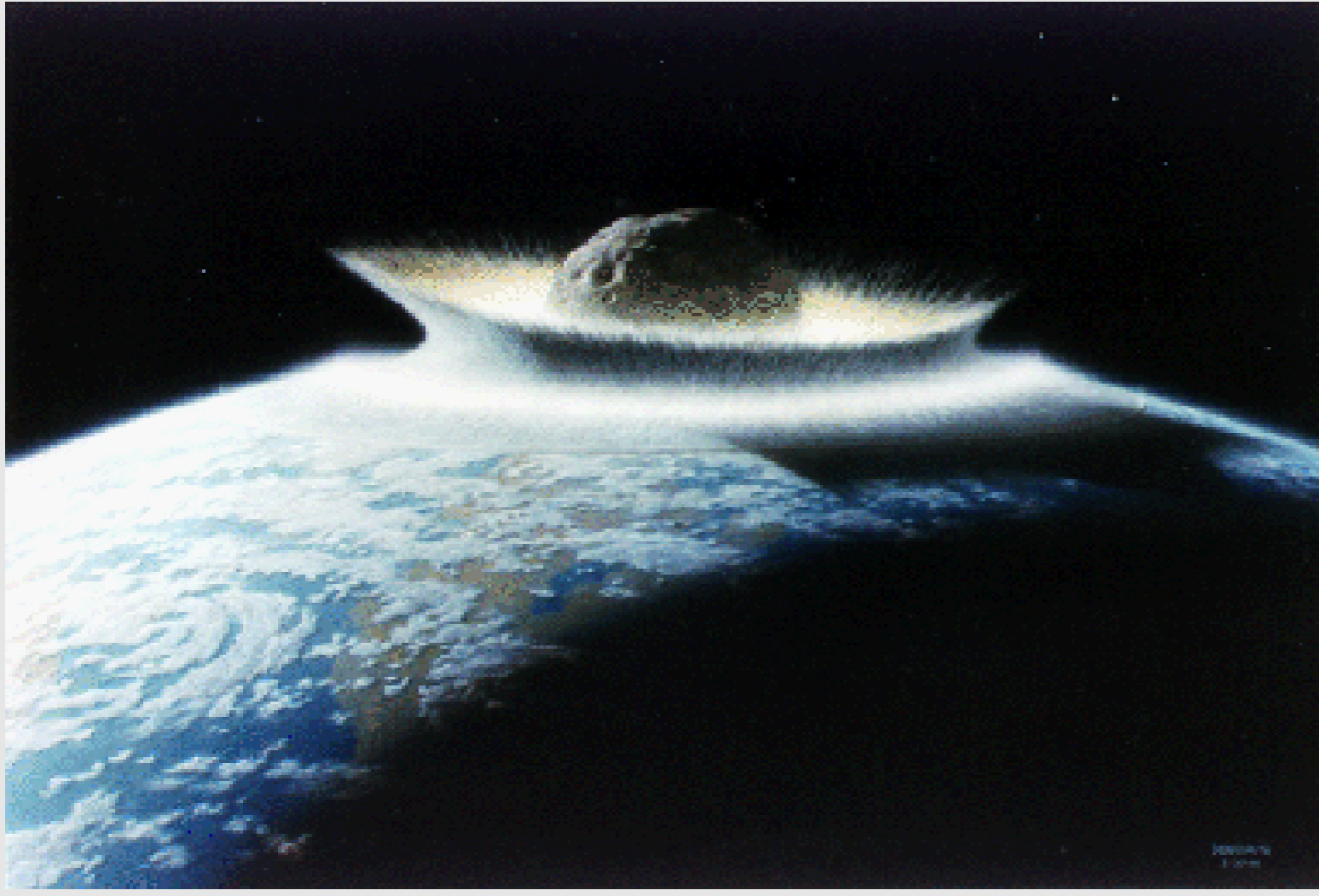


Impakt-Kraterbildung - ein geologischer Prozess

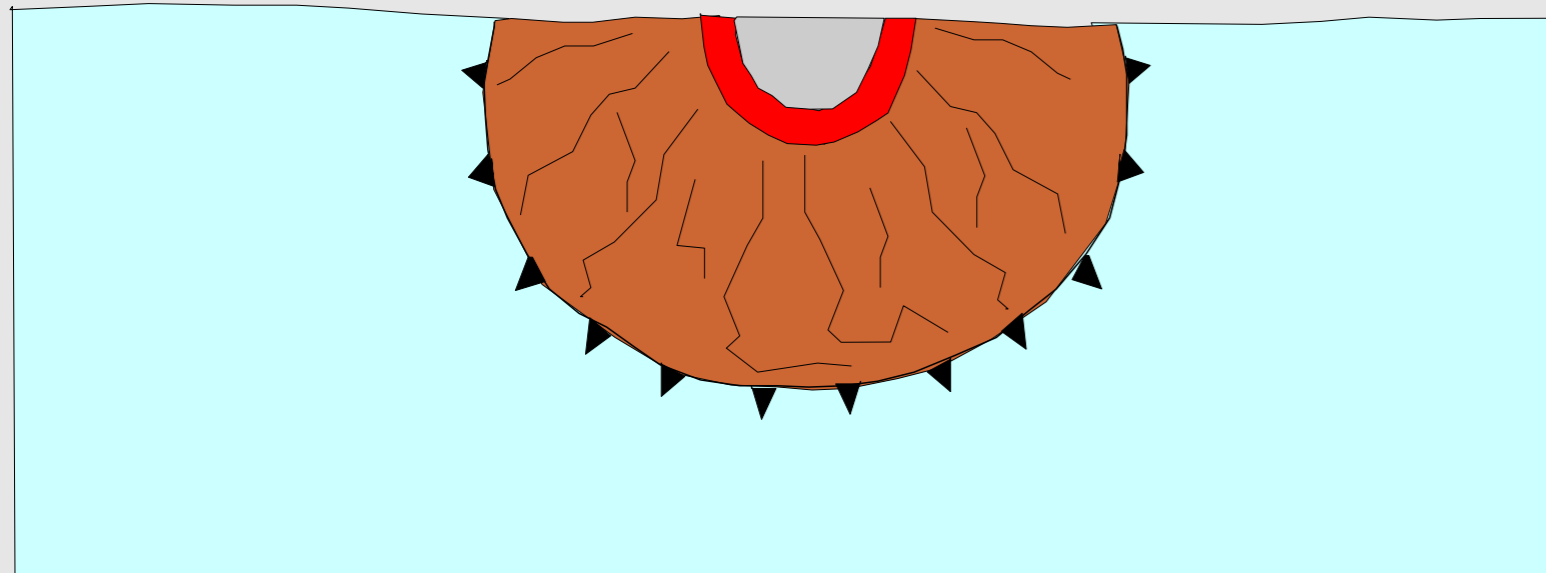


Die Vorgänge, die bei einem Impakt ablaufen, werden mittlerweile gut verstanden. Man unterscheidet drei Hauptphasen: die **Kontakt- und Kompressionsphase**, die **Auswurf-(Exkavations)phase** und die **Modifikationsphase**.



