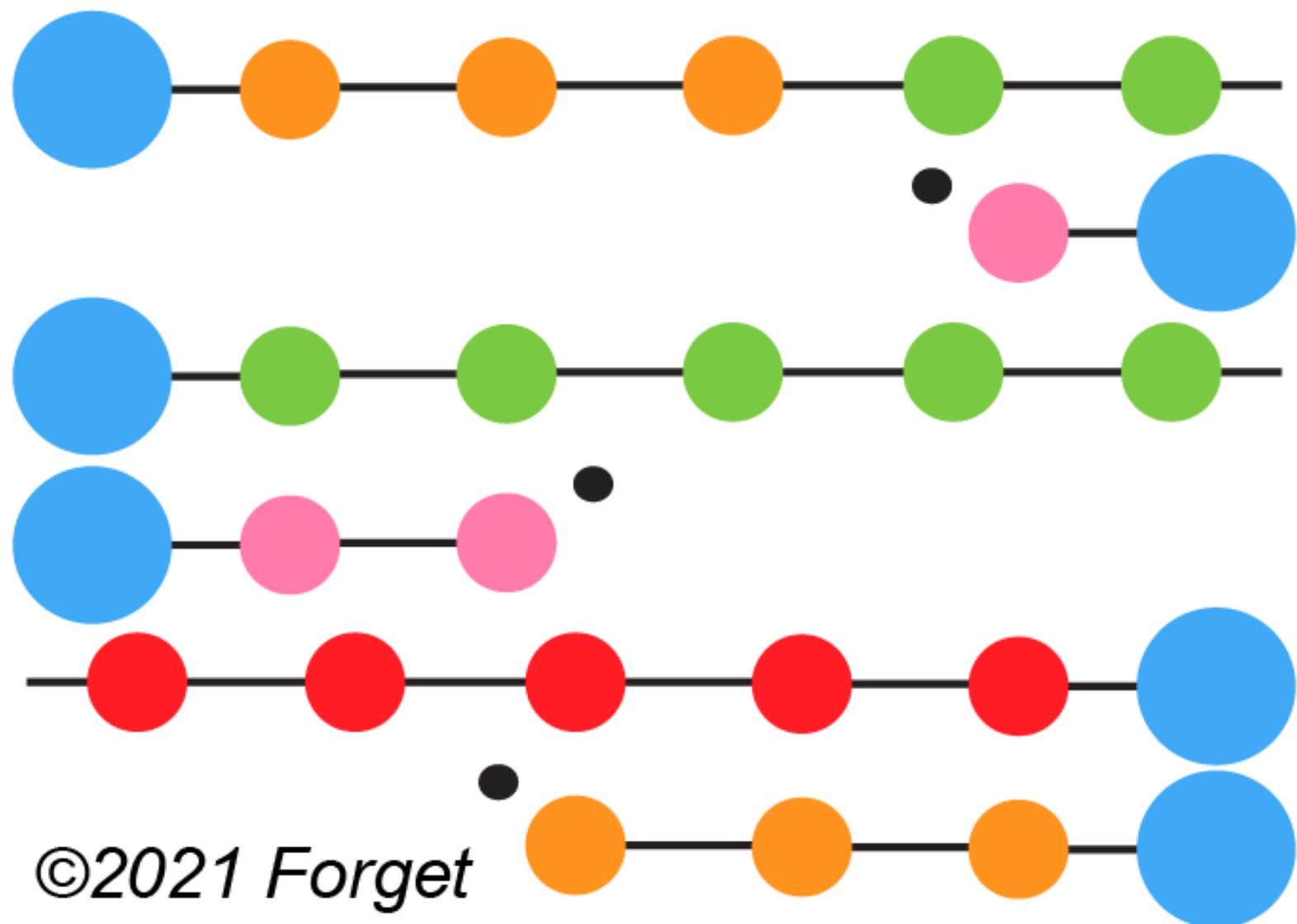


# SPIELREGELN



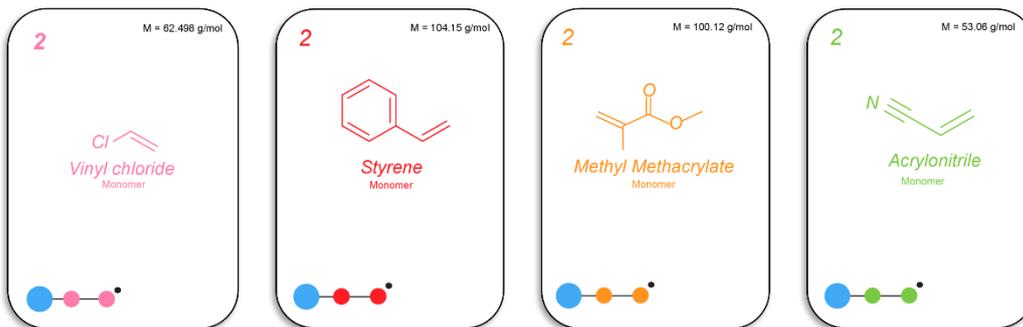
## ZIEL

Das Ziel ist die Bildung von Polymerketten mit dem höheren Molekulargewicht. Nur abgeschlossene Polymerketten werden gezählt. Das Spiel endet, wenn ein Spieler seine Kartenhand leer hat.

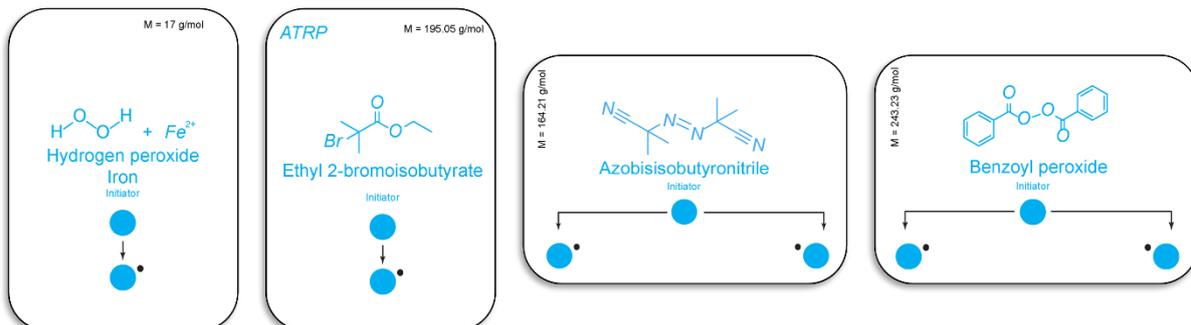
## DIE KARTEN

Das Set besteht aus zwei Kartendecks mit jeweils 