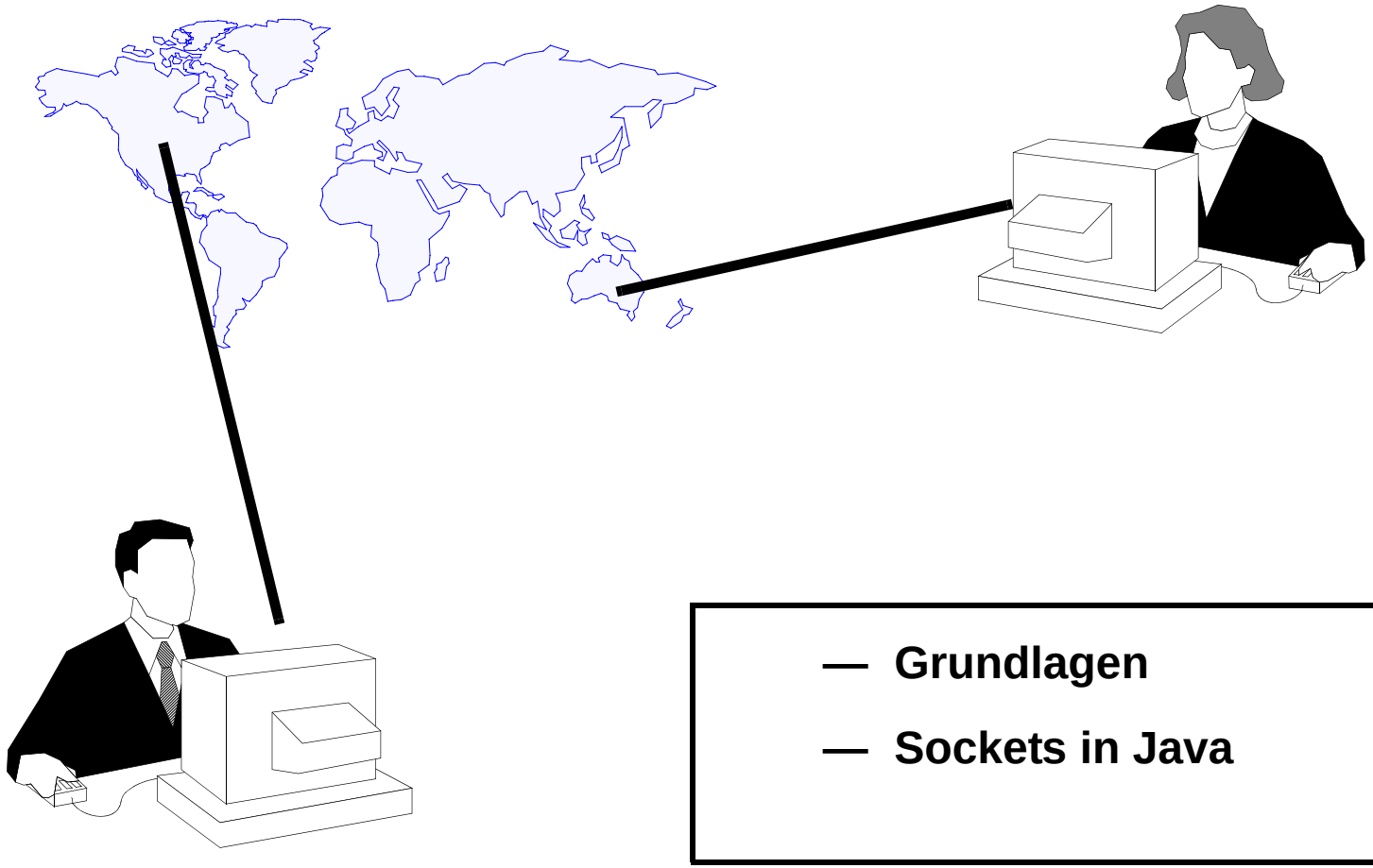
Java und Netzwerkkommunikation

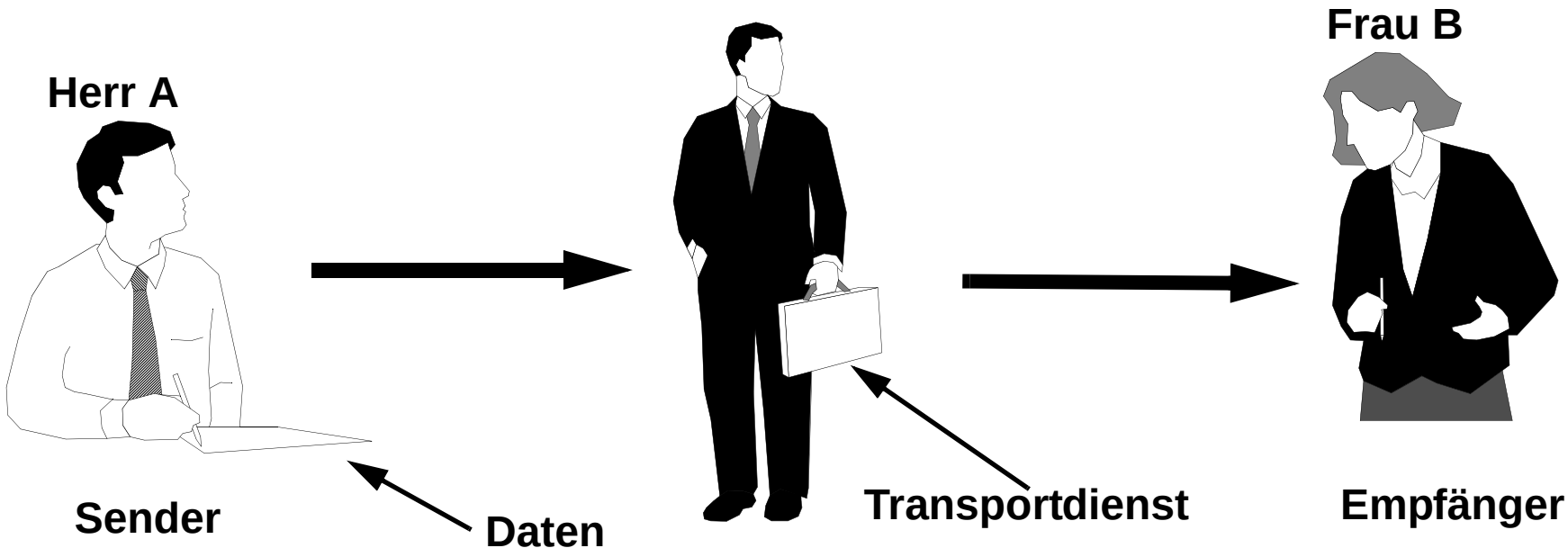
Ziel: Kommunikation über Rechnergrenzen hinweg



- Grundlagen
- Sockets in Java

Grundbegriffe

Senden und Empfangen von Daten !



— Identifizieren des Empfängers/ Senders
  - global eindeutige Adressen

— Leistung des Transportdienstes
  - Zuverlässigkeit
  - Reihenfolge der Nachrichten
  - Kosten („Aufwand“)

