



Geländespiel Photosynthese

Lernziele:

- Verinnerlichen des Ablaufs der Photosynthese
 $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Licht} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
[aus 6 Molekülen Kohlendioxid und 6 Molekülen Wasser wird mit Hilfe von Licht ein Zuckermolekül und 6 Moleküle Sauerstoff hergestellt.]
- Bäume treten gegeneinander an und müssen möglichst viel Traubenzucker produzieren und Nährstoffe aufnehmen
- Andere Gruppen mit Wasser und Nährstoffen konkurrenzieren

Spielziel

Das Ziel ist, möglichst viel Zucker und Mineralien zu produzieren resp. zu sammeln. Wer am meisten produziert hat, gewinnt.

Dauer

- 20 Minuten Spielerklärung und besichtigen des Geländes
- 45 - 60 Minuten Spieldauer

Gelände

- Wald oder auch anderer Ort mit keiner bis wenig Krautschicht
- Für 20 Teilnehmende rund 20m breit und 40m lang

Vorbereitung

Zu Hause

- Rund 500 Zahnstocher werden über Nacht mit Lebensmittelfarbe eingefärbt: 50 Stück grün (Mineralien), 200 Stück blau (Wasser), 250 Stück rot (CO_2).
- Sauerstoffkartenblatt zweimal ausdrucken und zuschneiden
- Flipchart mit Spielplan vorbereiten

Im Gelände

- Das Spielfeld (für 20 Teilnehmende rund 20m breit und 40m lang) wird in Wurzelzone (10m), Stammzone (20m) und Blattzone (10m) eingeteilt. Für die Markierung der Zonengrenzen wird jeweils eine Schnur übers Spielfeld gelegt.
- In der Wurzelzone wird einen Teil der Mineralien und des Wassers verstreut. Unten in der Wurzelzone werden pro Gruppe ein Depot für den Zucker angelegt.
- In der Blattzone wird das CO_2 verstreut.
- Die Mitleitenden werden in ihre Rolle eingeführt.

Spielerklärung

- Spielziel erklären: Es muss möglichst viel Zucker und Mineralien gewonnen werden.
- Die folgenden Spielregeln werden anhand des Spielplans erklärt. Gleichzeitig wird das Gelände durchlaufen und werden die verschiedenen Zonen gezeigt.

Spielregeln

- Es werden zwei Gruppen gebildet, welche sich je einen Baumnamen geben



- Die TN teilen sich auf in Wurzeln Stamm, Blätter. Sie dürfen sich nur in den jeweiligen Zonen aufhalten:
 - o **Wurzeln** müssen die Bausteine Wasser und Mineralien im Gelände suchen. Sie dürfen immer nur 1 Wasser oder Mineral bei sich haben. Diese müssen sie an der Zonengrenze dem Stamm übergeben. Dort können sie vom Stamm Zucker in Empfang nehmen und diesen ins Depot im unteren Wurzelraum bringen.
Wurzeln können den Wurzeln der Gegengruppe das Wasser, Mineralien und Zucker abjagen. Es wird einmal Schere/Stein/Papier gespielt, wenn es unentschieden ist, gewinnt derjenige, der den anderen zuerst berührt hat. Wenn die Zonengrenze (Schnur) mit dem Fuss berührt wird, ist man geschützt.
 - o Der **Stamm** muss Wasser zu den Blättern transportieren und die Mineralien ins entsprechende Depot im Stammbereich. Bei den Blättern können sie Zucker in Empfang nehmen und diesen zu den Wurzeln bringen. Sie dürfen immer jeweils nur eine Ressource bei sich tragen.
Wenn sie vom Borkenkäfer gefangen werden, müssen sie diesem die Ressourcen abgeben. Sie erhalten von ihm 18 O₂. Wenn sie keine Ressourcen transportieren und der Borkenkäfer sie berührt, muss dieser dem Stamm trotzdem die 18 O₂ abgeben.
 - o **Blätter** müssen CO₂ sammeln. Diese bringen sie in die Blattzelle. Wenn 6 Wasser und 6 CO₂ vorhanden sind, bringen sie diese zur Sonne und werden dort in Zucker umgewandelt. Sie erhalten von der Sonne auch 6 O₂. Den Zucker bringen sie zurück zum Stamm. Den Sauerstoff können sie den Borkenkäfern abgeben.
- Die TN sind geschützt, wenn sie die Zonengrenze (Schnur) mit dem Fuss berühren oder sich beim Depot aufhalten.
- Die Gruppe darf bei der Spielleitung oder der Sonne Borkenkäfer dazugewinnen, wenn sie zwei Zucker abgeben. Der Borkenkäfer wird mit einer sichtbaren Markierung ausgezeichnet (z. B. Stirnband).
Alternativ darf jede Gruppe schon von Anfang an einen Borkenkäfer bestimmen ohne mit Zucker zahlen zu müssen.
 - o Borkenkäfer werden von den Blättern mit Sauerstoff versorgt. Mit 18 Sauerstoffmolekülen können sie den Stammspielern des anderen Baumes ihre Ressourcen (Wasser, Mineralien und Zucker) abjagen, indem sie den Spieler berühren. Sie müssen die Sauerstoffmoleküle dem Stammspieler abgeben, auch wenn der Stamm keine Ressourcen abgibt.
- Wenn die Baumart die Funktion eines Mitspielenden ändern will, muss sie bei der Sonne oder beim Spielleiter ein Mineral abgeben.