Kontakt- und Kompressionsphase

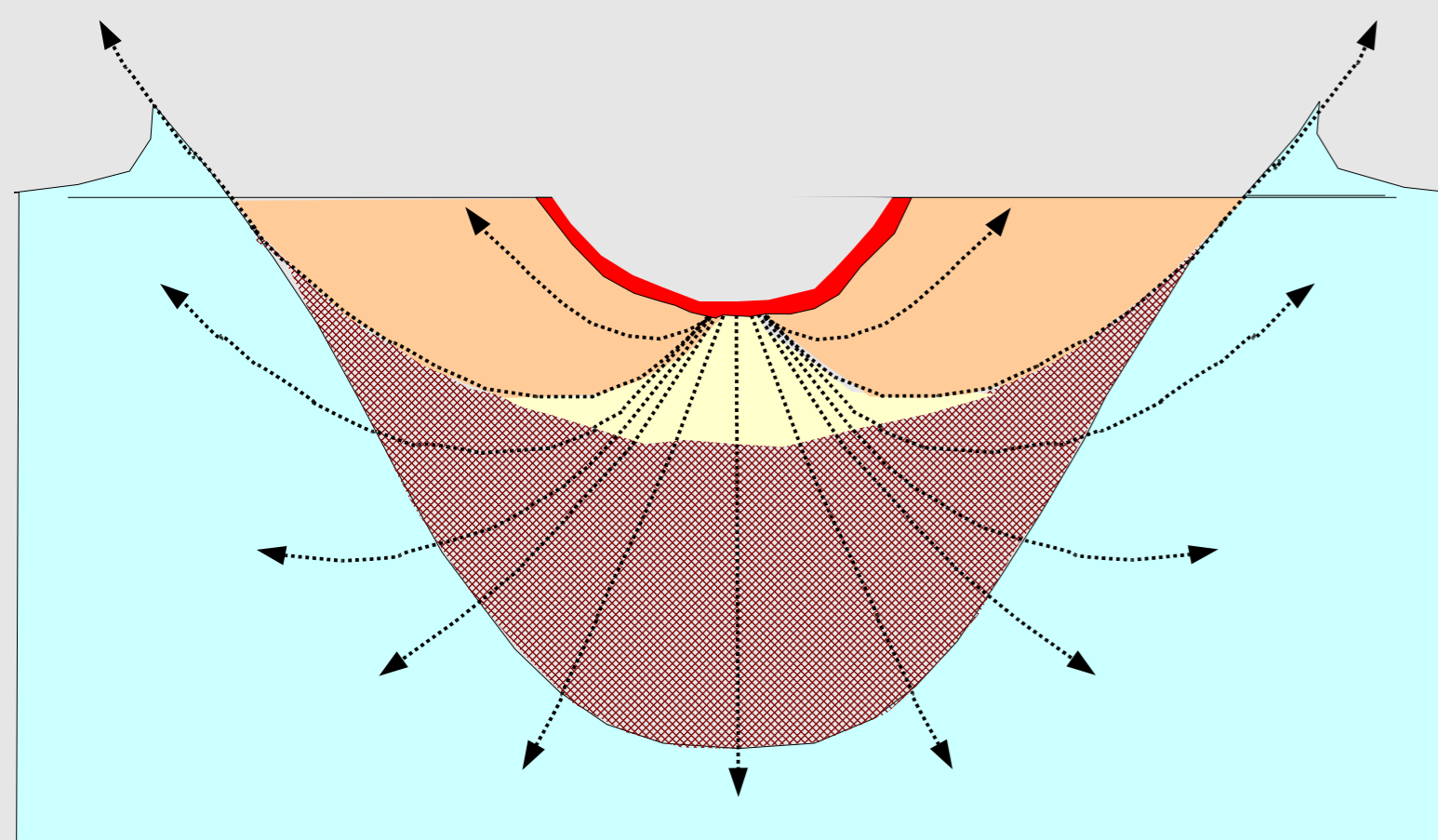
Das mit hoher kosmischer Geschwindigkeit einschlagende Projektil löst zwei Schockfronten aus, die in den Untergrund und in den einschlagenden Körper selbst laufen. In der Schockfront herrschen anfangs Drücke von mehr als 1 Mill. atm. (~ 1 Megabar = 100 Gigapascal) und Temperaturen von einigen 10 000 Grad. Das führt zu einem Verdampfen des Projektils und eines etwa gleichgroßen Gesteinsvolumens im Untergrund. Mit dem Ausbreiten der Schockfront sinken Drücke und Temperaturen, so dass an die Verdampfungszone eine Schmelzzone und dann eine Zone der Zerschneidung anschließen.



- ▼▼ Stoß(Schock-)wellenfront
- ☐ Gestein verdampft
- ☐ Gestein schmilzt
- ☐ Gestein wird zerbrochen (brekziiert)

Auswurfphase

Die sich ausbreitende Schockfront beschleunigt das Gestein nach unten und zur Seite. Die gekrümmten Bewegungsbahnen ergeben sich aus einer Überlagerung von zwei Bewegungsvorgängen - aus der Bewegung durch die Schockfront und aus der Bewegung durch Entlastungswellen, die nach der Reflexion der Stoßfront an der Oberfläche von dort in das Gestein hineinlaufen. Aus dem oberen Bereich des Bewegungsfeldes kann das Gesteinsmaterial als Auswurfmassen den immer größer werdenden primären Krater verlassen. Im tieferen Bereich wird das Material nach unten und gegen die Seiten komprimiert, kann den Krater aber nicht verlassen.

