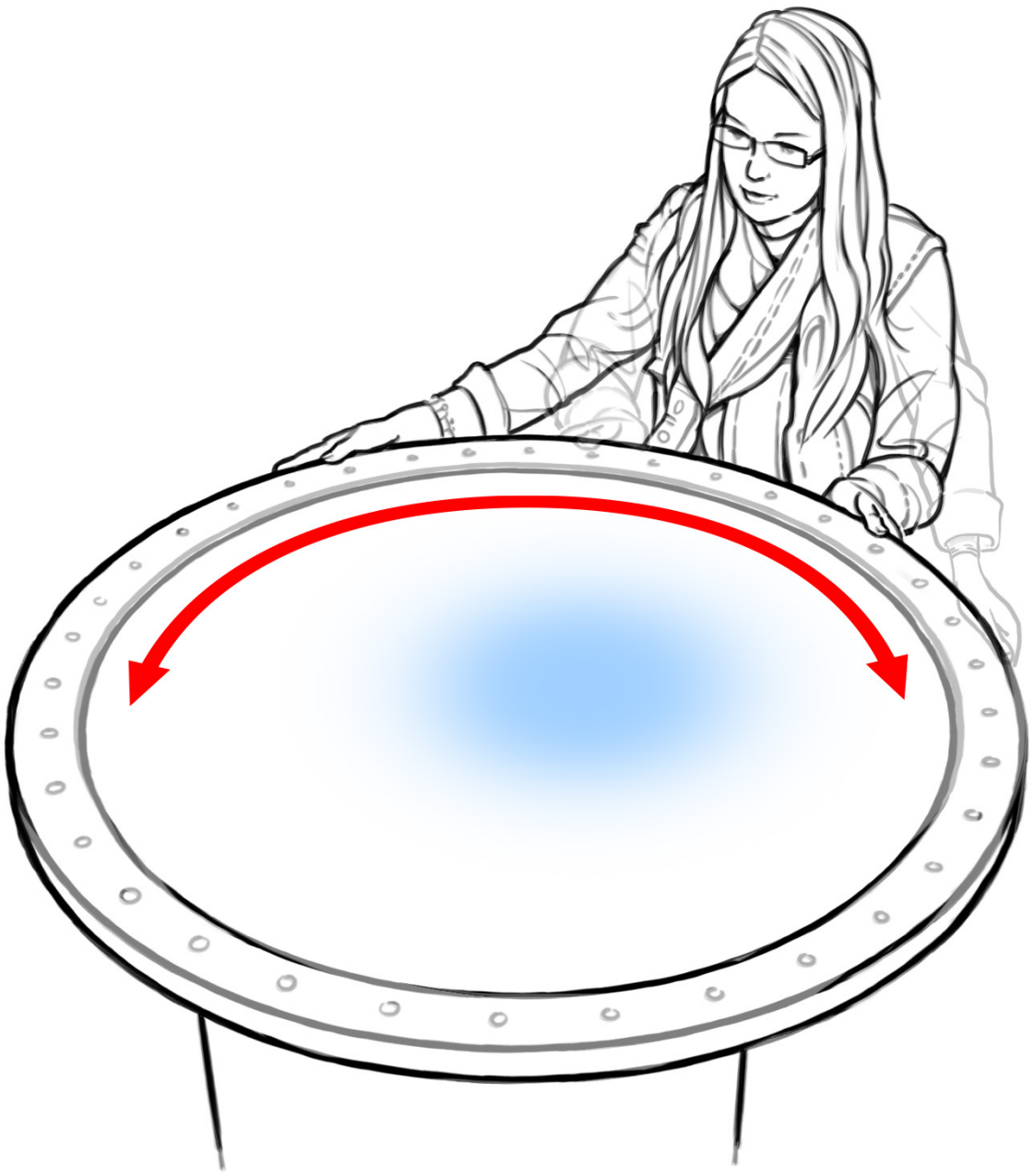
Wärmeströmungs-Zellen

„Convection Cells“ by Ned Kahn



Was tun und beachten:

- *Drehen Sie die Scheibe so lange hin und her, bis die Spuren allmählich verschwunden sind.*
- *Beobachten Sie dann, wie sich mit der Zeit ein Muster in der Flüssigkeit bildet.*

