

# Interprozesskommunikation

## IPC

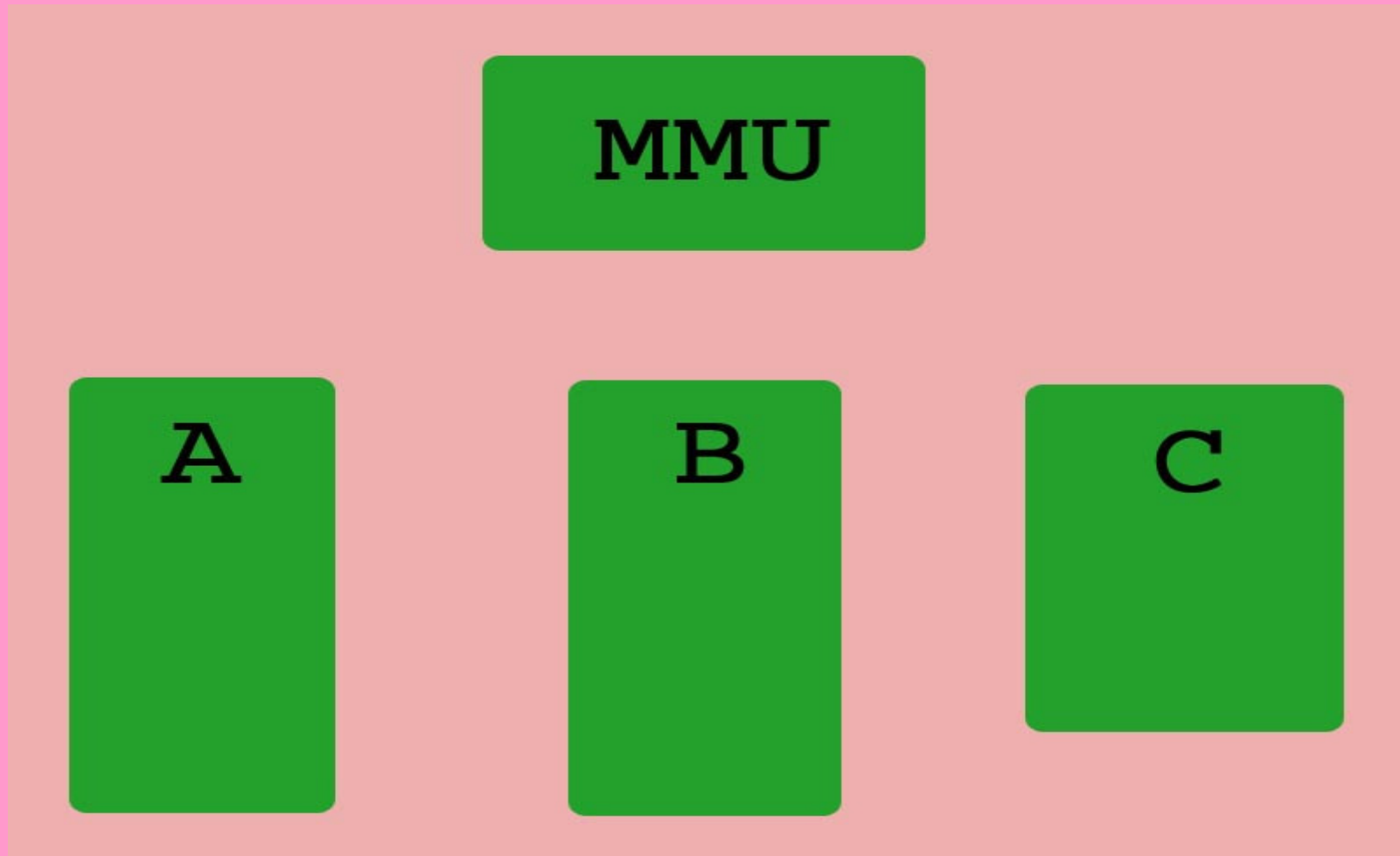
Seminar Konzepte von  
Betriebssystem-Komponenten  
Denis Koslowski

# Gliederung

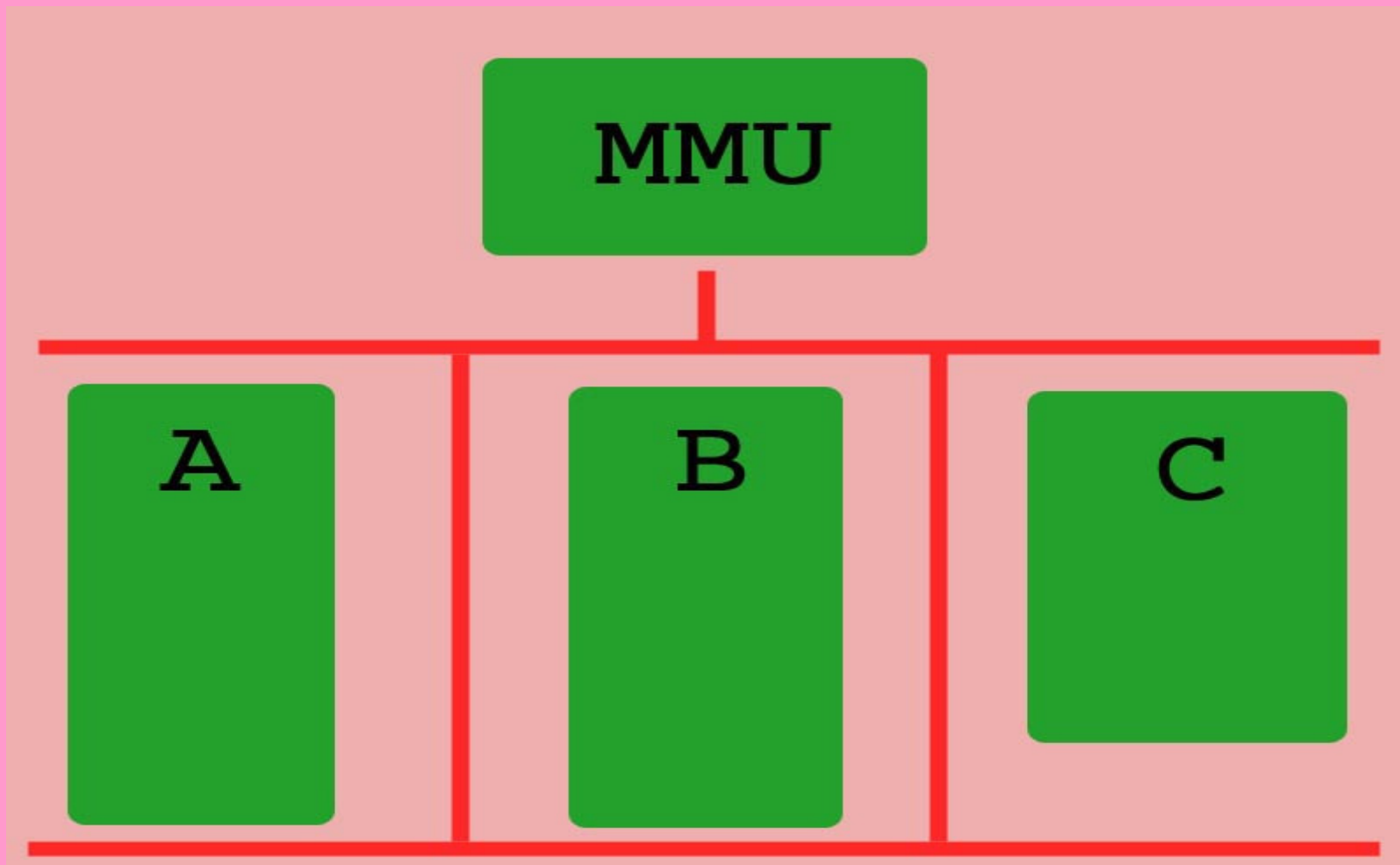
- 1. Was ist IPC?**
- 2. IPC: Datentransfer**
  - 2.1 Begriffe und Konzepte**
  - 2.2 Pipe**
  - 2.3 FIFO-Pipe**
  - 2.4 Shared Memory**
- 3. IPC: Synchronisation**
  - 3.1 Probleme**
  - 3.2 Semaphore**
  - 3.3 Lock Files**
- 4. Zusammenfassung**

