

# BLACK BOX – Puzzles

Im Spiel BLACK BOX soll der Aufbau eines geheimnisvollen Moleküls, das in einer BLACK BOX eingeschlossen ist, bestimmt werden. Dazu beschießt man als „Forscher“ die BLACK BOX mit „Strahlen“. Das Molekül besteht dabei immer aus mehreren Atomen, die jeweils ein Feld der Box besetzen.

In jedem Rätsel liegen einige „Messergebnisse“ vor, und diese erlauben Ihnen, den Aufbau des Moleküls herauszufinden. Wo stecken die Atome?

## Die Strahlenverläufe

### 1. Direkter Strahlenfluss

Solange ein Strahl nicht direkt auf ein Atom trifft und sein Weg auch nicht durch ein Feld führt, das einem Atom unmittelbar benachbart ist, verläuft er einfach in gerader Linie weiter.

In der Abbildung unten läuft der Strahl, der bei >A< in die Box geschickt wurde, deshalb durch die gesamte zweite Reihe glatt hindurch und verlässt sie wieder bei >B<.

### 2. Absorption

Trifft ein Strahl auf seinem Weg direkt auf ein Atom, so wird er von diesem „absorbiert“, d.h. einfach gestoppt. Er fließt also nicht weiter und verlässt daher die Box auch nirgendwo. Der Strahl in der Abbildung, der bei >C< hineingeschickt wurde, wird absorbiert.

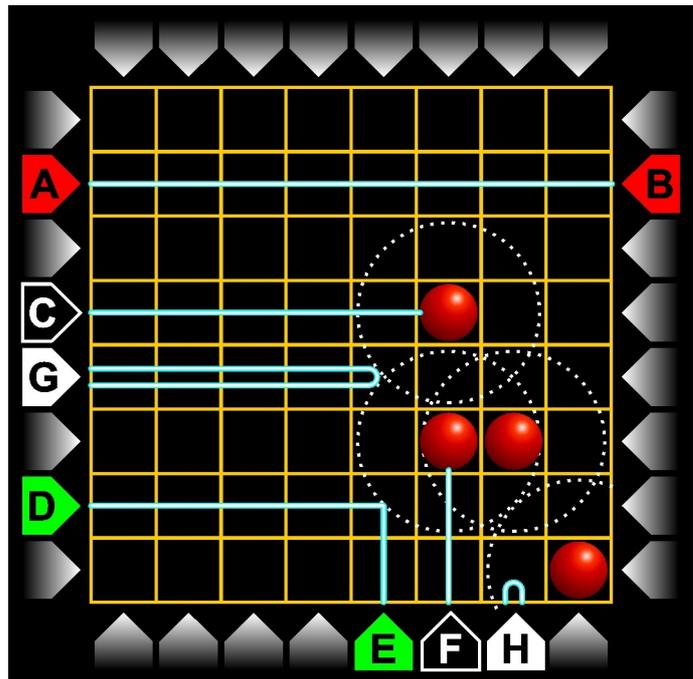
### 3. Ablenkung

Ein Strahl, dessen Weg direkt an einem Atom vorbeiführen würde, wird von diesem vorher im rechten Winkel abgelenkt, wie es in der Abbildung an dem bei >D< hineingeschickten Strahl gezeigt wird.

Am einfachsten lässt sich diese Form der Beeinflussung erklären, wenn Sie sich eine unsichtbare „Schale“ um jedes Atom vorstellen, die seinen Einflussbereich abgrenzt (in der Abbildung durch gestrichelte Kreislinien angedeutet). Der Strahl prallt an dieser Schale ab wie ein Gummiball.

Die Schalen verschiedener Atome können sich stellenweise durchdringen, und für den Verlauf eines Strahles ist das erste Atom, dessen Schale er berührt, von Bedeutung. Der Strahl, der in der Abbildung bei >F< hineingeschickt wurde, wird also absorbiert, denn die Schale des Atoms, das direkt auf seinem Weg liegt, wird eher berührt als die des danebenliegenden, das ihn ablenken würde.

Zwei besondere Situationen wären noch zu betrachten:



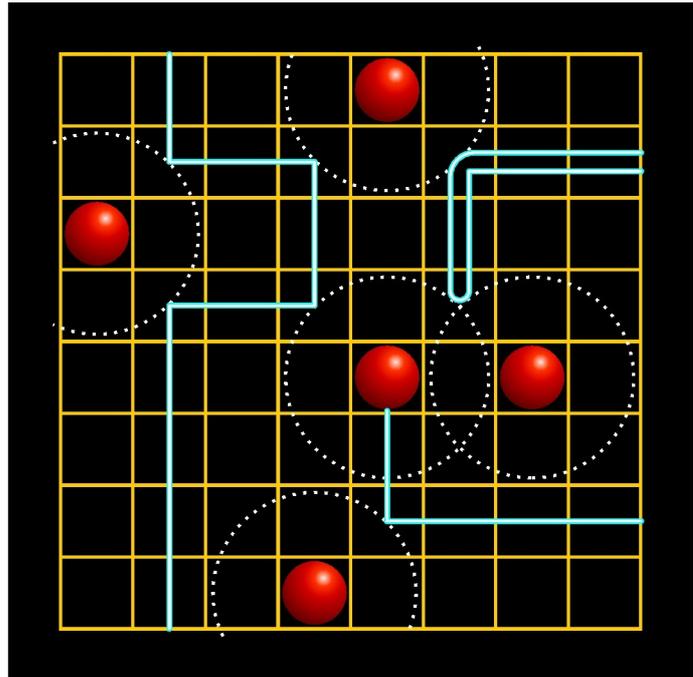
## 4. Reflexion

Eine einfache Reflexion ist die gleichzeitige Ablenkung an zwei Atom-Schalen, wie es der Strahl zeigt, der in der Abbildung oben bei >G< in die Box geschickt wurde. Die beiden seitlichen Ablenkungskräfte heben sich gegeneinander auf, und der Strahl wird einfach zurückgeworfen.

## 5. Reflexion am Box-Rand

Die Schale eines am Rand der Box positionierten Atoms reicht über diesen hinaus, und so gelangt der Strahl in der Abbildung oben bei >H< eigentlich erst gar nicht in die Box hinein, er wird quasi schon außerhalb der Box abgelenkt. Dies wird dann ebenfalls wie eine Reflexion behandelt - ein Sonderfall also, der aber gar nicht so selten auftritt.

Damit sind zwar alle Möglichkeiten der Strahlenbeeinflussung durch Atome beschrieben, aber natürlich kann ein Strahl auf seinem Weg auch in den Einfluss mehrerer Atome an verschiedenen Stellen geraten und dabei einen recht abenteuerlichen Verlauf nehmen. Schauen Sie sich dazu die Beispiele in der Abbildung rechts einmal an.



## Markierungen am Box-Rand

Absorbierte Strahlen werden am Rand grundsätzlich SCHWARZ markiert, wie >C< und >F< in der Abbildung ganz oben.

Reflexionen dagegen werden immer WEISS markiert, wie >G< und >H< in der Abbildung.

Die Ein- und Austrittsstellen aller anderen Strahlen werden mit bunten Markierungen in der jeweils gleichen Farbe markiert, wie man das bei >A< und >B< sowie >D< und >E< in der ersten Abbildung sehen kann.