55 Karten. Die Decks enthalten vier Monomere und vier Spezialkarten: Copolymer, Abschluss, SFRP und CTA. Auf der Karte befindet sich ein Symbol, das dabei hilft, sich zu merken, was die Karte für die wachsende Kette, die chemische Struktur und das Molekulargewicht der Moleküle tut. Die Jokerkarten sind Terminierung, SFRP, CTA und Copolymer.

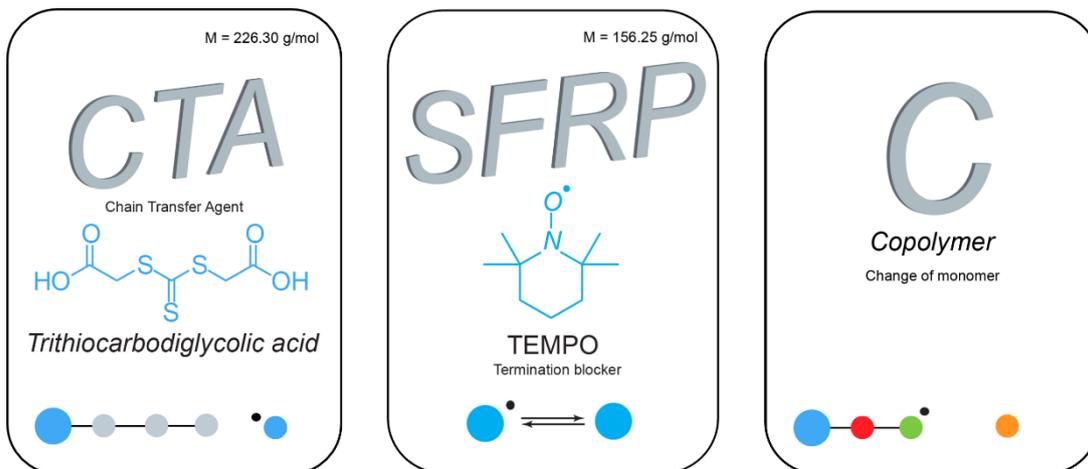
### Monomere:



