

“ALOHA” ...

... ein hawaiianischer Inselgruß

# Problemstellung

- Wie kann ein einzelner Broadcast-Kanal (z.B. ein Bus) von mehreren Benutzern benutzt werden?

→ Kollisionserkennung und Kollisionsauflösung

# Herkunft

- Das ALOHA-Verfahren wurde 1971 für das ALOHAnet, welches die vielen Inseln um Hawaii mit der Universität von Honolulu, Hawaii verband, entwickelt.
- Es war ursprünglich als Funknetz-Protokoll gedacht und bildete später die Grundlage für das Ethernet-Protokoll.

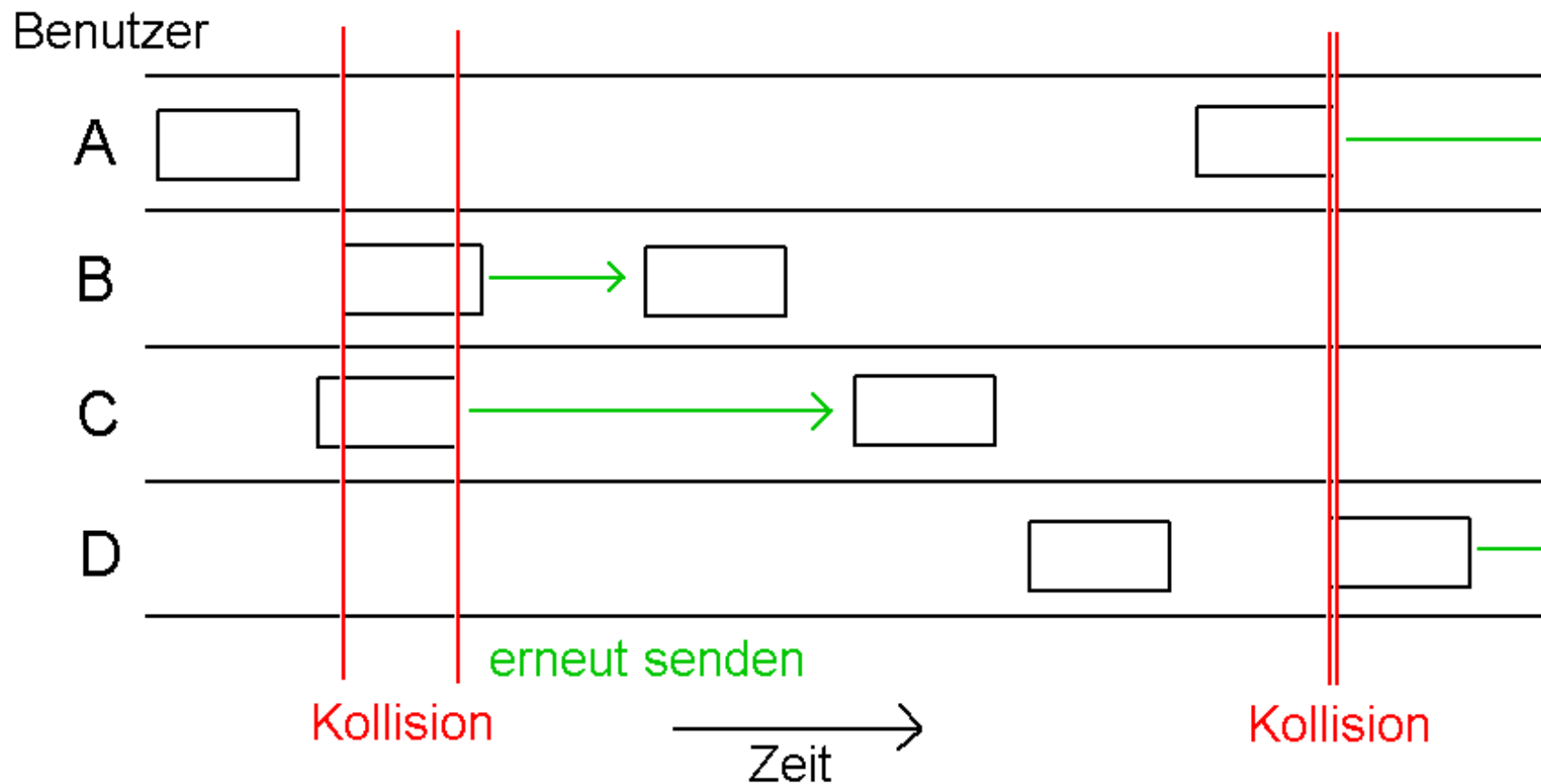
# Überlegungen

- Wiederholung der Übertragung des zerstörten Rahmens:
  - Erst nach Ablauf einer **zufällig** gewählten Wartezeit!
  - Andernfalls (Gegenbeispiel mit konstanter Wartezeit):



Aloha und CSMA/CD

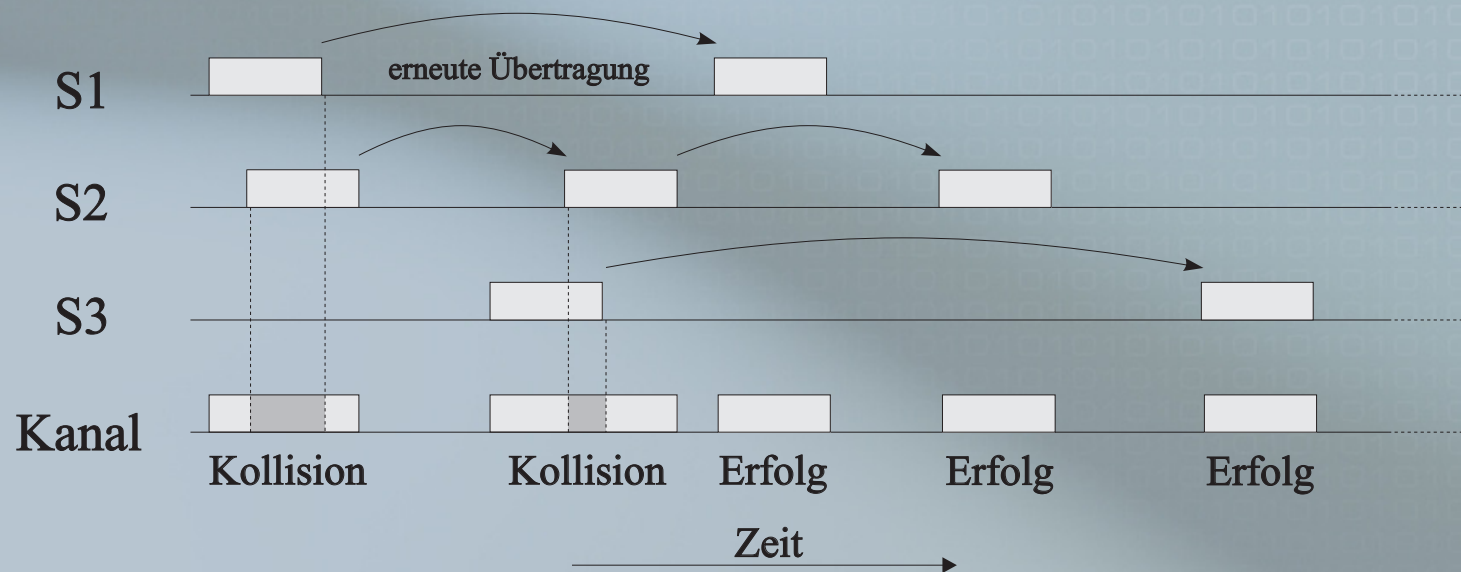
# Zufällige Wartezeiten





# Das Aloha Verfahren

- Stationen senden wann immer sie möchten.
- Kollisionen werden durch Beobachten des Kanals erkannt.