Ende des Spiels

- Das Spiel wird von der Spielleitung mit einem Pfiff abgebrochen.
- Die Teilnehmenden bringen die gesammelten Zucker und Mineralien. Diese geben je einen Punkt.

Rolle der Leitenden

- Sonne:
 - o Entgegennehmen von 6x Wasser und 6x CO₂ und Umwandeln mit der Taschenlampe in einen Traubenzucker und 6x O₂



- Vergabe von Markierungen von Borkenkäfern im Austausch gegen zwei Zucker
- Änderung der Funktion eines Mitspielenden durch entgegennehmen eines Minerals
- Spielleiter*in:
 - Anpassen der Regeln, wenn etwas nicht funktioniert.
 - Wieder ausstreuen der Wasser- und CO₂-Zahnstocher (kann auch in einem angekündigten Regen geschehen.
 - Änderung der Funktion eines Mitspielenden durch entgegennehmen eines Minerals

Material

- Rund 200 blaue Zahnstocher als Wasser
- Rund 50 grüne Zahnstocher als Mineralien
- Rund 250 rote Zahnstocher als CO₂
- Sauerstoffkärtchen
- 1 Pack Traubenzucker rund 50 Stück
- Markierung für Borkenkäfer (z. B. Stirnband)
- 6 Behälter für die Materialdepots

Sicherheit:

- Gute Schuhe
- Geländegrenzen
- Feuchter Boden, Rutschgefahr
- Gefahrenstellen
- Apotheke
- Abbruchsignal
- Zecken