### Initiator



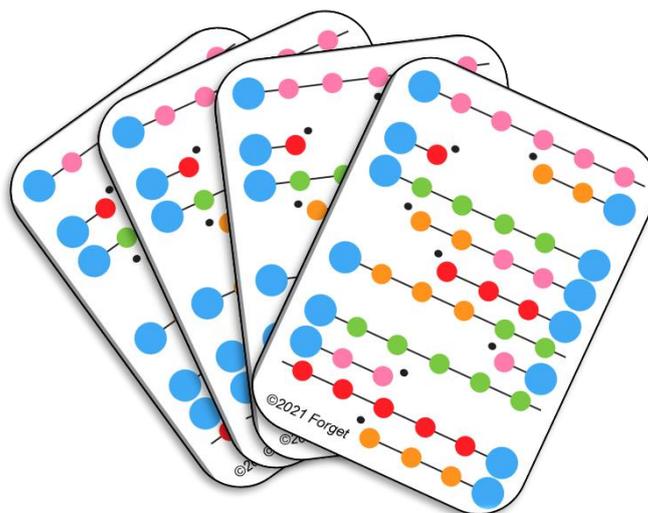
### Joker



## STARTEN DES SPIELS

Jeder Spieler beginnt mit 11 Karten (4 Spieler), 13 Karten (3 Spieler) oder 15 Karten (2 Spieler). Der verbleibende Kartenstapel wird verdeckt auf den Tisch gelegt.

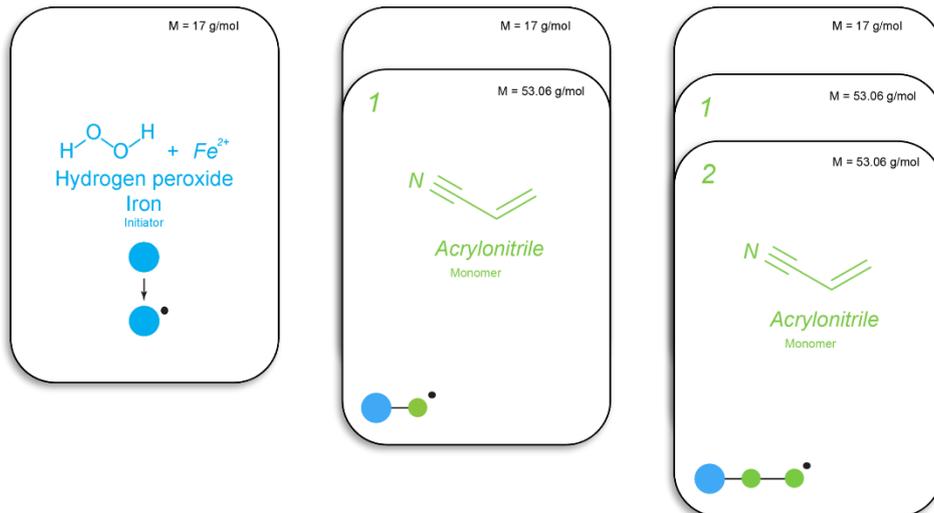
- In jeder Runde nehmen die Spieler eine Karte vom Stapel. Dann spielen die Spieler entweder eine Runde oder legen eine Karte offen ab, um einen zweiten Kartenstapel zu bilden.
- Ein Spieler kann maximal drei Karten pro Runde verwenden.
- In jeder Runde kann ein Spieler entweder mit den normalen Karten spielen oder eine Jokerkarte einsetzen.
- Die Spieler können Jokerkarten auf ihre Polymerketten oder auf die Ketten ihrer Gegner legen.