# 1. Was ist IPC?

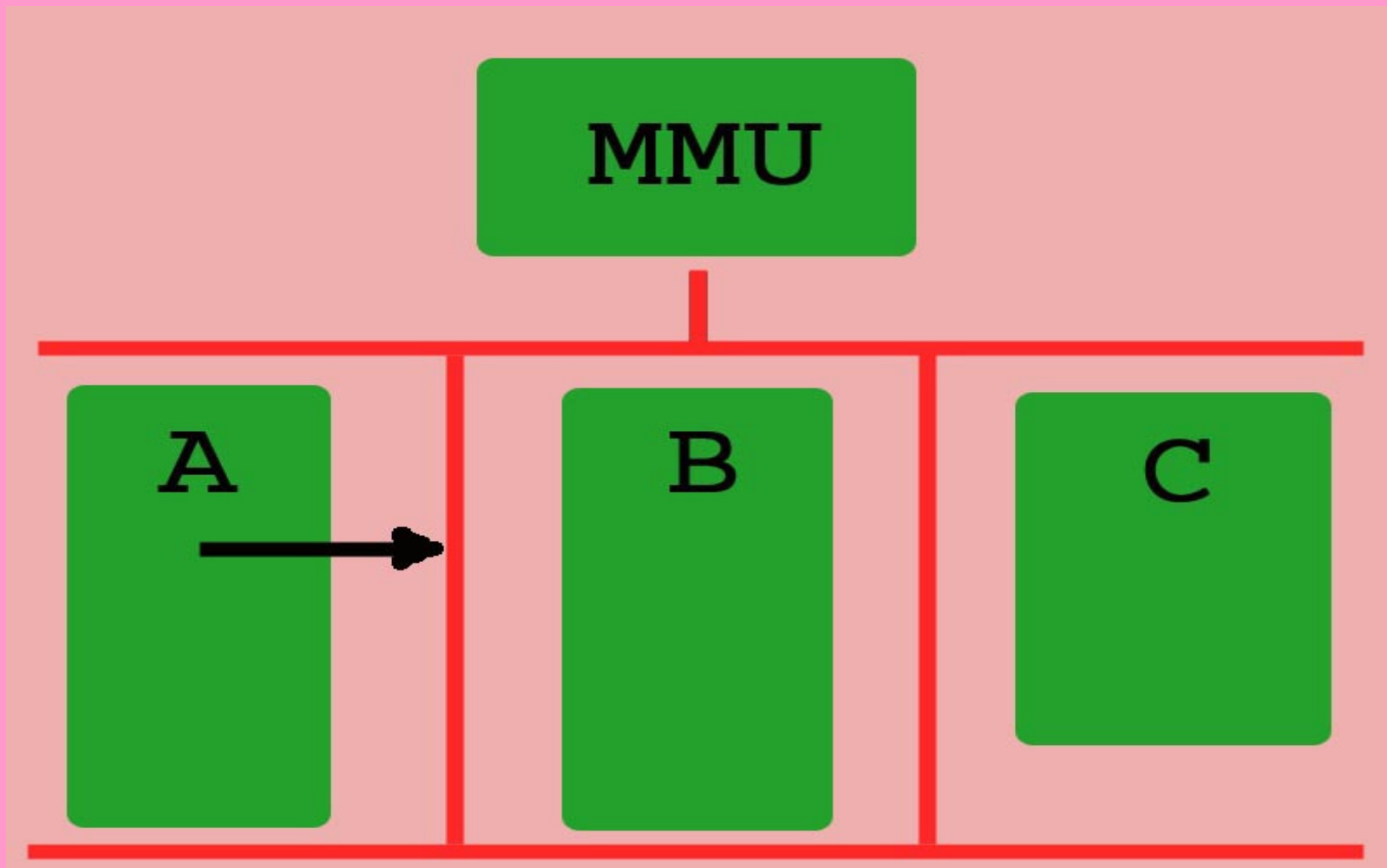
# Linux - Multitasking-System



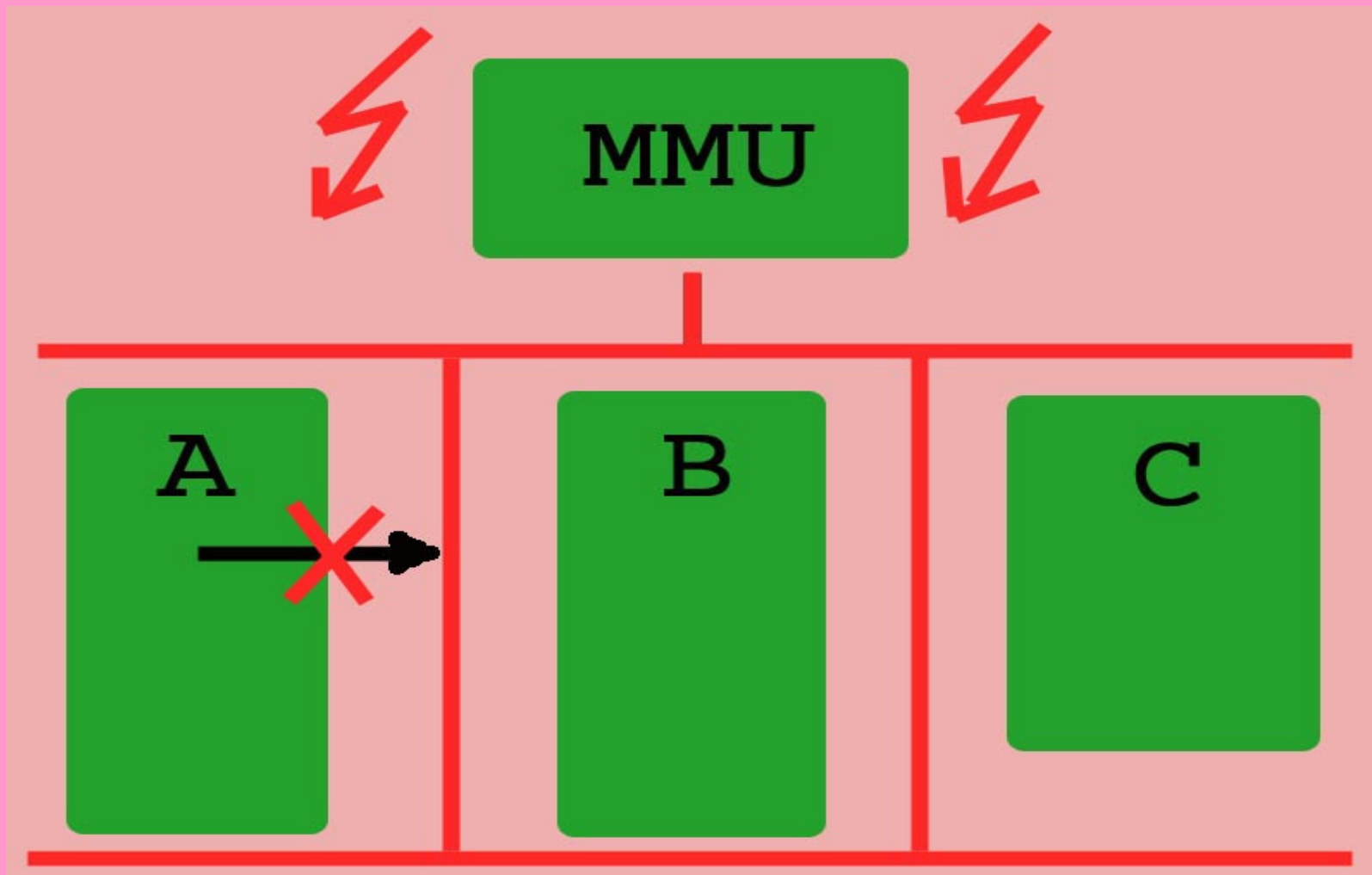
# Prozesse wissen nichts von einander



# Speicherschutz



# Speicherverwaltungseinheit = MMU

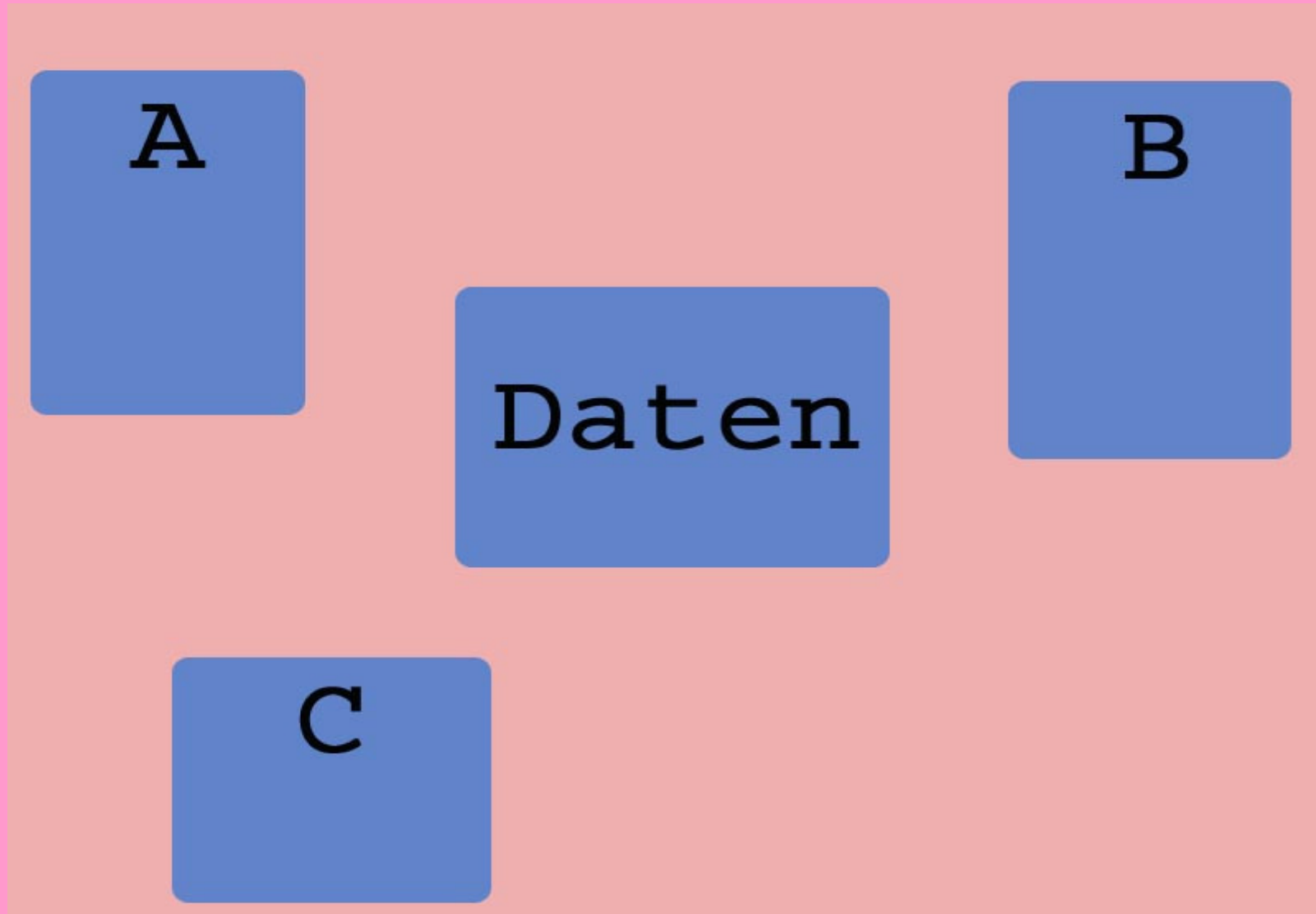