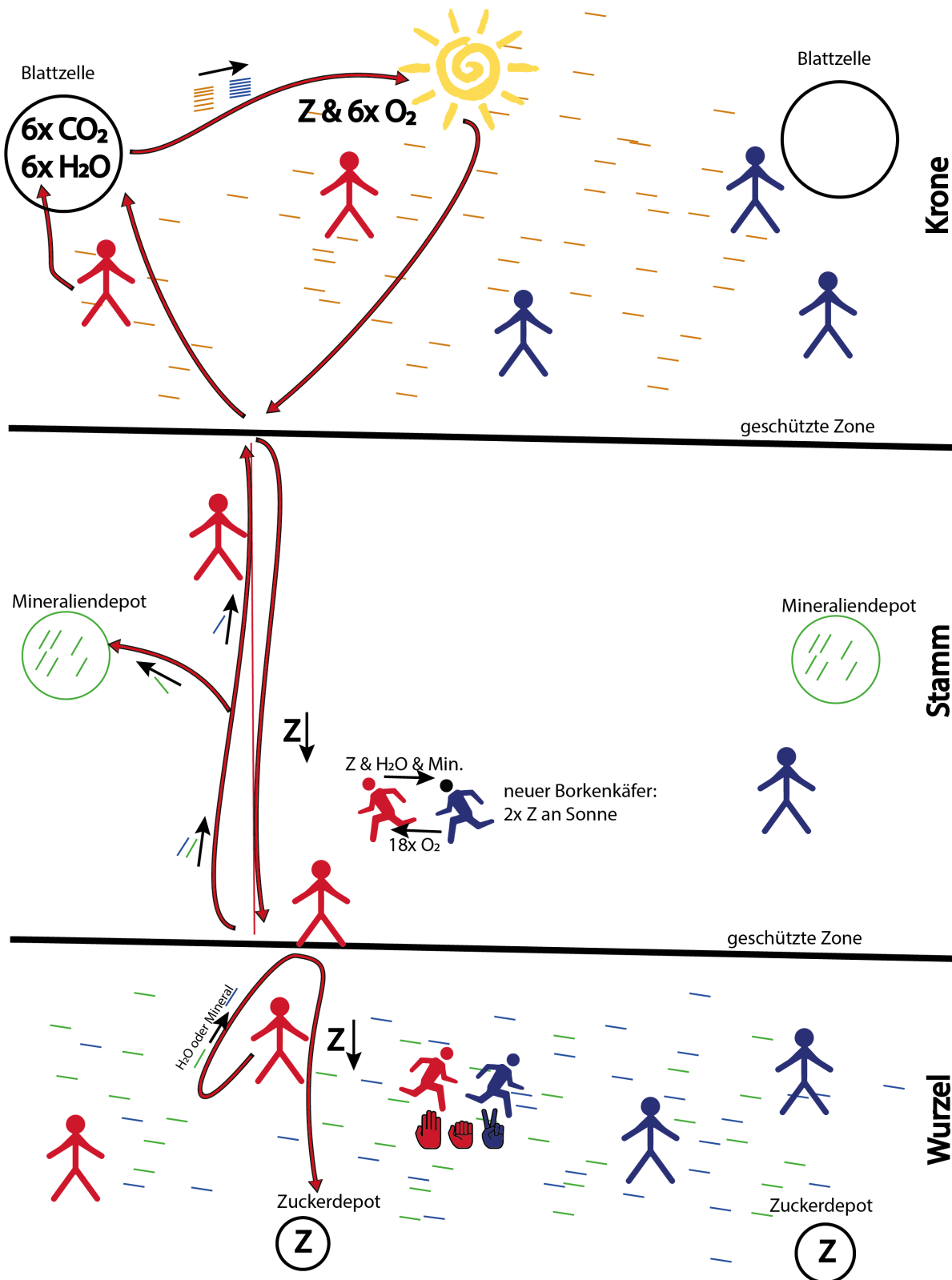
Offene Fragen

- Wie bringt man die Konkurrenz um Licht ins Spiel?

Feedback aus dem Testspiel

- Zu viele Infos am Anfang
- Die Zeichnung mit dem Spielplan hilft bei der Erklärung
- Wie kann ein Wachstumstopp der Bäume ins Spiel gebracht werden?
- Die Sonne und die Spielleitung könnte sich bewegen und/oder verstecken, damit es aufwändiger wird, sie zu finden.
- Die Regeln nicht zu viel einschränken: dies ermöglicht ein Beobachten der anderen Gruppe und darauf zu reagieren

Spielplan





Ziel:

- Möglichst viel Zucker und Mineralien einlagern

Gruppe vor dem Spiel:

- Baumart auswählen
- Bestimmen, wer welche Funktion einnimmt

Wurzeln:

- H₂O und Mineralien suchen
 - o Max. 1 aufs Mal
 - o Dem Stamm in geschützter Zone übergeben
- Anderem Baum H₂O & Mineralien abjagen
 - o Schere/Stein/Papier → bei 0:0 für Jäger
- Zucker vom Stamm ins Depot (= geschützte Zone) bringen

Stamm:

- H₂O zu den Blättern transportieren
 - o Max. 1 aufs Mal
- Mineralien im Depot einlagern (= geschützte Zone)
- Zucker zu den Wurzeln bringen
- Wenn von Borkenkäfer gefangen, Transportgut abgeben, O₂ in Depot bringen

Blätter:

- CO₂ aufnehmen & in Zelle bringen (= geschützte Zone)
- H₂O vom Stamm aufnehmen und in Zelle bringen
- 6x CO₂ + 6x H₂O zur Sonne bringen, in Zucker umwandeln lassen, Zucker zum Stamm bringen

Ganze Gruppe:

- Funktion eines Mitspielenden ändern gegen ein Mineral
- Borkenkäfer einlösen bei Sonne für zwei Zucker

Borkenkäfer

- O₂ bei eigenem Baum holen
- Mit 18 x O₂ beim Konkurrentenbaum im Stammbereich Zucker, Mineralien und H₂O abjagen. Sie müssen den Sauerstoff auch abgeben, wenn dieser keine Ressourcen hat.

6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂
6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂	6x O ₂