## INITIATION

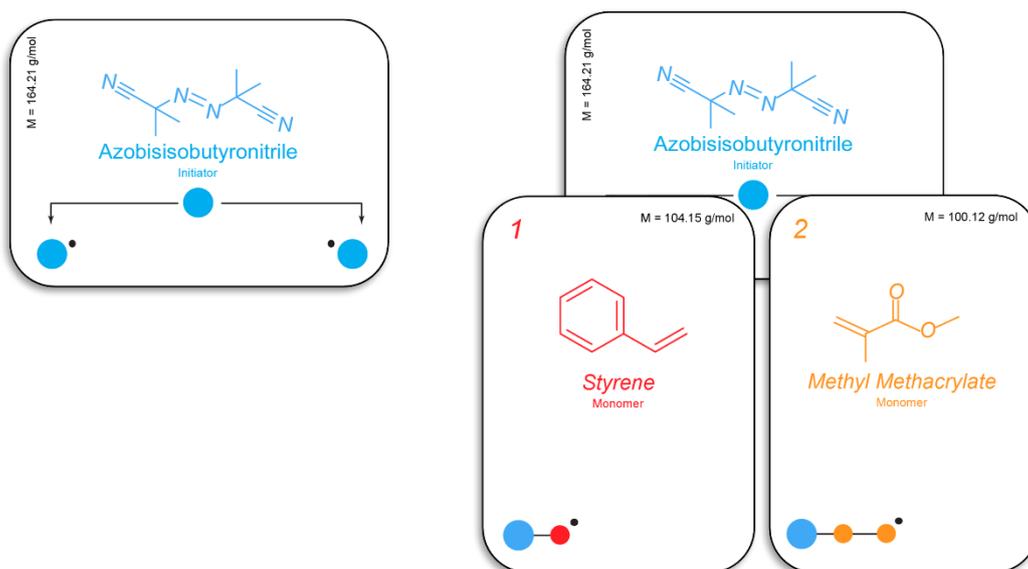
### Einzelner radikaler Initiator

Um eine Polymerkette zu starten, wird ein Initiator benötigt. Das Spiel beginnt mit einer Initiationsphase. Um eine Polymerkette zu beginnen, muss der Spieler einen Initiator und ein Monomer auf den Tisch legen und kann ein weiteres Monomer hinzufügen, um die Kette zu erweitern. Es gibt maximal drei Karten. Dies ist ein Beispiel mit einem Initiator, der ein Radikal ergibt. In einer Runde beginnt ein Spieler seine Kette mit dem Maximum an 3 Karten: Initiator, Monomer mit dem Wert 1 (Radikalübertragung auf ein Monomer) und ein weiteres Monomer, um die Kette weiter zu verlängern.



### Initiator von Doppelradikalen

Wenn man einen Initiator wie AIBN verwendet, kann man zwei Polymerketten starten, indem man drei Karten ausspielt: einen Initiator und zwei Monomere mit dem Wert eins, gemäß der Regel von drei Karten pro Runde. Bei den Monomeren kann es sich um das gleiche oder um zwei verschiedene Monomere handeln, wie in diesem Beispiel.



### PROPAGATION

Die Polymerkette wird dann durch Hinzufügen von Wiederholungseinheiten der gleichen Länge (1, 2 oder 3 als Paar oder Triplet) oder einer Serie (1, 2, 3) erweitert. In jeder Runde können maximal drei Karten auf dem Tisch abgelegt werden. Die Kette wird durch einfaches Hinzufügen der Monomerkarten zu der bereits begonnenen Kette auf dem Tisch erweitert.

The image shows two identical decks of three cards each, used for simulating ATRP. Each deck consists of:

- Top Card:** Labeled "ATRP" in blue text, with a molar mass of  $M = 195.05 \text{ g/mol}$ .
- Middle Card:** Labeled with the number "1" in pink text, with a molar mass of  $M = 62.498 \text{ g/mol}$ .
- Bottom Card:** Labeled with the number "2" in pink text, with a molar mass of  $M = 62.498 \text{ g/mol}$ .

Each card features a chemical structure of Vinyl chloride Monomer (ClC=C) and a diagram of a radical chain consisting of a blue sphere, two pink spheres, and a black dot.