# **Wann braucht ein Prozess einen „Tunnel“ zu einem anderen Prozess?**

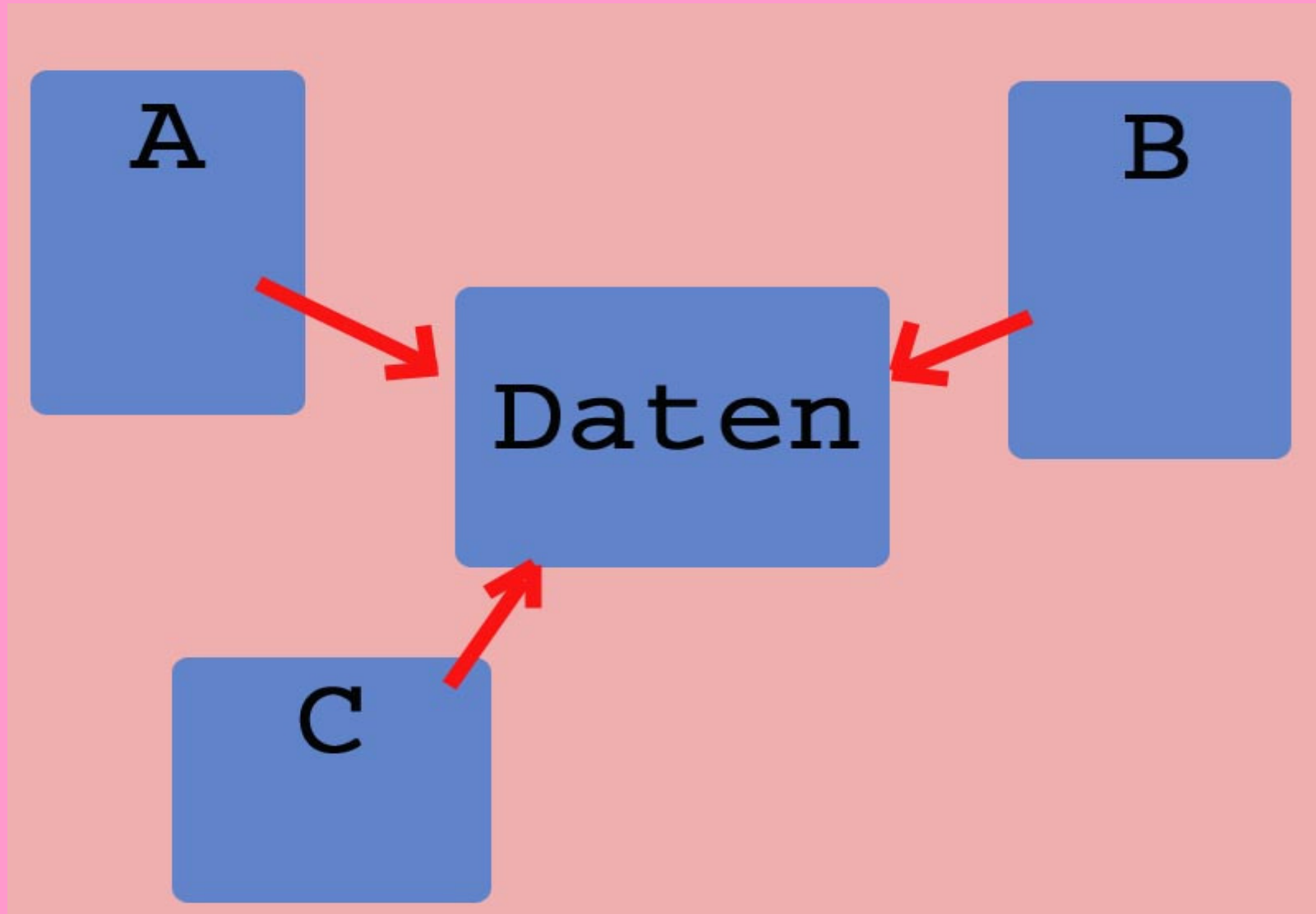
**Es gibt 4 Fälle**



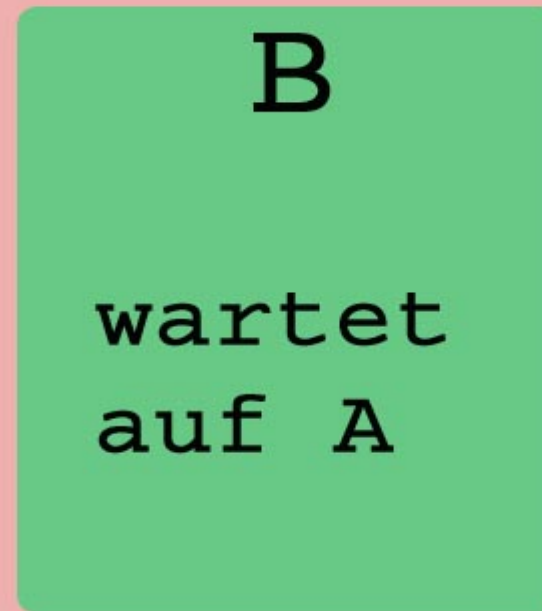
# 1. Fall



# 1. Fall



## 2. Fall



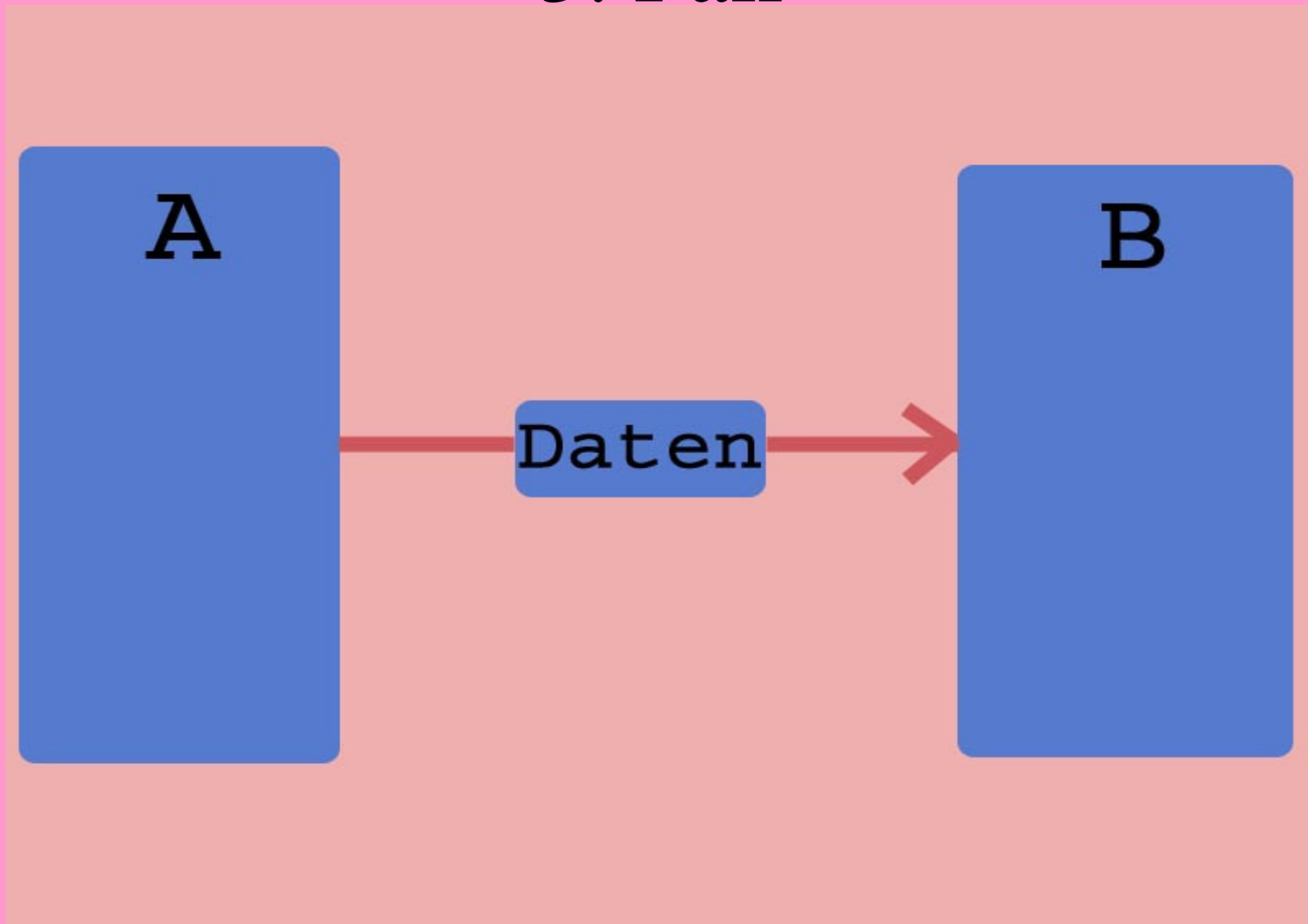