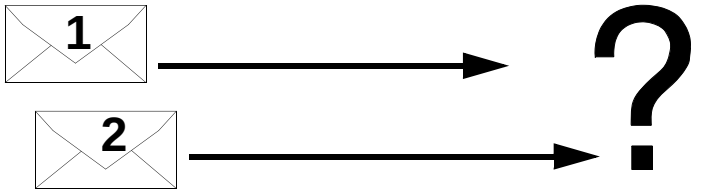
UDP und TCP

Internet-Transportdienste

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

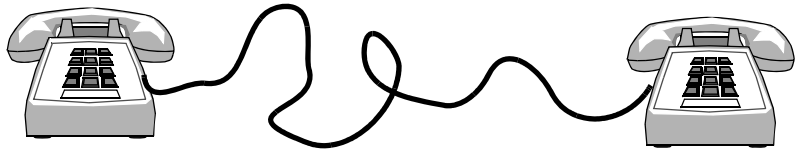
UDP/IP

Brief-Post



TCP/IP

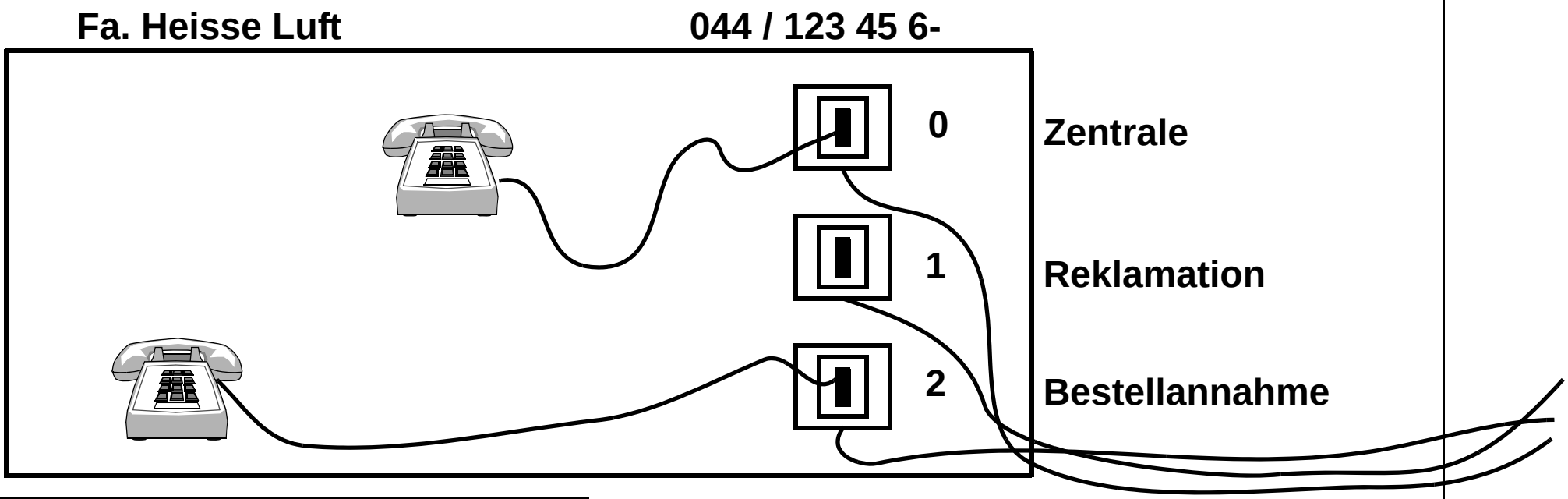
Telefon/Fax



Protokoll = Vereinbarung zur geregelten Kommunikationsabwicklung

- abhängig vom benutzten Transportdienst !

Sockets



Socket = Kommunikationsendpunkt

- Datenstruktur
- Verwaltet Informationen
  - Daten
  - Verbindung

Port = Adressen möglicher Komm-Endpunkte

- Zusätzlich zur IP Addresse
- Ermöglicht verschiedene Dienste auf einem Rechner

Kommunikation mit Sockets

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**

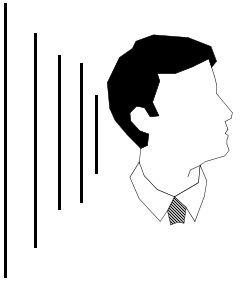
www.inf.ethz.ch

129.132.178.197

Herstellen einer Verbindung

Der Empfänger muß empfangsbereit sein!