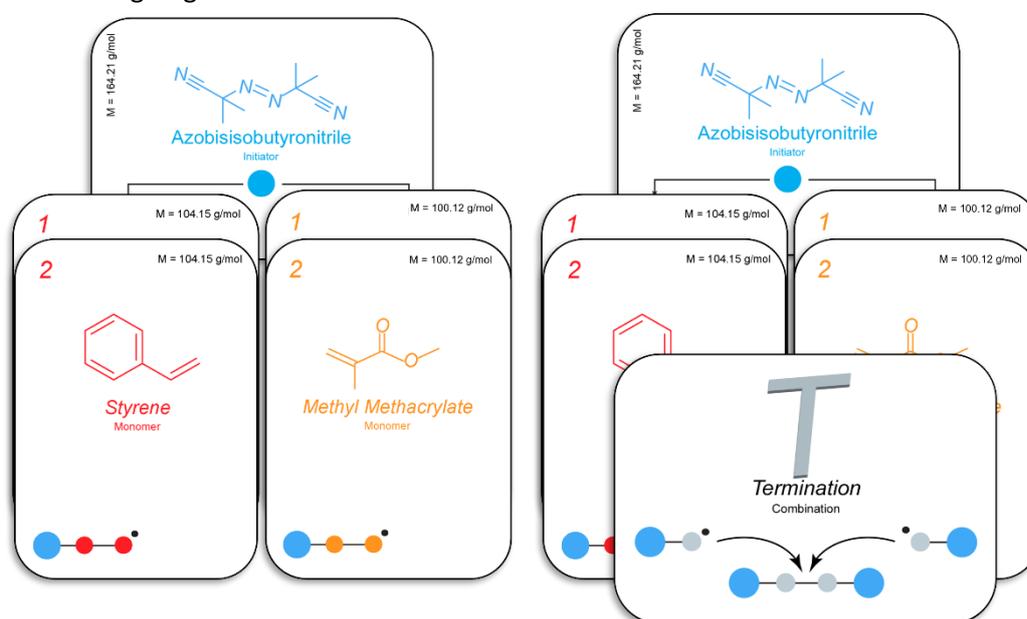
## JOKER-KARTEN

Die Karten mit grauer Beschriftung sind Jokerkarten und können auf den Polymerketten des Spielers oder des Gegners eingesetzt werden. Die Jokerkarten, die auf die gegnerische Polymerkette gespielt werden, ermöglichen es einem Spieler, die Polymerkette des Gegners zu übernehmen.

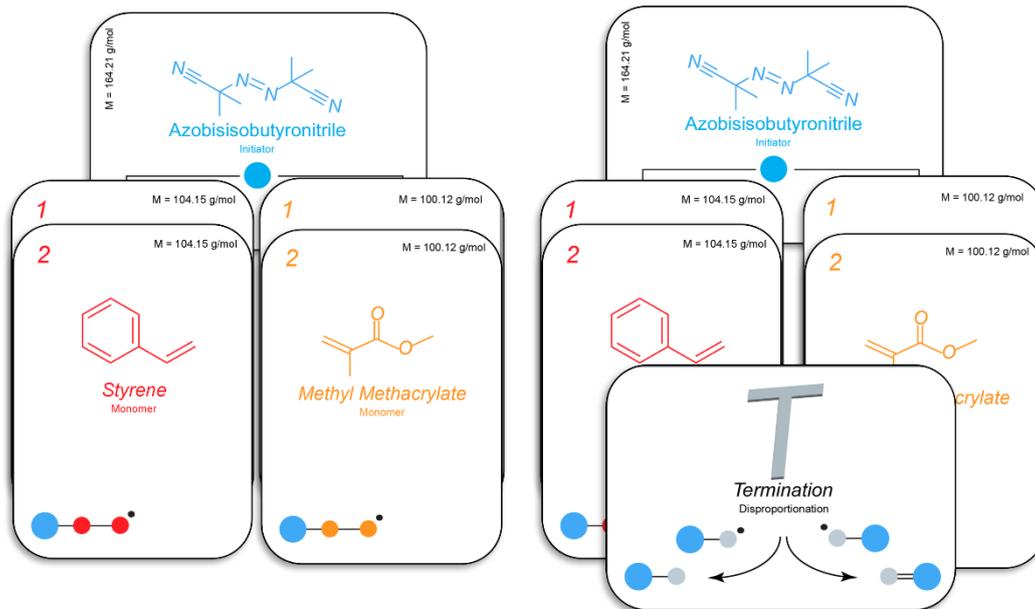
## Terminierungskarten

Abgeschlossene Polymerketten können nicht verändert und nicht von Gegnern übernommen werden. Es gibt zwei Arten von Abbrüchen: Disproportionierung, die zwei Polymerketten ergibt, und Kombination, die die beiden wachsenden Polymerketten zu einer einzigen Polymerkette verbindet. Sobald eine Kette beendet ist, wird die Anzahl der Monomere gezählt und zum Punktestand des Spielers addiert. Die Karten, die die Ketten bilden, werden zur Seite gelegt. Beachten Sie, dass zwei Polymerketten benötigt werden, um einen Abbruch zu erreichen.