## 2. Fall



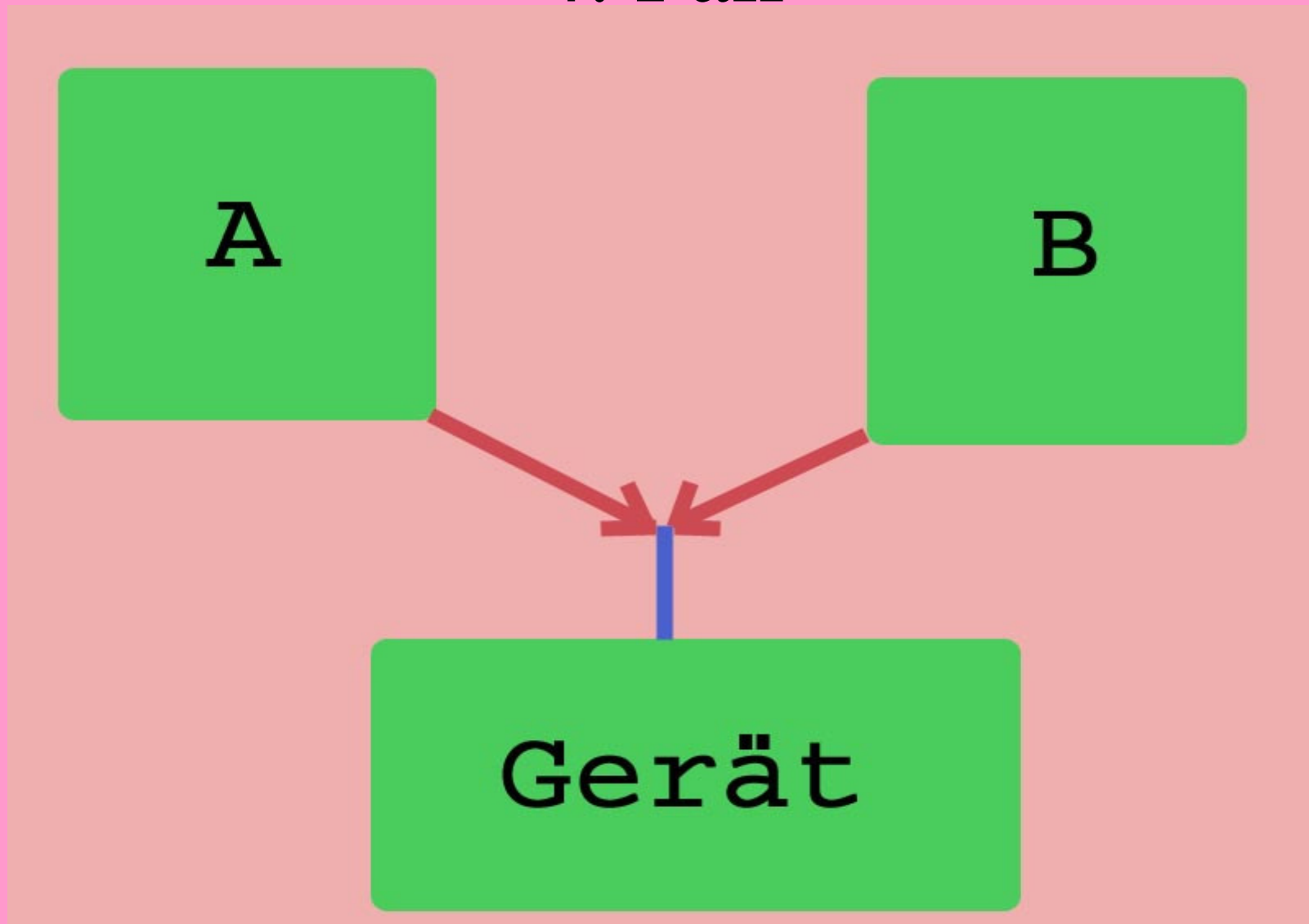
?



### 3. Fall



## 4. Fall



# 1. Was ist IPC?

**Antwort:**

**Mechanismen und Techniken, die den  
Datentransfer zwischen Prozessen und die  
Synchronisation ihrer Aktivitäten  
ermöglichen**

