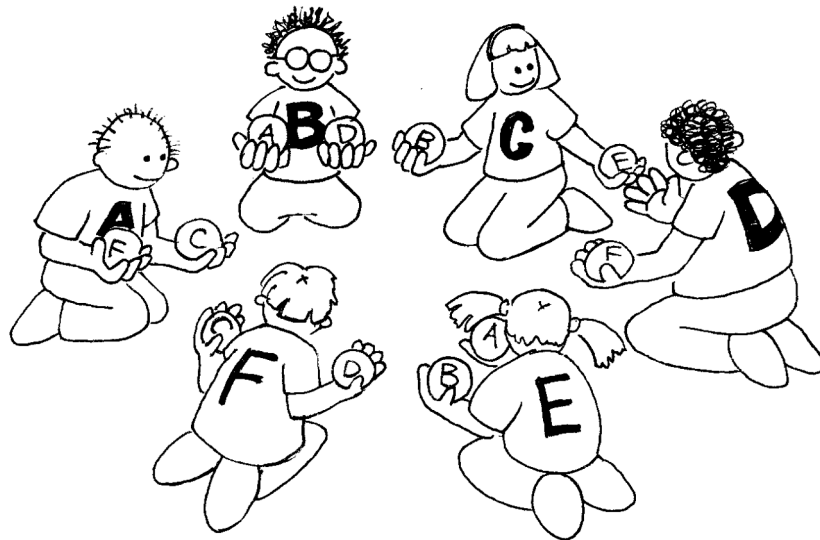


# Aktivität 10

---

## Das Orangenspiel – *Routing und Deadlock in Netzwerken*



### Zusammenfassung

Wenn viele Menschen einen Gegenstand benutzen (etwa Autos auf den Strassen oder Nachrichten, die durch das Internet übermittelt werden), kann ein Deadlock ("Stillstand") vorkommen. Eine Art der Zusammenarbeit ist notwendig, um dies zu vermeiden.

### Einfügen in den Lehrplan

- ✓ Mathematik: Entwicklung von Logik und Argumentation

### Benötigte Kenntnisse

- ✓ Kooperative Problemlösung
- ✓ Logisches Denken

### Alter

- ✓ 9+

### Materialien

Jede Schülerin und jeder Schüler benötigt:

- ✓ Zwei Orangen oder Tennisbälle, die mit demselben Buchstaben gekennzeichnet sind, oder zwei Obststücke (am besten künstliche Früchte) für jeden
- ✓ Ein Namensschild oder Aufkleber mit ihrem Buchstaben darauf oder einen farbigen Hut, Abzeichen oder T-Shirt, das ihrem Gegenstand (Orange, Tennisball o.ä.) entspricht.

# Das Orangenspiel

---

## Anleitung

Dies ist ein Spiel hinsichtlich kooperativer Problemlösung. Für alle Teilnehmer ist es das Ziel, am Ende die Orangen mit seinem Kennzeichen in den Händen zu halten.

1. Gruppen mit fünf oder mehr SuS sitzen in einem Kreis.
2. Die SuS werden mit einem Buchstaben des Alphabets markiert (unter Verwendung von Namensschildern oder Aufkleber) oder jedem SuS wird eine Farbe zugeordnet (gekennzeichnet durch einen Hut oder der Farbe der Kleidung). Wenn Buchstaben des Alphabets verwendet werden, erhält jeder SuS zwei Orangen mit seinem entsprechenden Buchstaben mit einer Ausnahme: eine Schülerin/ein Schüler bekommt nur eine Orange mit ihrem/seinem Buchstaben – damit gibt es in dem Kreis aller SuS jeweils eine/einen mit einer leeren Hand. Wenn mehrere Früchte verwendet werden, erhält jede SuS zwei Früchte derselben Sorte – z.B. eine Schülerin mit gelbem Hut hält zwei Bananen und ein Schüler mit grünen Hut bekommt zwei grüne Äpfel. Ein SuS bekommt nur eine Frucht zugeteilt.
3. Verteile die Orangen oder Früchte beliebig an alle SuS in dem Kreis. Jede ausser eine/r SuS hält zwei Teile in den Händen. (Keiner der SuS sollte bereits ihre zugeordnete Orange/Frucht in den Händen halten.)
4. Die SuS verteilen die Orangen/Früchte im Kreis bis jeder SuS eine Orange/Frucht mit seinem entsprechenden Buchstaben oder Farbe hat. Folgende beiden Regeln müssen befolgt werden:
  - a) in jeder Hand darf nur eine Orange/Frucht gehalten werden.
  - b) nur eine Orange/Frucht kann in die leere Hand eines direkten Nachbarn im Kreis gegeben werden. (Ein SuS darf nur eine der beiden Orangen an seinen Nachbarn weitergeben.)