Bei der Terminierung durch Kombination werden zwei Polymerketten zu einer einzigen zusammengefügt.

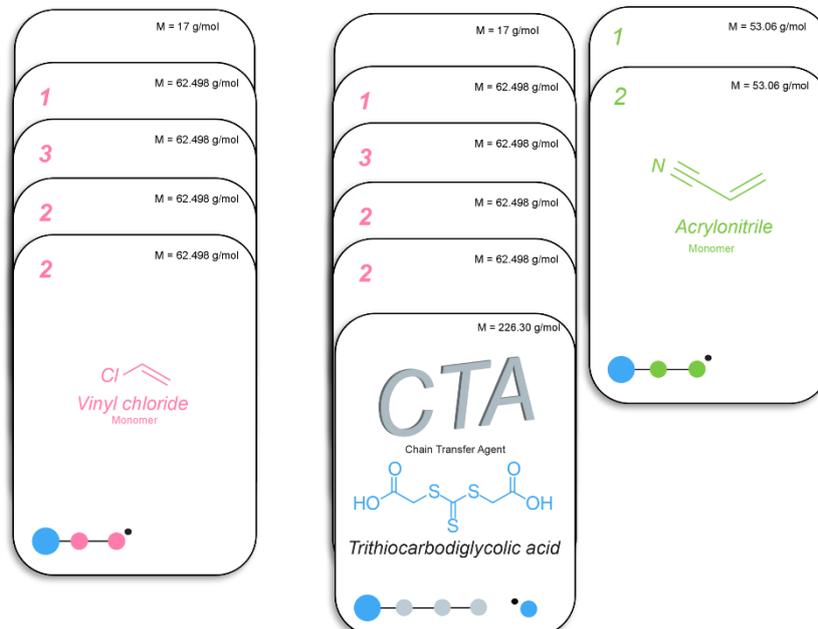


Durch Abbruch durch Disproportionierung entstehen zwei Polymerketten.



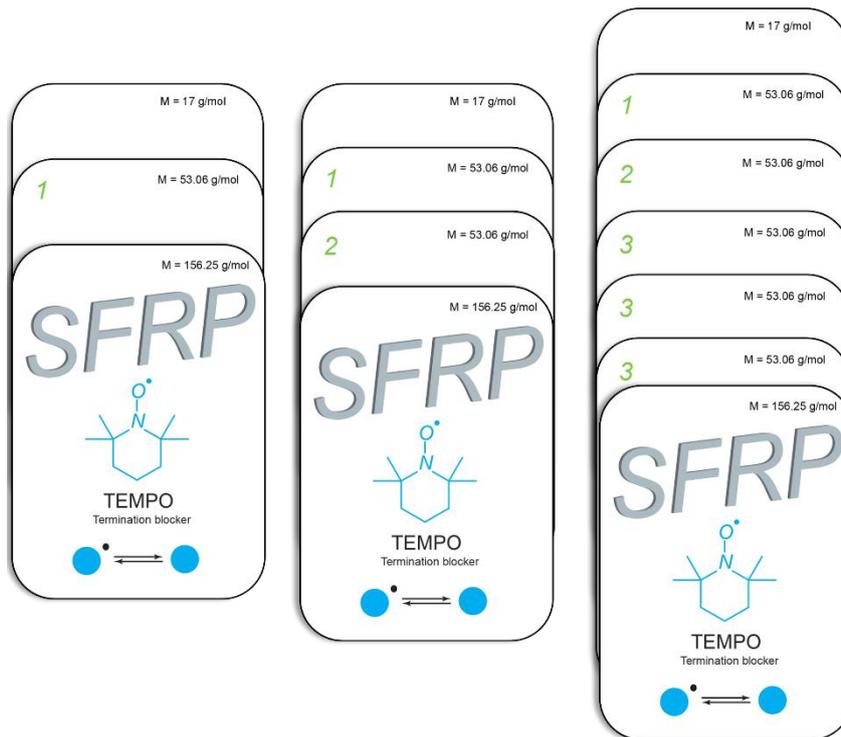
### Kettenüberträger (CTA)