# Fragen?



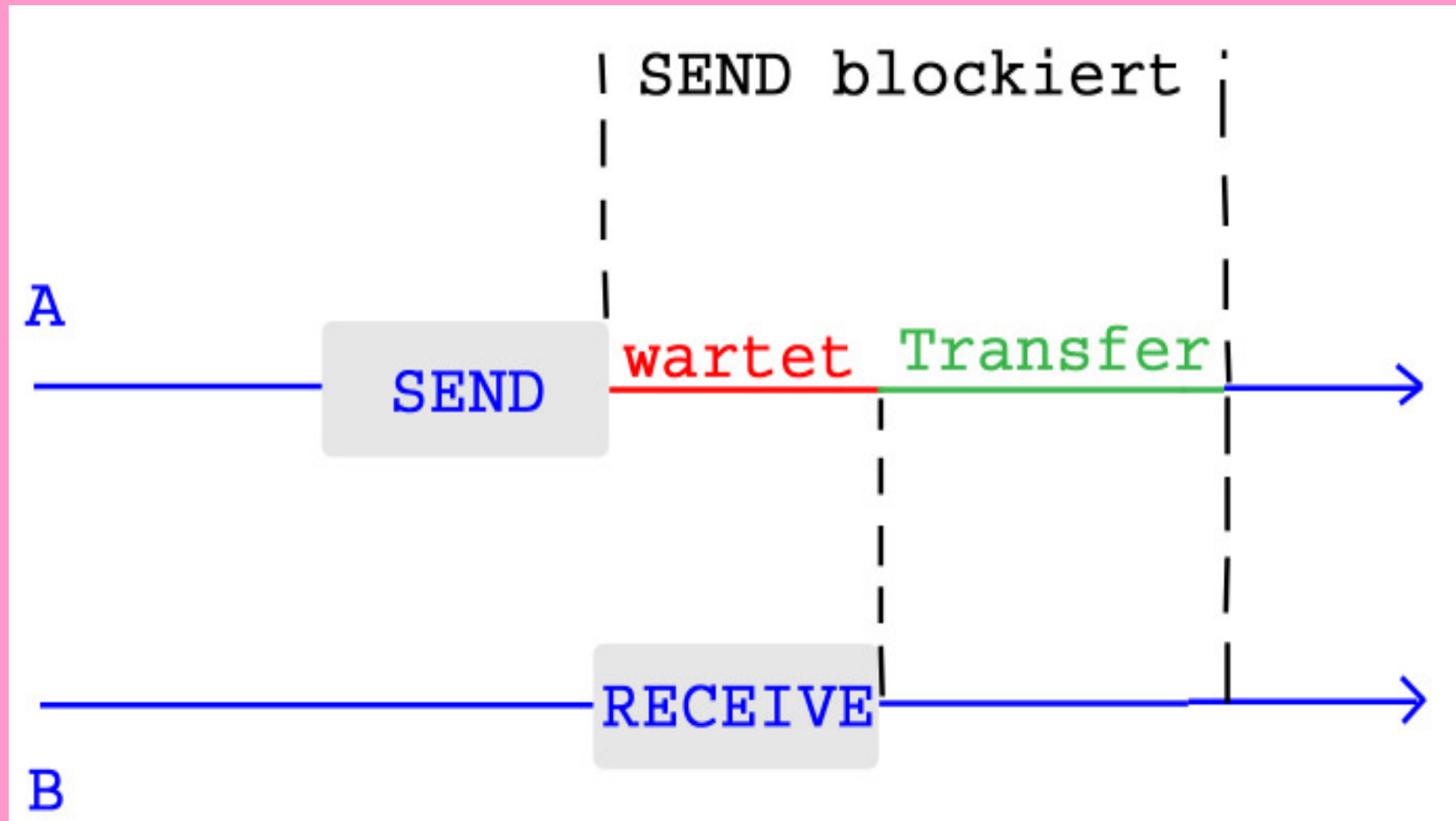
## 2. IPC: Datentransfer

2 Arten:

- gemeinsame Variablen
- gemeinsamer Kommunikationskanal

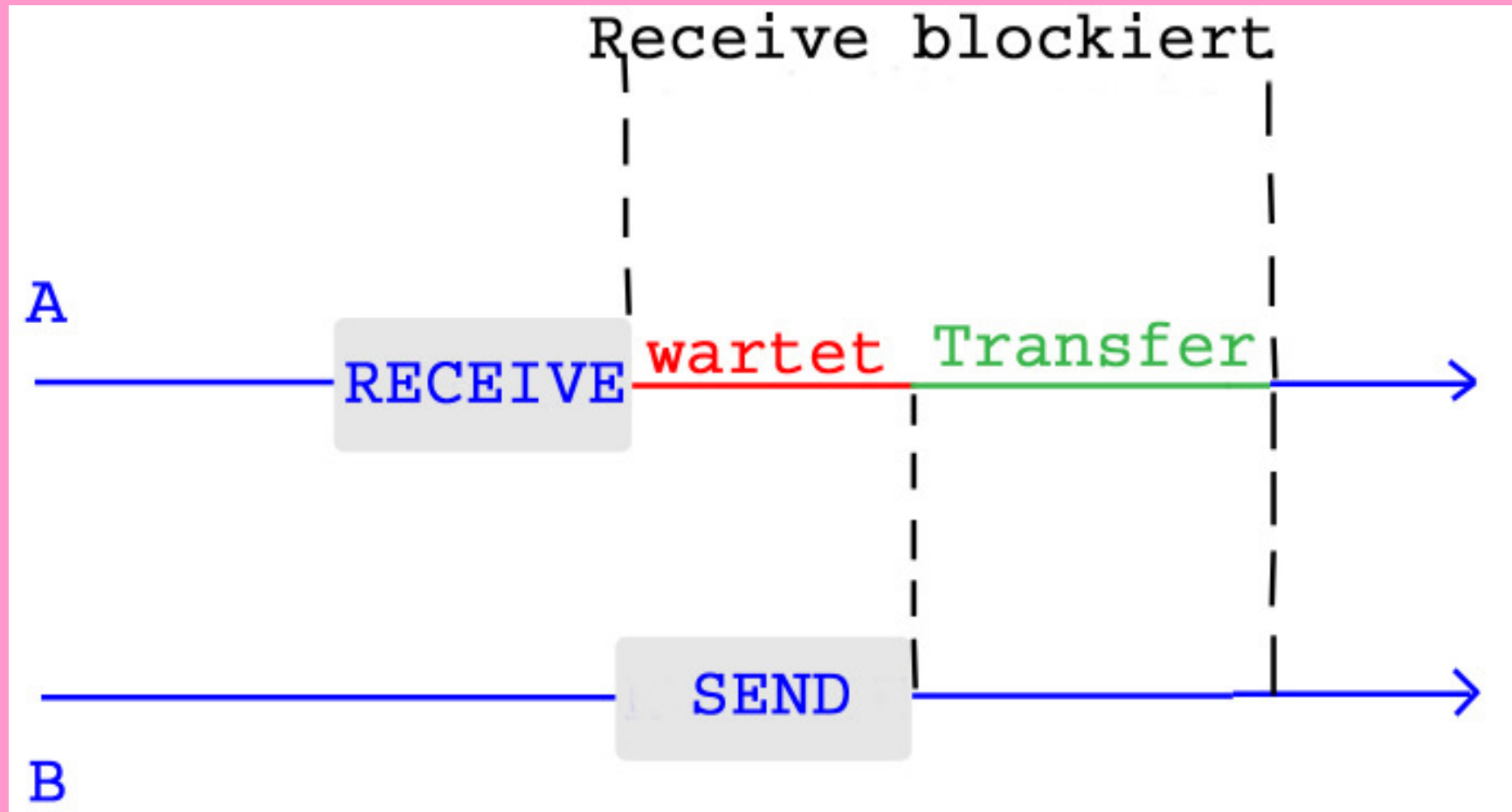
## 2.1

### Synchron und blockierend



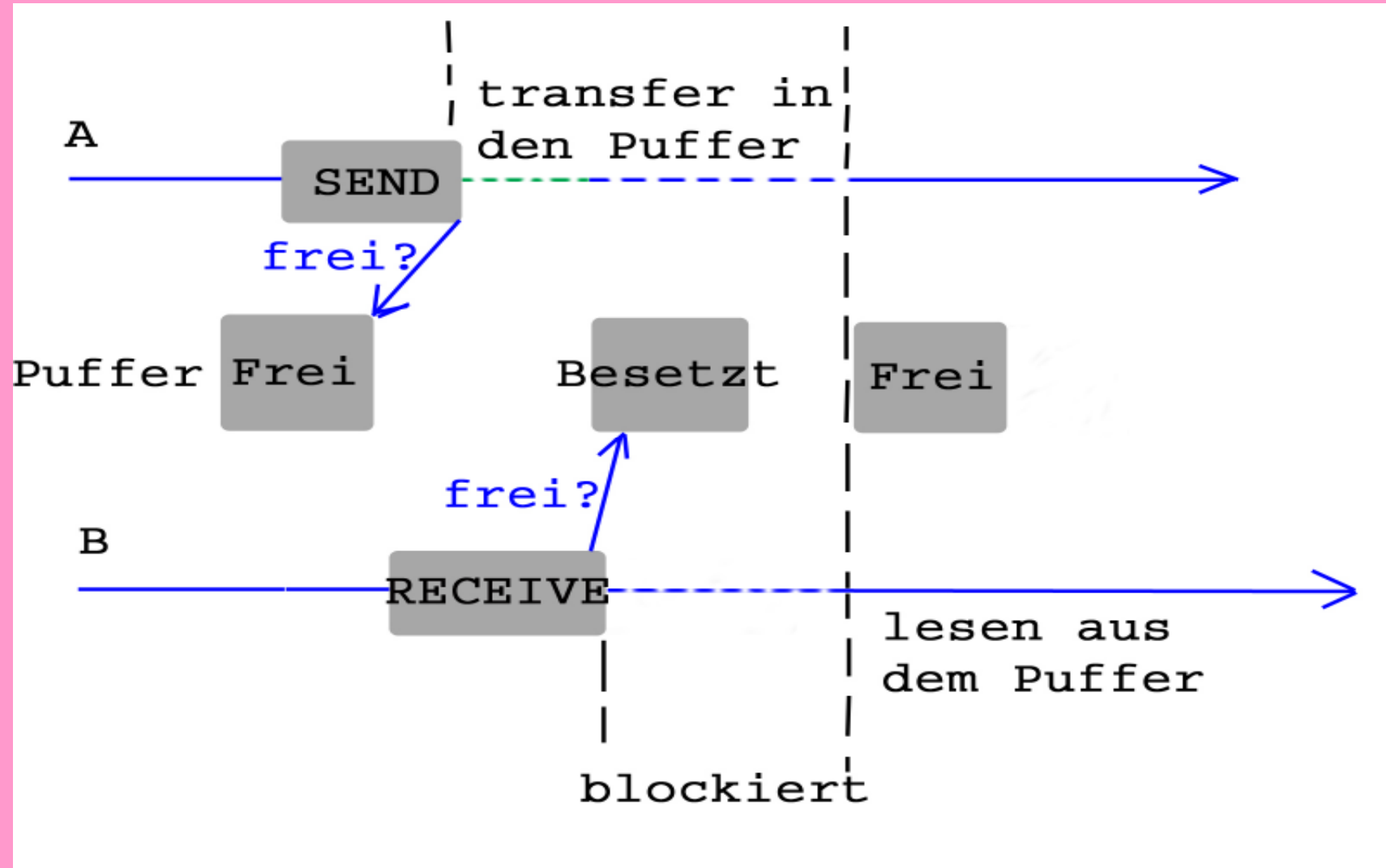
## 2.1

### Synchron und blockierend



## 2.1

### Asynchron und blockierend



## 2.2 Pipes

Eine Pipe ist unidirektionaler Kommunikationskanal zwischen zwei verwandten Prozessen