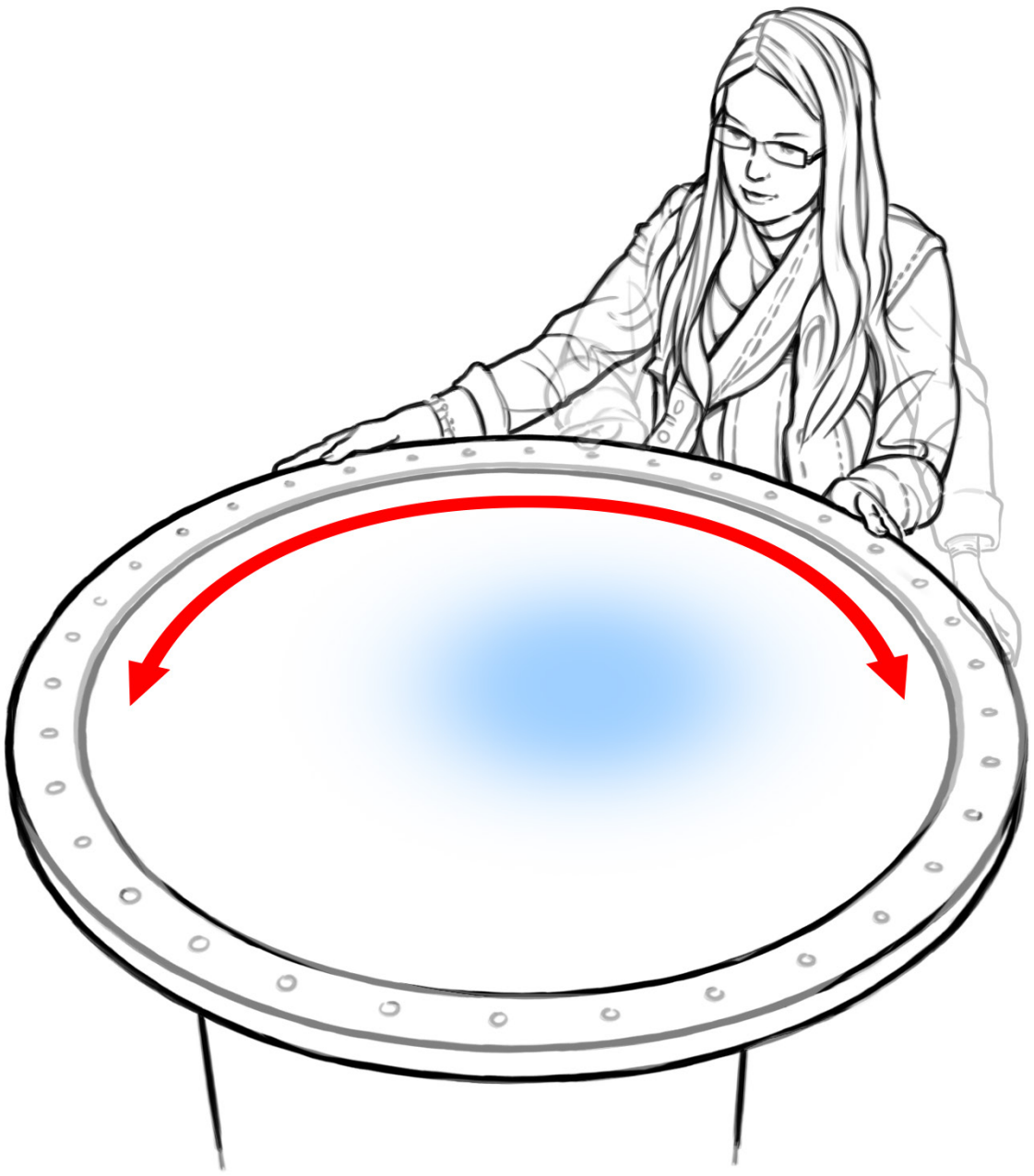
Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext

Convection Cells by Ned Kahn
Ausführung: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

Wärmeströmungs-Zellen

„Convection Cells“ by Ned Kahn



Was tun und beachten:

- *Drehen Sie die Scheibe so lange hin und her, bis die Spuren allmählich verschwunden sind.*
- *Beobachten Sie dann, wie sich mit der Zeit ein Muster in der Flüssigkeit bildet.*

Wer mehr wissen möchte:

Convection Cells by Ned Kahn
Ausführung: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

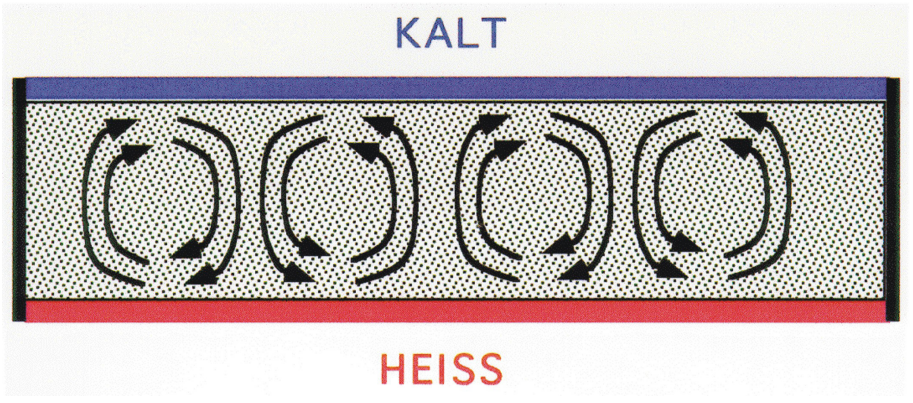
Wärmeströmungs-Zellen

„Convection Cells“ by Ned Kahn

Wer mehr wissen möchte

Zwei Lampen erwärmen die Scheibe des Exponats von unten. Direkt am Scheibenboden, wo die Wärme am grössten ist, erwärmt sich die Flüssigkeit am stärksten. Sie wird dadurch leichter und steigt nach oben. Dort kühlt sie wieder ab, wird dadurch wieder schwerer und sinkt seitlich ab, um am heissen Boden erneut erwärmt zu werden. In der Folge ergeben sich kreisförmige, vertikal rotierende Wärmeströmungs-Zellen, in denen die Flüssigkeit zirkuliert (siehe Skizze).

Sichtbar werden die Bewegungen durch die vielen kleinen, leichten Schwebeteilchen in der Flüssigkeit. Wo sich die Wärmeströmungs-Zellen ausbilden, ist nicht vorhersehbar. Die Gesamtstruktur der Wärmeströmungszellen ist jedoch über längere Zeit stabil.