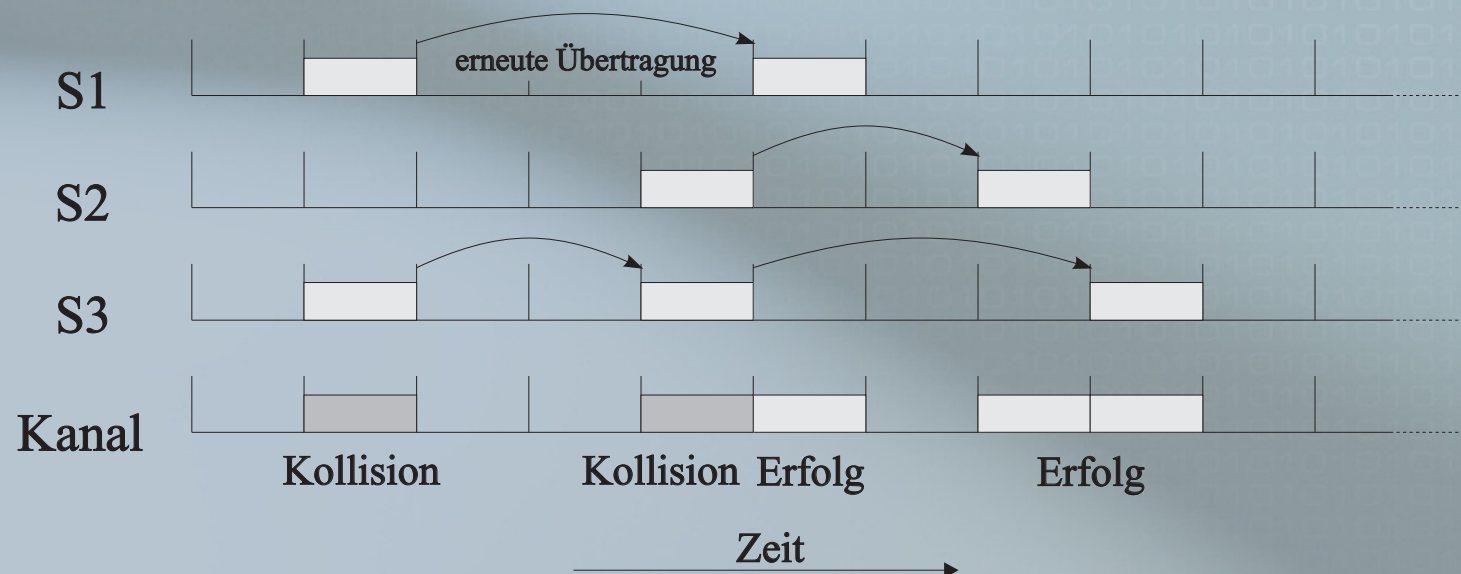


- Maximale Kanaleffizienz von rund 18 %

Aloha und CSMA/CD

# Slotted-Aloha

- Stationen starten zu festen Zeitpunkten mit dem Senden.
- Kollisionen werden durch Beobachten des Kanals erkannt.



- Maximale Kanaleffizienz von rund 36 %

Aloha und CSMA/CD

# Ausprobieren

## Aufgabe:

- Vergeben Sie gleiche Baudraten!
- Sinnvolle Adressen
- Kurze Nachrichten
- Testen Sie nach den Prinzipien

„Aloha“ und „Slotted Aloha“



# Verbesserung gewünscht ...

- Verfahren, bei denen die Stationen einen Träger (Carrier) abhören, heißen *Carrier Sense Protocols*.
  - Da viele Stationen auf einen Kanal zugreifen spricht man von *Multiple Access*.
- Kombiniert mit Collision Detection ergab sich das Verfahren CSMA/CD

# CSMA/CD

## ■ Grundprinzip:

1. Stationen beobachten **vor** dem Senden den Kanal:

- Ist der Kanal frei, wird gesendet.
- Ist der Kanal nicht frei, wird eine zufällige Zeitdauer  $d$  gewartet.

2. Stationen beobachten **während** des Sendens den Kanal:

- Bei einer Kollision wird das Senden **beendet** und eine zufällige Zeitdauer  $d$  gewartet.

## ■ Etliche Variationen des Grundprinzips

## ■ Kanaleffizienzen von 50 % bis über 90 %

# Zusammenfassung

- Kollisionen treten in allen LANs mit gemeinsamem Übertragungskanal auf.
- Auf Kollisionen muss (möglichst effizient) reagiert werden
- Zweistufige Vorgehensweise aller Verfahren:
  - Kollisionserkennung
  - Kollisionsauflösung