Die SuS finden schnell heraus, dass wenn sie "gierig" sind (d.h. behalten eine ihrer Orangen/Früchte sobald sie sie bekommen haben), die Gruppe vielleicht nicht erfolgreich sein wird. Es ist eventuell notwendig zu betonen, dass das Spiel nicht allein zu gewinnen ist, sondern das Puzzle erst gelöst werden kann, wenn jeder die richtige Orange/Frucht hat.

## Anschliessende Besprechung

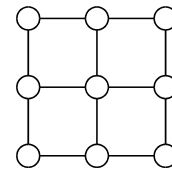
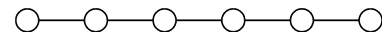
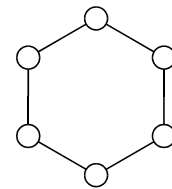
Welche Strategien haben die SuS benutzt, um das Problem zu lösen?

Wo hast du in deinem Leben bereits einen 'Stillstand' erlebt? (Ein Beispiel könnte der Verkehrsstau sein oder, wenn viele Menschen versuchen gleichzeitig durch eine schmale Tür zu gehen.)

### Weitere Aktivitäten

Probiere diese Aktivität mit einem kleineren oder grösseren Kreis.

- Lass die SuS neue Regeln vorschlagen.
- Führe die Aktivität ohne Gespräche durch.
- Versuche verschiedene Sitzordnungen – etwa in einer Reihe oder mit mehr als zwei Nachbarn für einige SuS. Drei Vorschläge werden hier dargestellt.



# Worum geht es in dieser Aktivität?

---

Routing und Stillstand (deadlock) sind Probleme in vielen Netzwerken, etwa dem Strassen-, Telefonnetz oder Computersysteme. Ingenieure verbringen viel Zeit herauszufinden, wie die Probleme gelöst werden können und wie man Netzwerke entwerfen kann, die es ermöglichen, diese Probleme einfacher zu lösen.

Routing, Überlastung und Stillstand kann frustrierende Probleme in vielen verschiedenen Netzwerken darstellen. Denken Sie nur an den alltäglichen Berufsverkehr! In New York ist es oft vorgekommen, dass der Verkehr überlastet war und zu einem Stillstand geführt hat: niemand konnte weiterfahren! Wenn in Unternehmen (wie etwa Banken) die Computer "am Boden" sind, liegt das oft am Stillstand der Datenübertragung. Netzwerke so zu entwerfen, dass Routing einfach und effizient ist und Überlastung minimiert wird, ist ein schwieriges Problem, das vielen Entwicklern gegenüber steht.

Manchmal möchten mehrere Personen gleichzeitig auf dieselben Daten zugreifen. Wenn Daten (etwa Kontostand von Kunden) aktualisiert wird, müssen diese während des Updates gesperrt sein. Falls das nicht getan wird, könnte jemand anders dieselben Daten überschreiben und der Kontostand wird falsch gespeichert. Wenn jedoch diese Verriegelung durch die Sperrung eines anderen Gegenstandes behindert wird, kann es zu einem Deadlock kommen.

Eine der aufregendsten Entwicklungen in der Computerentwicklung ist das Parallelcomputing, wo Hunderte oder Tausende von PC-ähnlichen Prozessoren (in einem Netzwerk) zu einem einzigen leistungsstarken Computer zusammengefasst werden. Viele Probleme wie das Orangenspiel müssen ununterbrochen (und viel schneller!) auf diesen Netzwerken ausgeführt werden, damit diese Parallelrechner laufen.