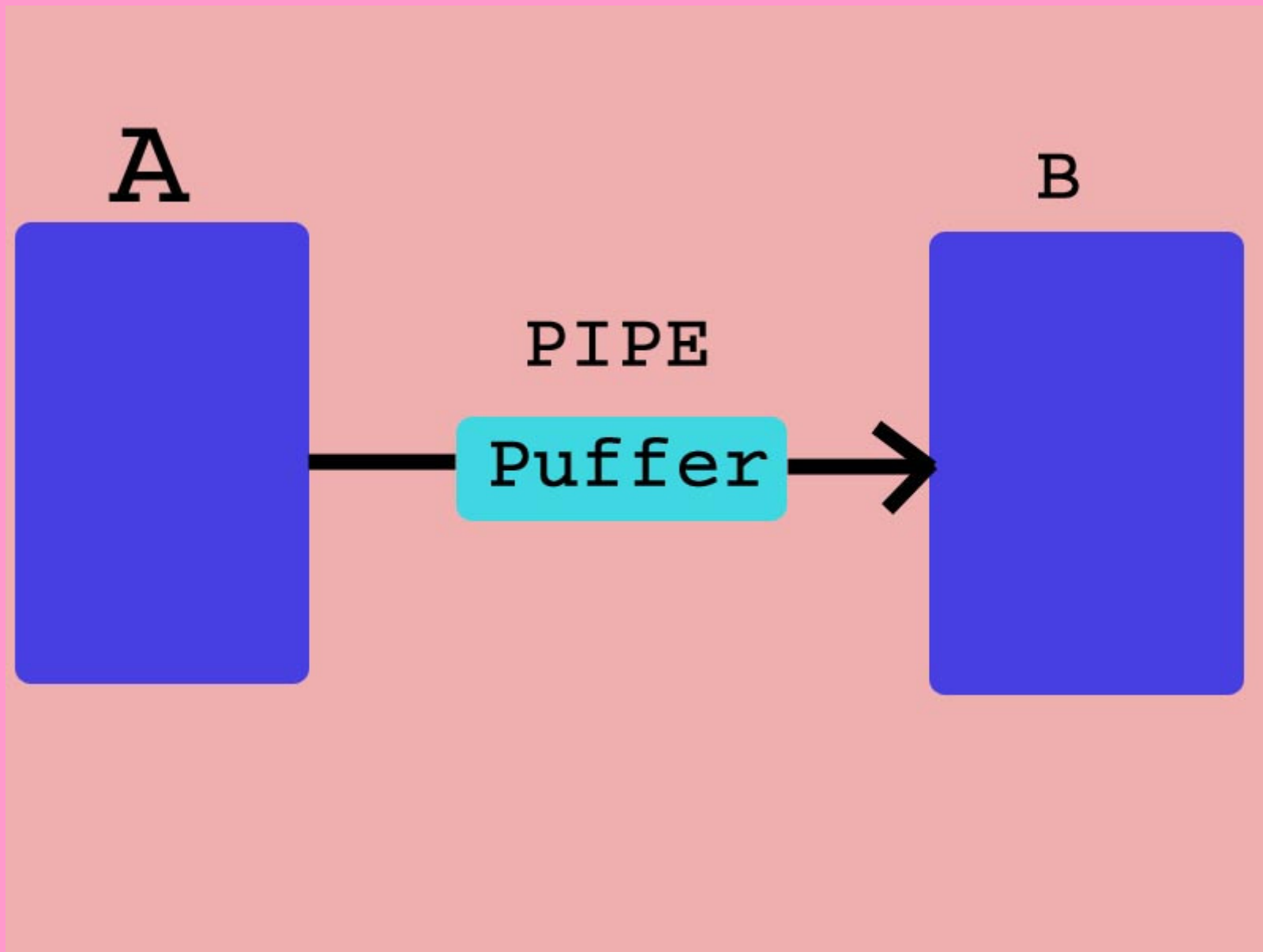
```
you@ host > ps ax | less
```

## 2.2 Pipes

**Flusskontrolle, da die Kapazität einer  
Pipe begrenzt ist**

4-32 Kbyte

Konstante PIPE\_BUF in limits.h



# 2.3 benannte Pipes

## FIFO-Pipes



## 2.3 benannte Pipes

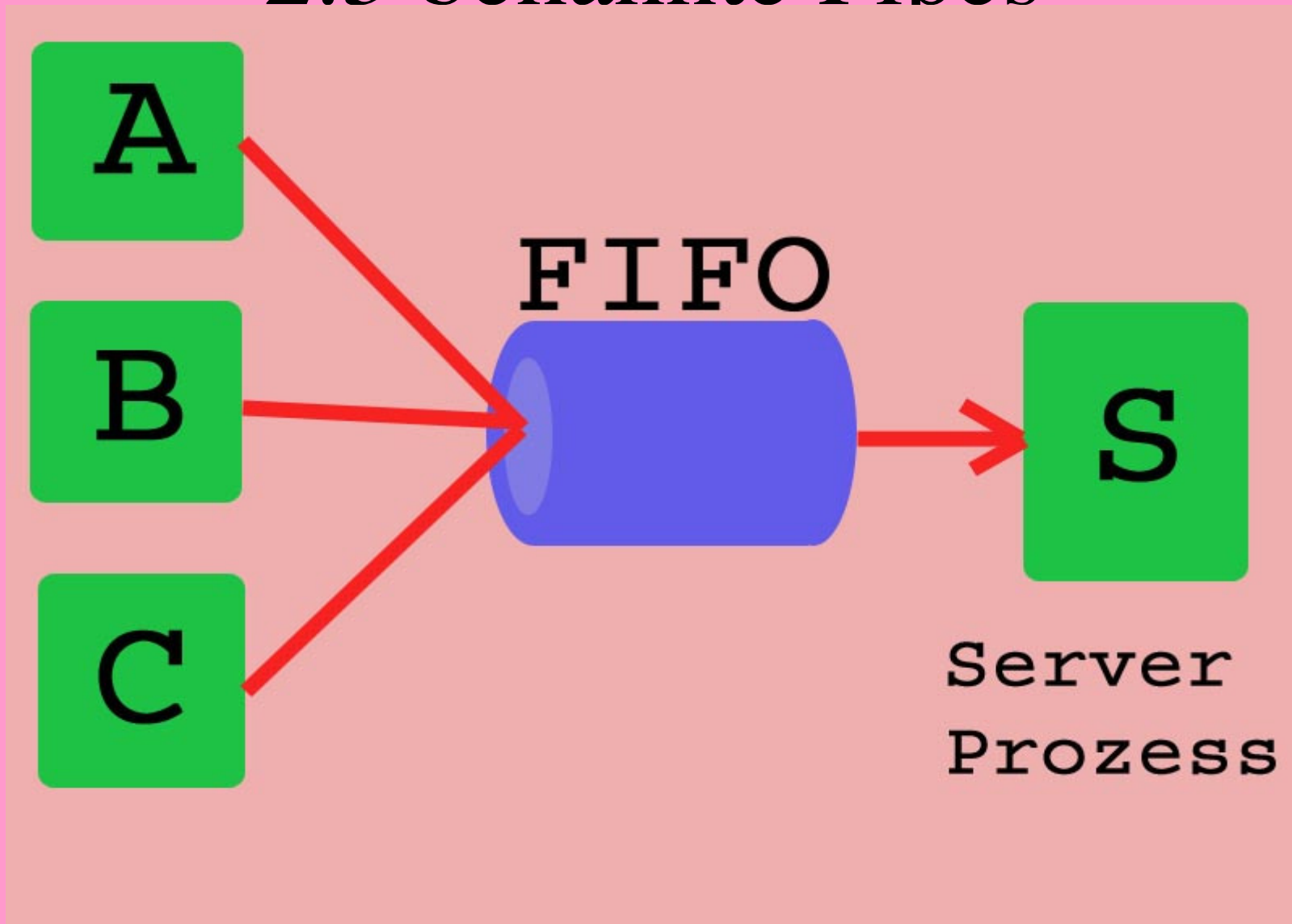
- Kommunikation der völlig fremden Prozessen**
- FIFO wird als Datei repräsentiert**
- Zugriffsrechte müssen vergeben werden**

```
you@host > mkfifo fifo1
```

```
you@host > ls -l
```

```
prw-r--r- 1 tot users 0 2005-05-30 10:30 fifo1
```

## 2.3 benannte Pipes



# 2.4 Shared Memory

## Gemeinsamer Speicher

## 2.4 Shared Memory

- gemeinsamer Speicherbereich anlegen
- den Bereich anderen Prozessen bekannt machen
- Zugriffsrechte vergeben
- Synchronisation ist notwendig

# 3. IPC: Synchronisation

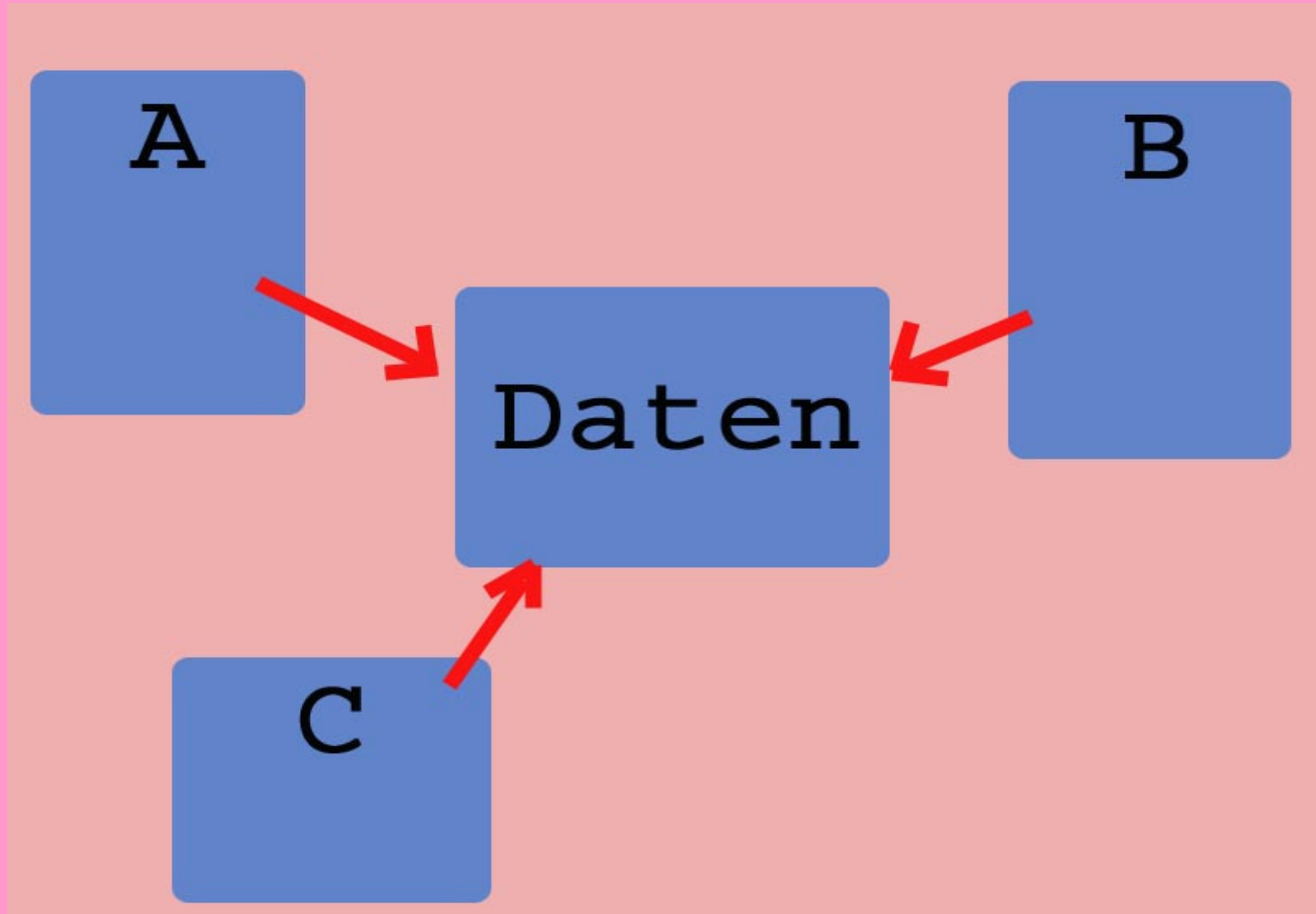
## 3.1 Probleme

# 3.1 Probleme

Ziel: eine bestimmte Reihenfolge  
der Aktivitäten der Prozesse, Vermeidung  
von Deadlocks und Livelocks

