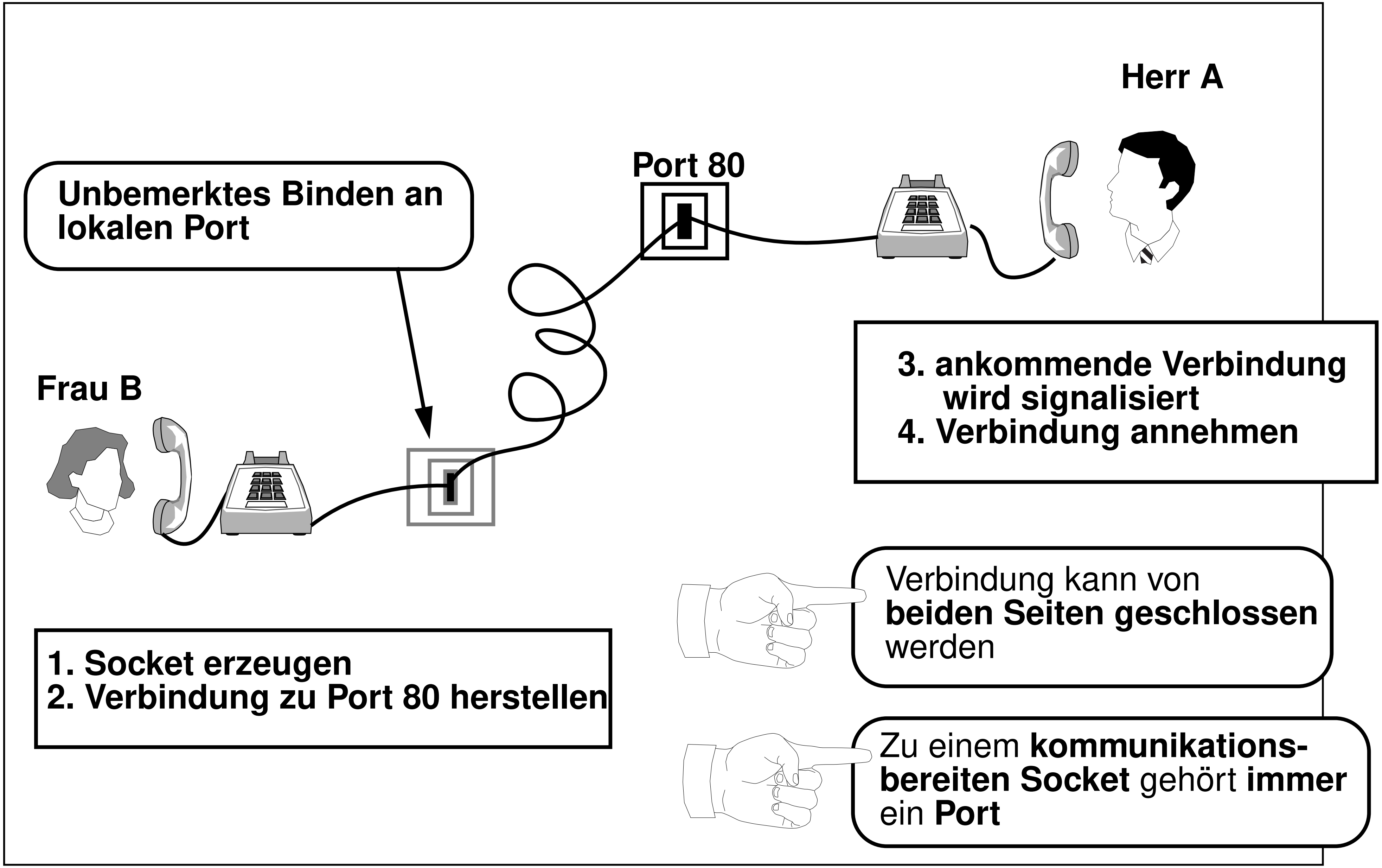
www.inf.ethz.ch

129.132.178.197

Grundlagen


Der Empfänger muß empfangsbereit sein!
Herr A
Port 80
Am Socket “lauschen”
Frau B

Grundlagen


Herr A
Port 80
Unbemerktes Binden an lokalen Port
3. ankommende Verbindung wird signalisiert
4. Verbindung annehmen
Frau B
Verbindung kann von **beiden Seiten geschlossen** werden
1. Socket erzeugen
2. Verbindung zu Port 80 herstellen
Zu einem **kommunikations-bereiten Socket** gehört **immer** ein **Port**

Java Package java.net:

- — Internetadresse
- — Datagramm Pakete
- — Datagramm Socket
- — TCP/IP- Empfänger Socket
- — TCP/IP- Sender Socket
- — URL
- — URL-Verbindungen

Internetadressen

Class **InetAddress**

Kein Subclassing möglich!

```
public  final  class  java.net.InetAddress
   extends  java.lang.Object
{
      // Methods
   public static InetAddress getByName(String  host);
   public static InetAddress[] getAllByName(String  host);
   public static InetAddress getLocalHost();
   public String getHostName();
   public String toString();
   public boolean equals(Object  obj);
   ....

}
```

Klassenmethoden

"www.inf.ethz.ch"

"129.132.178.197"

```
InetAddress myaddress;
String myname;
.....
myaddress = java.net.InetAddress.getLocalHost();
myname = myaddress.getHostName();
.....
```

Verbindungsorientierte Sockets

Class **Socket**

```
public class  java.net.Socket
   extends  java.lang.Object
{
      // Constructors
   public Socket(InetAddress  address, int  port);
   public Socket(String  host, int  port);

      // Methods
   public void close();
   public InetAddress getInetAddress();
   public InputStream getInputStream();
   public OutputStream getOutputStream();
   public int getLocalPort();
   public int getPort();
   ....

}
```

Lesen

Schreiben

Lesen und Schreiben wie von/auf Datei

```
socket = new Socket(toadr, toport);
in = socket.getInputStream();
out = socket.getOutputStream();
.....
in.read(.....);
out.write(.....);
.....
socket.close();
```

Verbindungsorientierte Sockets

Class **ServerSocket**

public class java.net.ServerSocket
    extends java.lang.Object
{
        // **Constructors**
    public ServerSocket(int **port**);
    public ServerSocket(int port, int **count**);

        // Methods
    public **Socket accept**();
    public void close();
    public InetAddress getInetAddress();
    public int getLocalPort();
    ....

}

Anzahl gleichzeitiger Verbindugswünsche

wartet auf ankommende Verbindung (blockiert)

neuer Socket ! kein blockieren des Serversockets

Client - Server

```java
// öffnen des ServerSockets, Port 2000
s_socket=new ServerSocket(2000);

// endlosschleife
while (true) {
  // warten auf nächste Verbindung
  c_socket = s_socket.accept();
  doWork(c_socket);
}

void doWork(Socket s) {
  in = s.getInputStream();
  out = s.getOutputStream();
  .....
  in.read(....);
  .....
  out.write(....);
  .....
  s.close();
}
```

```java
// Verbindung zum Server herstellen
socket= new Socket("Server",2000);

// Streams zum lesen/schreiben
in = socket.getInputStream();
out = socket.getOutputStream();
.....
// Anfrage an Server senden
out.write(......);

// Antwort von Server lesen
in.read(.....);

.....
// Socket schließen
socket.close();
```