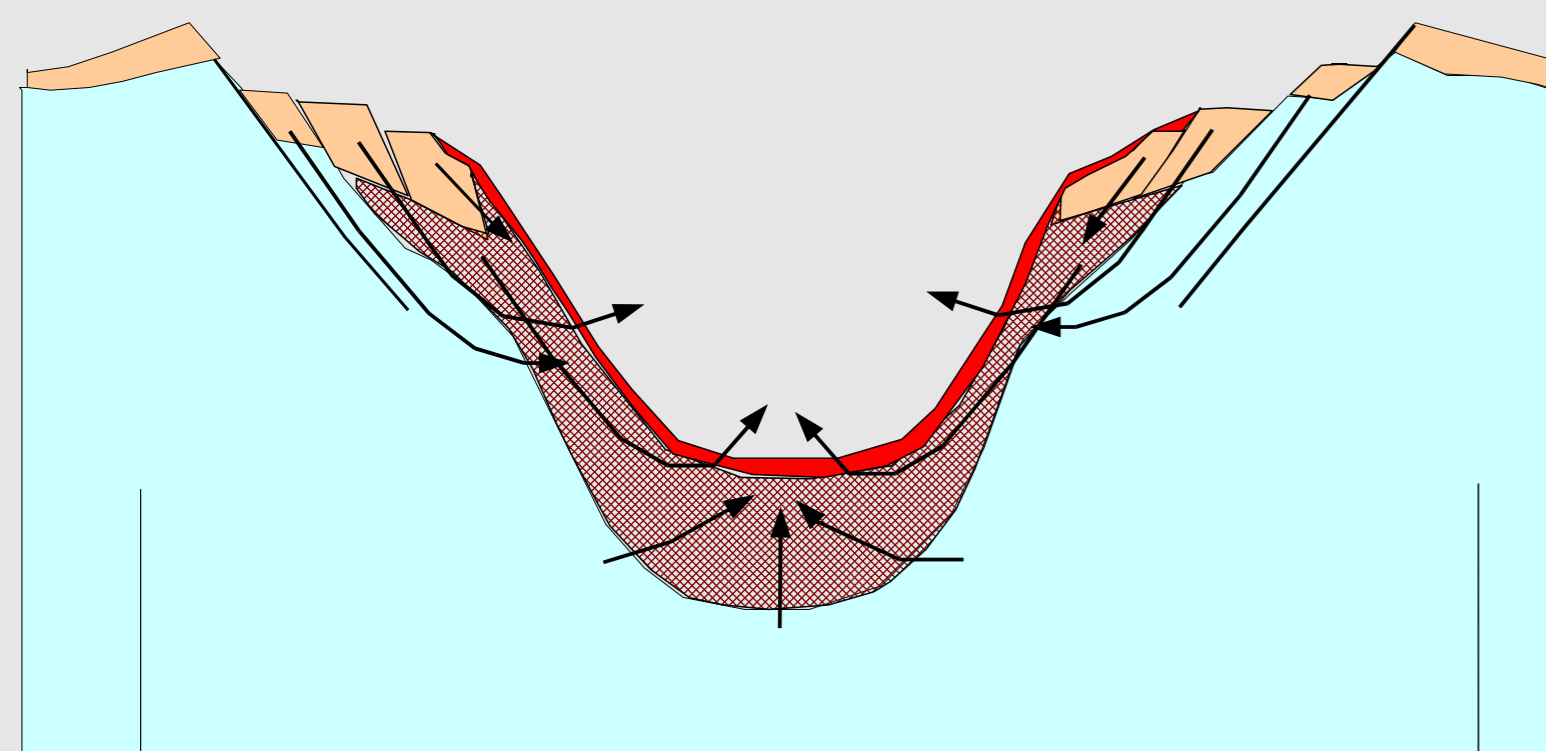


- ↗ Bewegungsbahnen nach Durchgang der Schockfront
- ☐ Material in diesem Bereich wird ausgeworfen
- ☐ Material wird stark komprimiert, verbleibt aber im Krater

Modifikationsphase

Am Ende der Auswurfphase besteht ein Krater, den man den transienten oder Übergangs-Krater nennt und der sich je nach der Größe des Ereignisses unterschiedlich verhält. Bei kleinen Kratern (auf der Erde bis etwa zum Durchmesser von 3-4 km) verändert sich nicht mehr viel: Die komprimierte Zone am Kraterboden federt zurück, und wir bekommen einen einfachen, schüsselförmigen Krater mit einer Lage zertrümmerten Gesteins am Boden.

Bei größeren transienten Kratern kommt es ebenfalls zu einer Druckentlastung und Rückfederung am Kraterboden. Viel bedeutsamer aber ist, dass bei den großen Kratern die Seitenwände nicht mehr stabil sind, was zu einem gewaltigen Kollaps der transienten Struktur führt. Durch riesige Bewegungen von außen nach innen und von unten nach oben wird der primäre Krater weitgehend wieder aufgefüllt, wobei ein Zentralberg, ein Ring oder ganze Ringsysteme entstehen. Diese nunmehr im Vergleich zum Durchmesser sehr flachen Krater nennt man komplexe Impaktstrukturen.



- ↘ Bewegungsbahnen nach der Druckentlastung und beim Kollaps des Übergangskraters

Aus dem transienten (Übergangs-) Krater wird ein

kleiner, schüsselförmiger Krater

oder ein großer, komplexer Krater mit einem Zentralberg

oder mit einem Ring oder mehreren Ringen.