Notwendig in den Fällen 1, 2 und 4

# 1. Fall



## 2. Fall

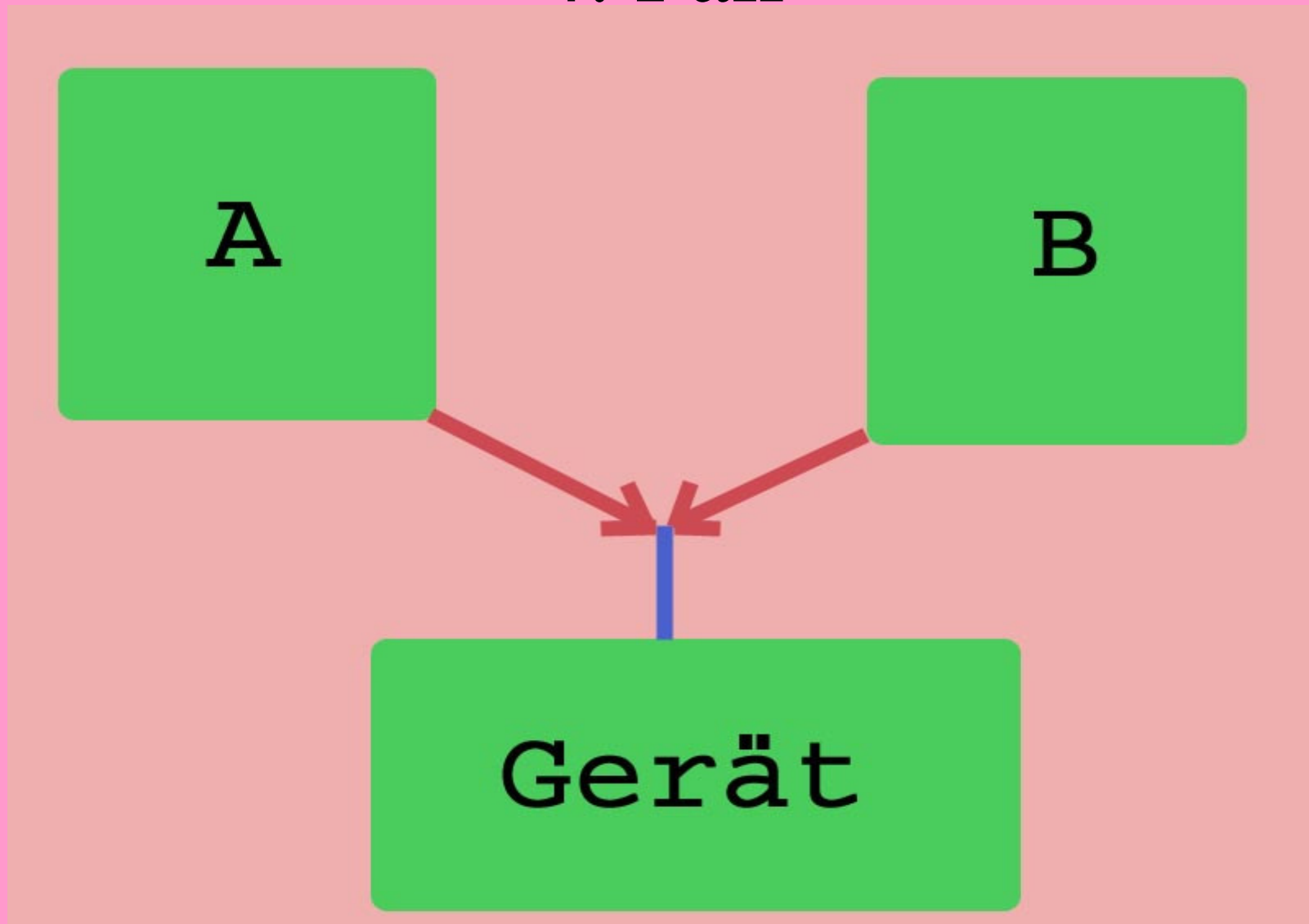


?





## 4. Fall



## 3.1 Probleme

B: "Ich mache weiter,  
nur wenn "A" mir  
etwas sagt!"

A gray square box containing the letter 'A' in a large, black, serif font.

DEADLOCK

A gray square box containing the letter 'B' in a large, black, serif font.

A: "Ich mache weiter,  
nur wenn "B" mir etwas  
sagt!"

## 3.1 Probleme

Livelock:

- Prozesse blockieren nicht
- machen aber keine Fortschritte

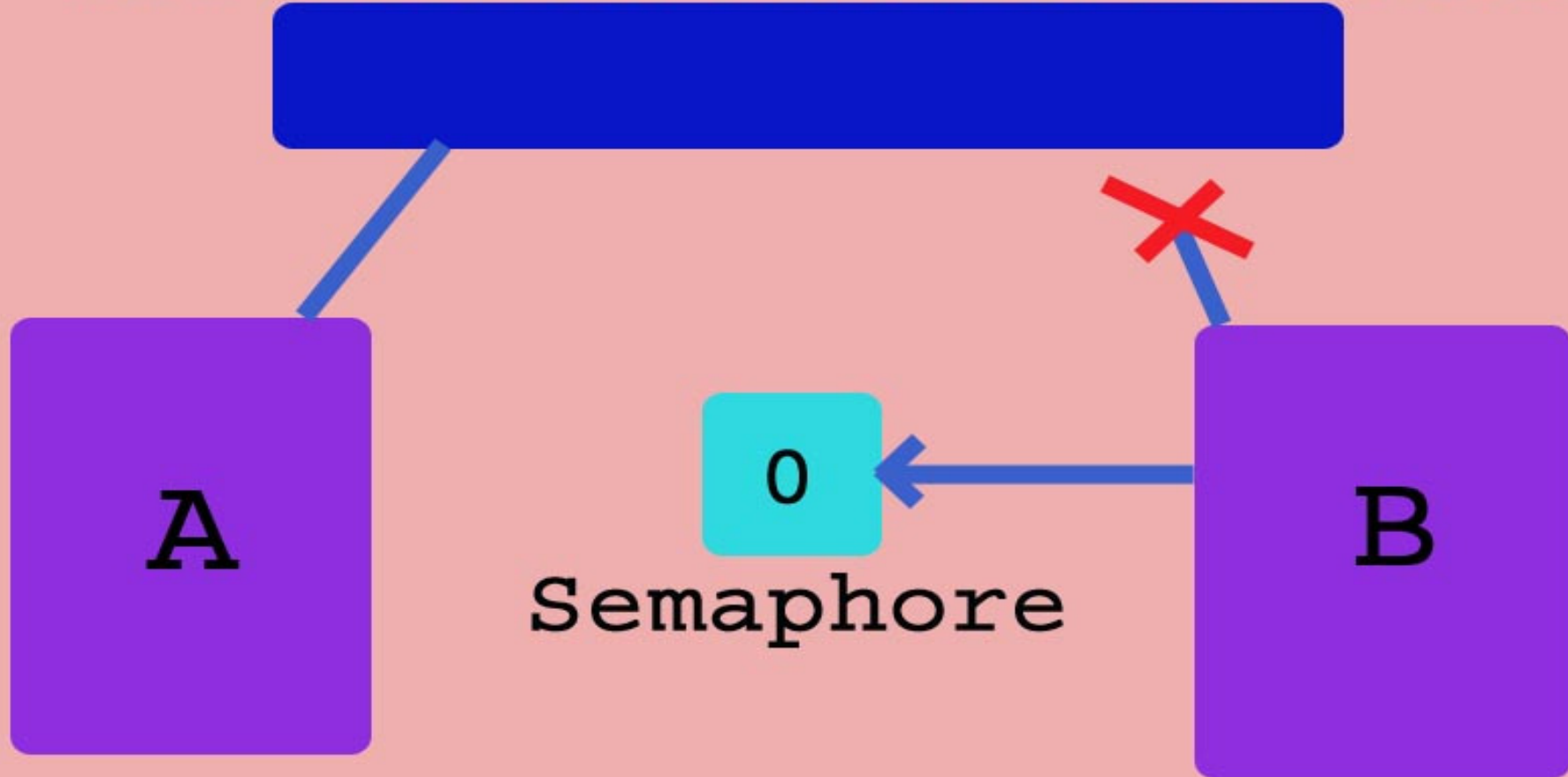
Livelock ist nicht eindeutig erkennbar

## 3.2 Semaphore

## 3.2 Semaphore

- Zugriffsvariablen**
- bestimmte Funktionen**
- Synchronisation beim Zugriff auf  
gemeinsam benutzte  
Betriebsmittel/Datenstrukturen**