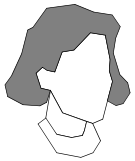
Herr A

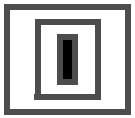


Port 80

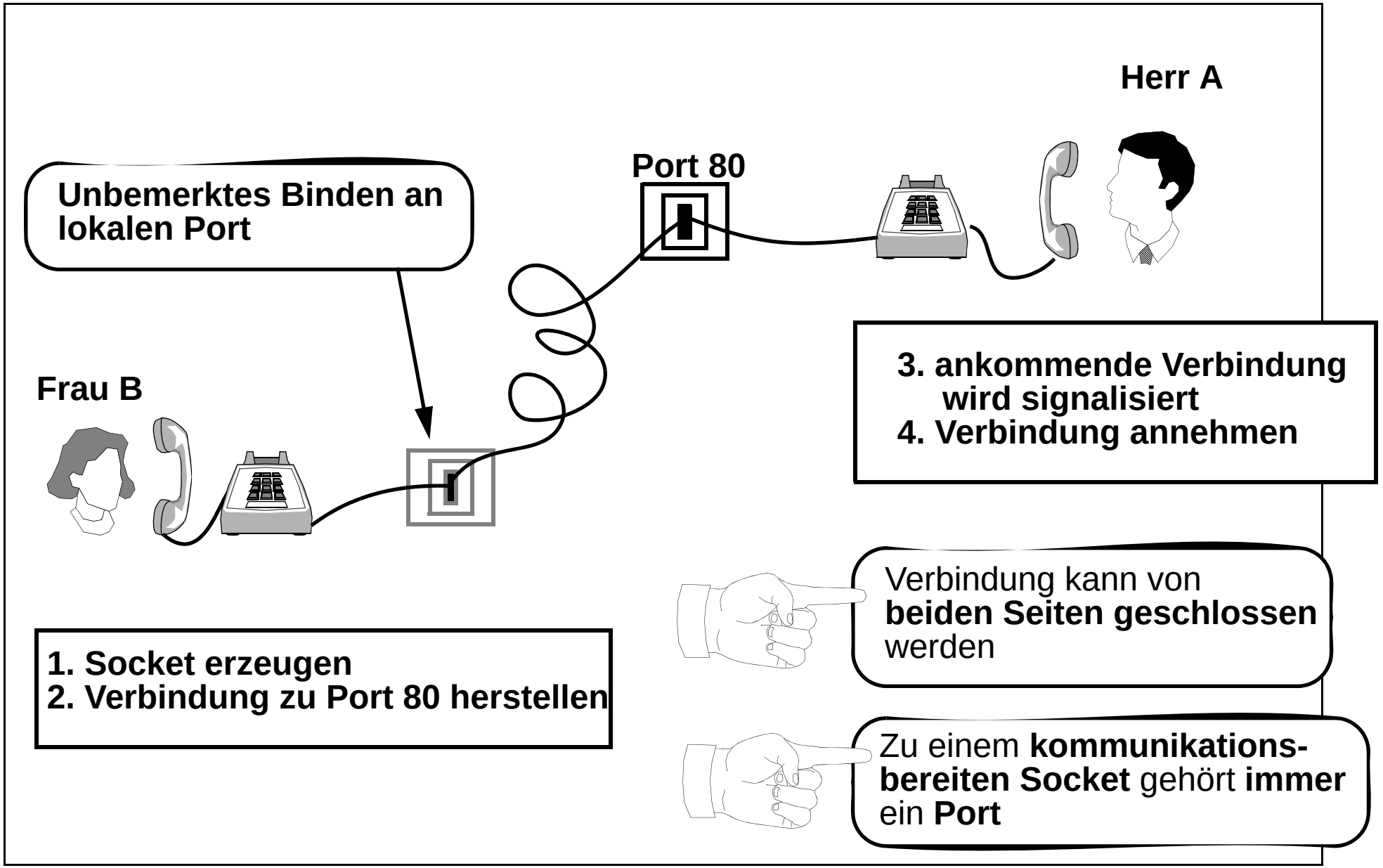
Am Socket “lauschen”

Frau B





Herstellen einer Verbindung



Java Package java.net:

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

Internetadressen

Class **InetAddress**

```
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);
    ....
}
```

Kein Subclassing möglich!

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

Beispiel

```
// 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();
}
```

```
// 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();
```