Der Kettentransferagent ermöglicht es, das Wachstum einer Polymerkette zu stoppen und eine neue Polymerkette zu beginnen, ohne dass ein Initiator erforderlich ist. Durch die Verwendung des CTA wird das Wachstum einer Kette gestoppt, so dass die Polymerkette nicht vom Gegner gestohlen werden kann, oder das CTA kann verwendet werden, um die Kette des Gegners zu übernehmen. In der gleichen Runde muss die neue Polymerkette durch ein Monomer mit der Nummer eins begonnen werden. Es können maximal drei Karten für diesen Zug verwendet werden.



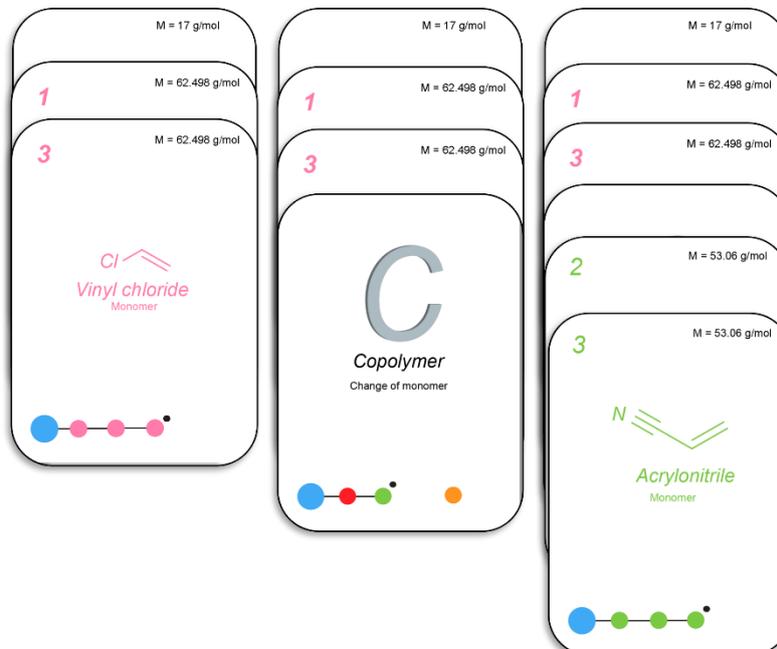
### SFRP (TEMPO)

Die Verwendung von TEMPO ermöglicht es, die wachsende Kette abubrechen, sie aber später wieder zu aktivieren. Die Verwendung von TEMPO schützt die Polymerketten vor dem Diebstahl durch den Gegner. TEMPO muss hinzugefügt werden, während die Kette wächst. Darf nur auf eigene Ketten angewendet werden.



### Copolymer

Die Verwendung einer Copolymerkarte ermöglicht es, das Monomer zu wechseln, das für das Wachstum der Kette verwendet wird. Wenn man die Copolymer-Karte benutzt, muss man ein anderes Monomer hinzufügen, um das neue Monomer anzugeben, das für das weitere Wachstum der Kette verwendet werden soll. Diese Karte kann für die eigene Kette oder für die des Gegners verwendet werden, wodurch die Kette auf die eigene Seite des Tisches gebracht wird. Diese Polymerkette wird jedoch nicht abgebrochen und kann in der nächsten Runde zurückgenommen werden.



### ENDE DES SPIELS

Das Spiel endet, wenn ein Spieler seine Hand geleert hat.

## SCORING

Wenn das Spiel beendet ist, kann jeder Spieler die Länge der Polymerketten berechnen.

Entweder anhand der Anzahl der zu den Polymerketten hinzugefügten Monomere oder durch Berechnung des durchschnittlichen Molekulargewichts, des gewichteten durchschnittlichen Molekulargewichts und des Polydispersitätsindex (PDI). Der Spieler mit dem höheren  $M_n$  und dem niedrigeren PDI hat nach den folgenden Formeln gewonnen.

$$M_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i}$$

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i}$$

$$PDI = \frac{M_w}{M_n}$$