kritisches Betriebsmittel



# kritisches Betriebsmittel

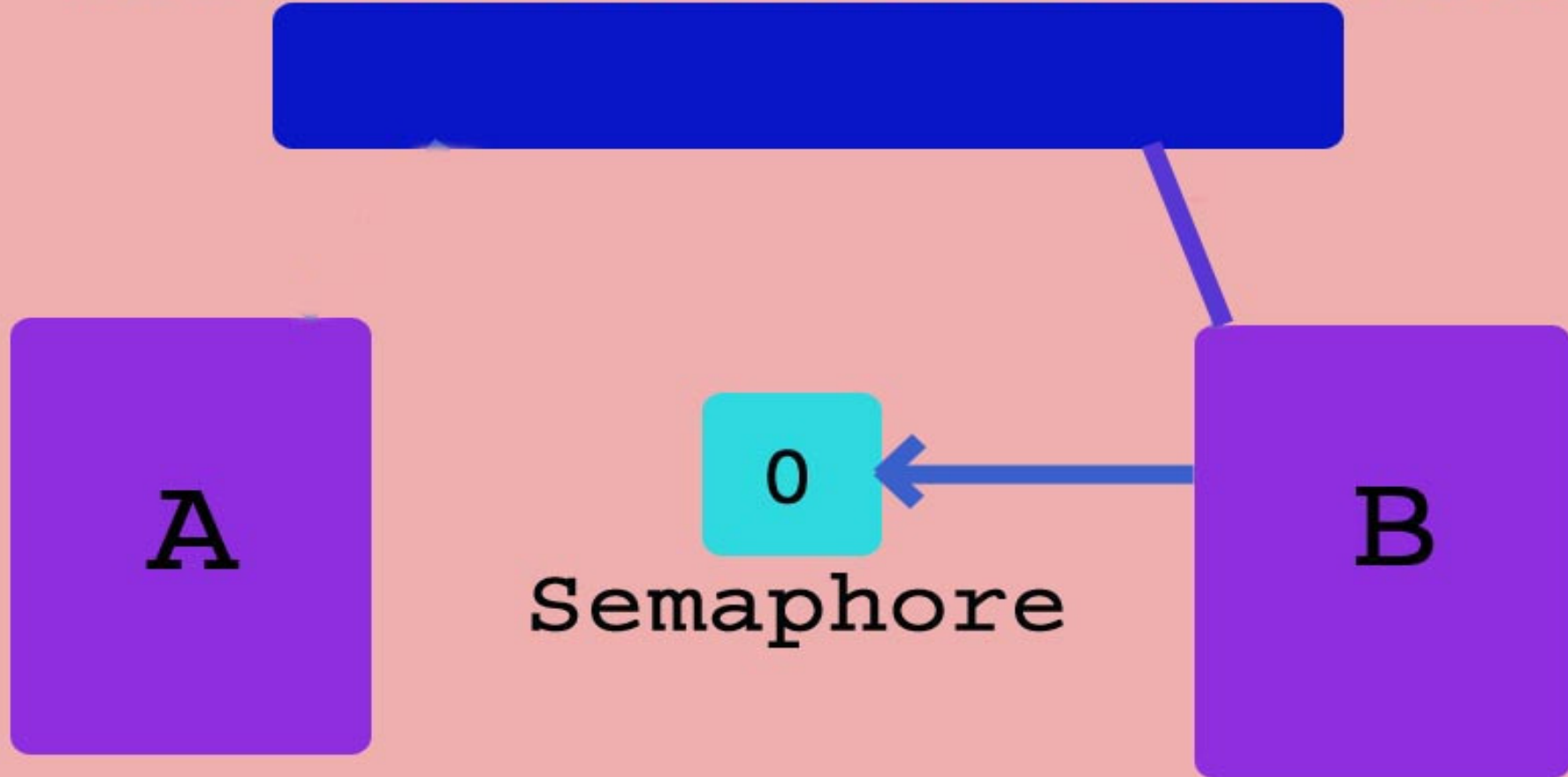


# kritisches Betriebsmittel





kritisches Betriebsmittel



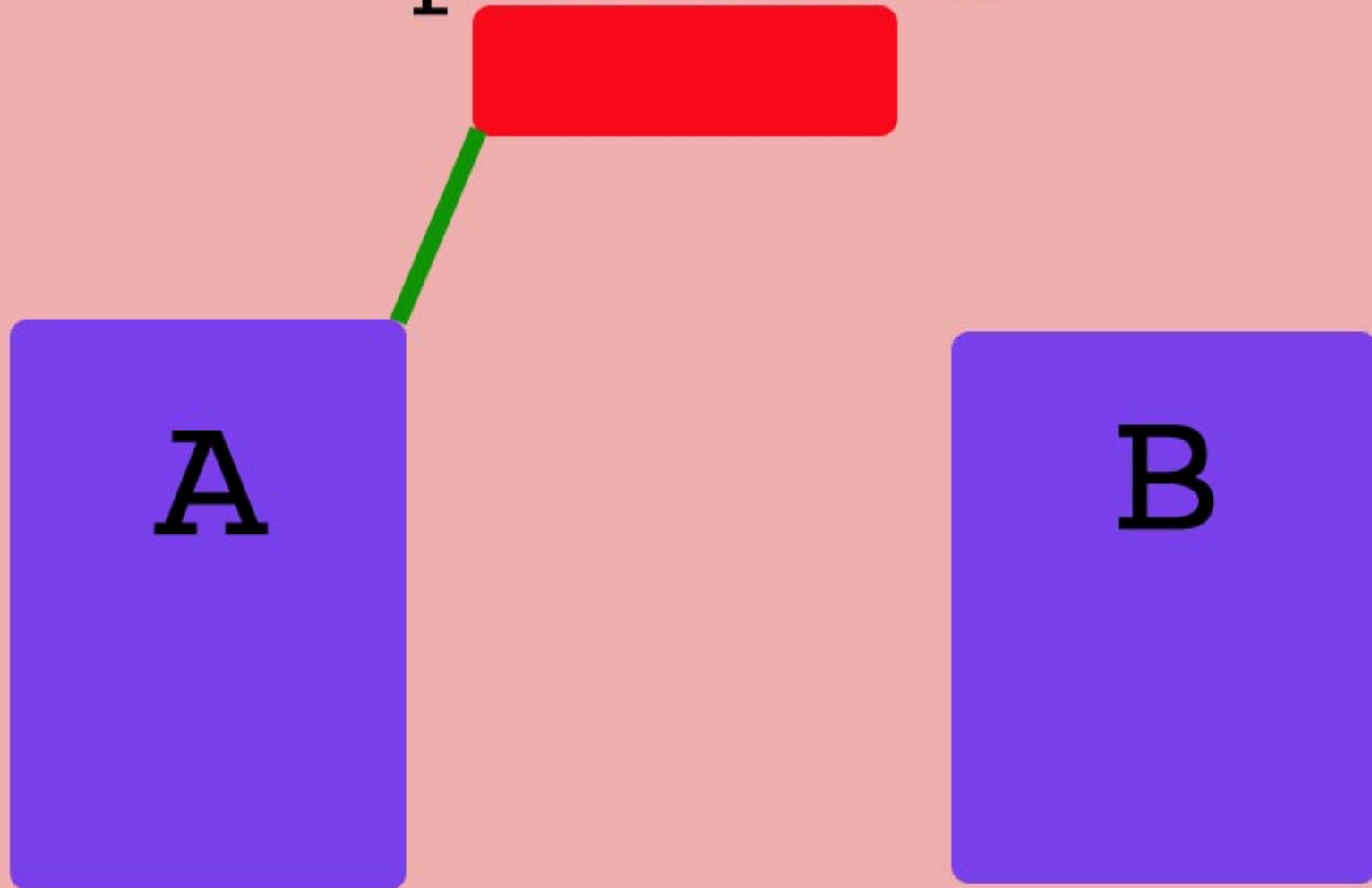
# **3.3 Lock Files**

## **Sperrdateien**

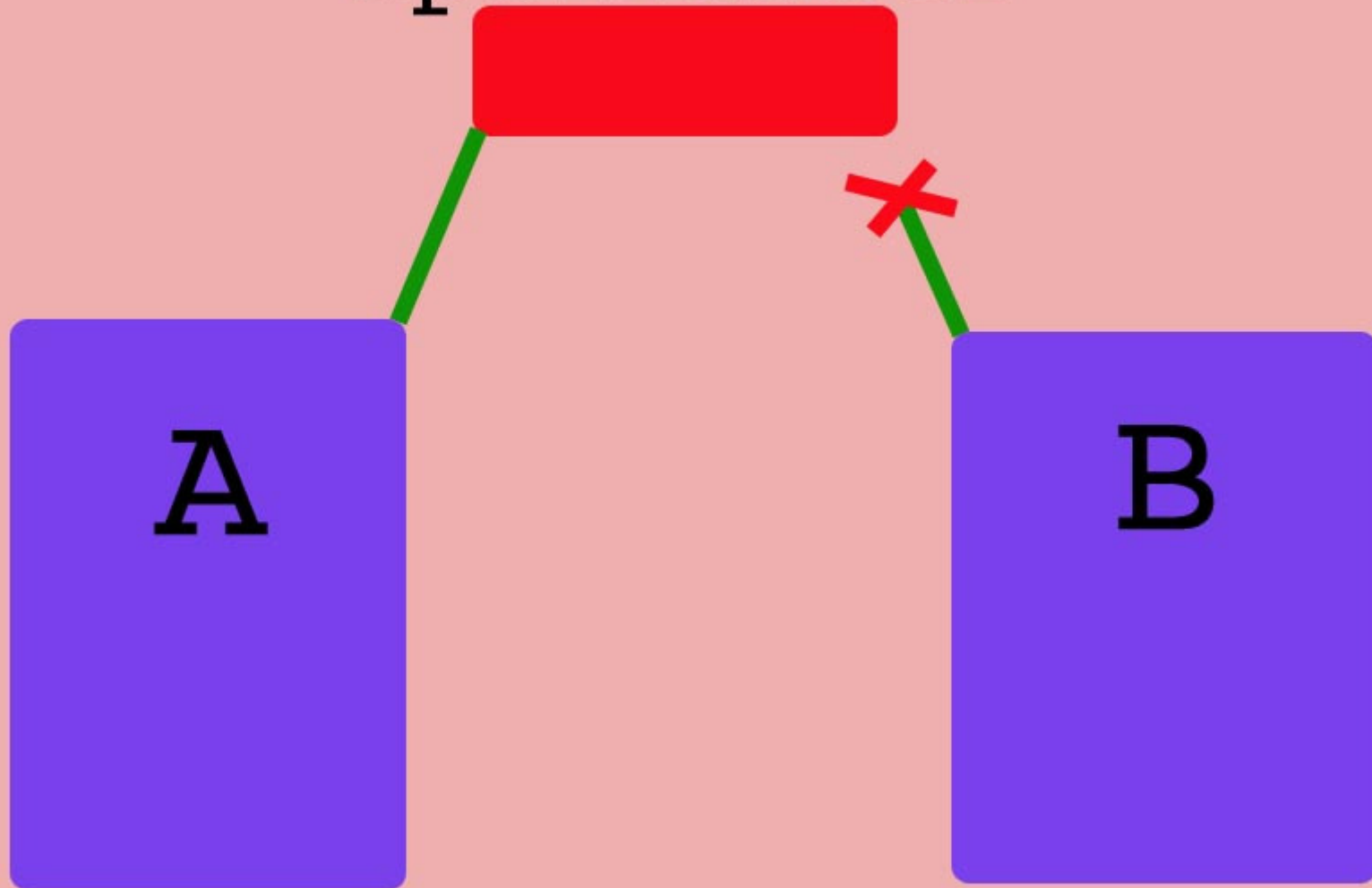
## 3.3 Lock Files

- eine primitive Form der IPC**
- mehrere Prozesse versuchen eine Sperrdatei mit Schreibrechten nur für sich selbst anzulegen**
- falls die Sperrdatei schon existiert – warten bis die Datei gelöscht wird**

# Sperrdatei



# Sperrdatei



# Sperrdatei



A

B

## 3.3 Lock Files

### **Nachteile:**

- Superuser darf alle Dateien schreiben**
- aktives Warten bis die Datei freigegeben ist**
- keine Garantie**

# 4. **Zusammenfassung**



## 4. Zusammenfassung

**IPC ist Transfer von Daten zwischen Prozessen und die Synchronisation dieses Transfers**

**Der Transfer erfolgt über gemeinsame Speicherbereiche(Variablen) oder über einen gemeinsamen Kommunikationskanal.**

**Die Kommunikation kann synchron oder asynchron verlaufen.**

# 4. Zusammenfassung

Pipe - unidirektional, verwandte Prozesse

FIFO- unidirektional, fremde Prozesse

Shared Memory - Synchronisation notwendig

Synchronisation – bestimmte Reihenfolge

Lifelock nicht eindeutig erkennbar

Semaphore – Synchronisation beim Zugriff  
auf gemeinsam benutzte Betriebsmittel

Sperrdateien – einfach, aber hat viele  
Nachteile

Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!