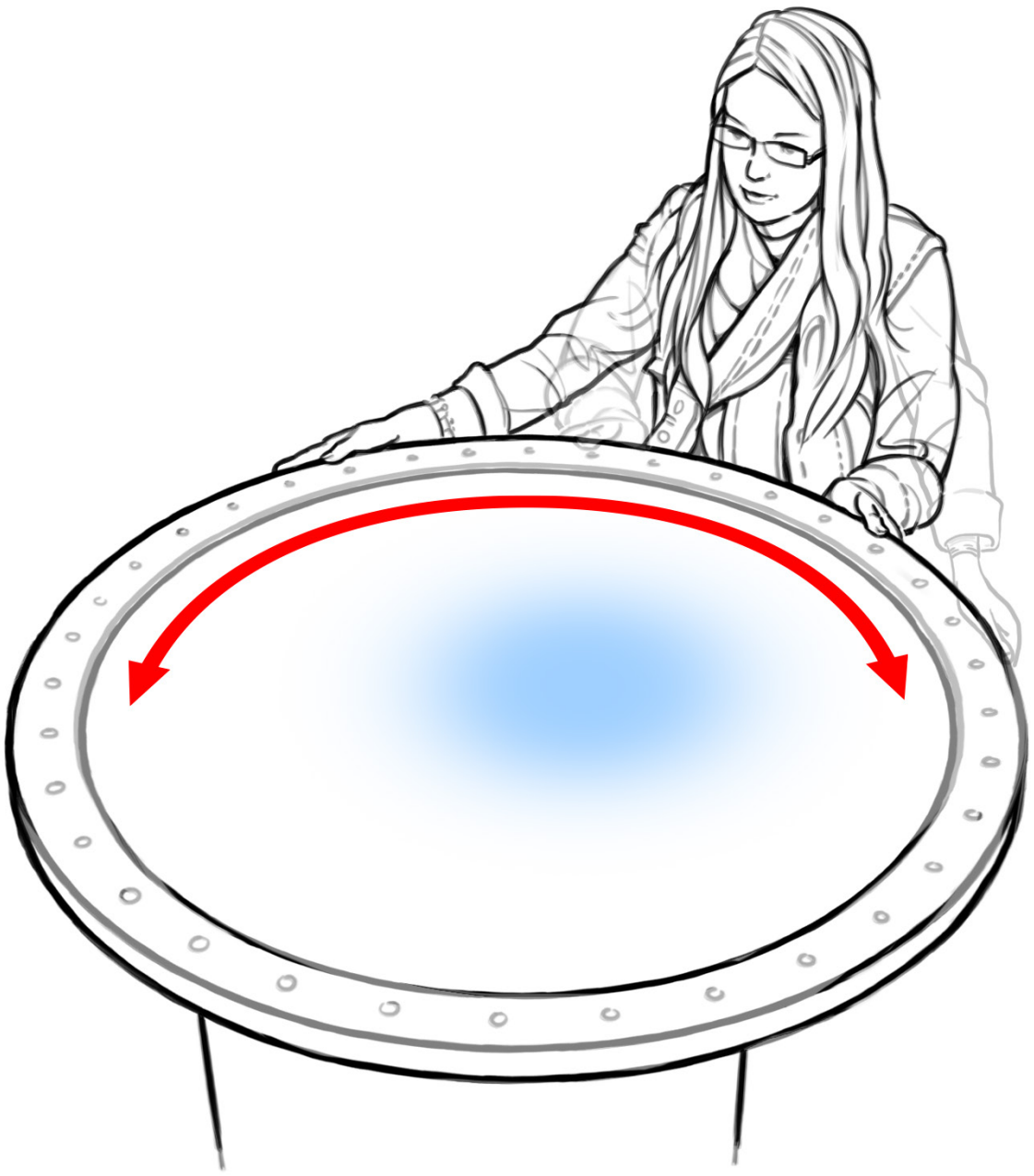
Derartige Wärmeströmungs-Zellen werden auch Konvektionszellen genannt. Sie entstehen im Kochtopf, wenn Wasser erwärmt wird, oder in der Atmosphäre, wenn erhitzte Luft aufsteigt. Auch im Erdinnern gibt es Konvektionszellen, die Gesteinsschmelzen langsam auf- und absteigen lassen.

Was tun und beachten:

Convection Cells by Ned Kahn
Ausführung: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

Convection Cells

by Ned Kahn



To do and notice:

- *Turn the disc back and forth until any structure in the liquid has gradually disappeared.*
- *Then watch how a pattern gradually forms in the liquid.*

Want to know more?

Convection Cells by Ned Kahn
Realisation: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

Convection Cells

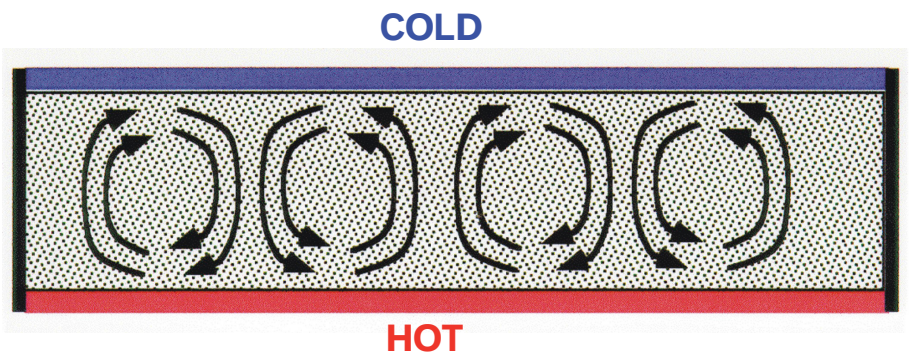
by Ned Kahn

Want to know more?

Two lamps heat the disc of this exhibit from below. Directly at the bottom of the disc, where the temperature is highest, the liquid heats up the most. This makes it expand and it rises. At the top it cools down, becomes denser again and sinks to be reheated on hot base.

As a result, there are circular, vertically rotating heat flow cells in which the liquid circulates (see sketch). The movements become visible through the many small, light suspended particles in the liquid.

Where the heat flow cells will form is unpredictable. However, the overall structure of the heat flow cells is stable for a long time.



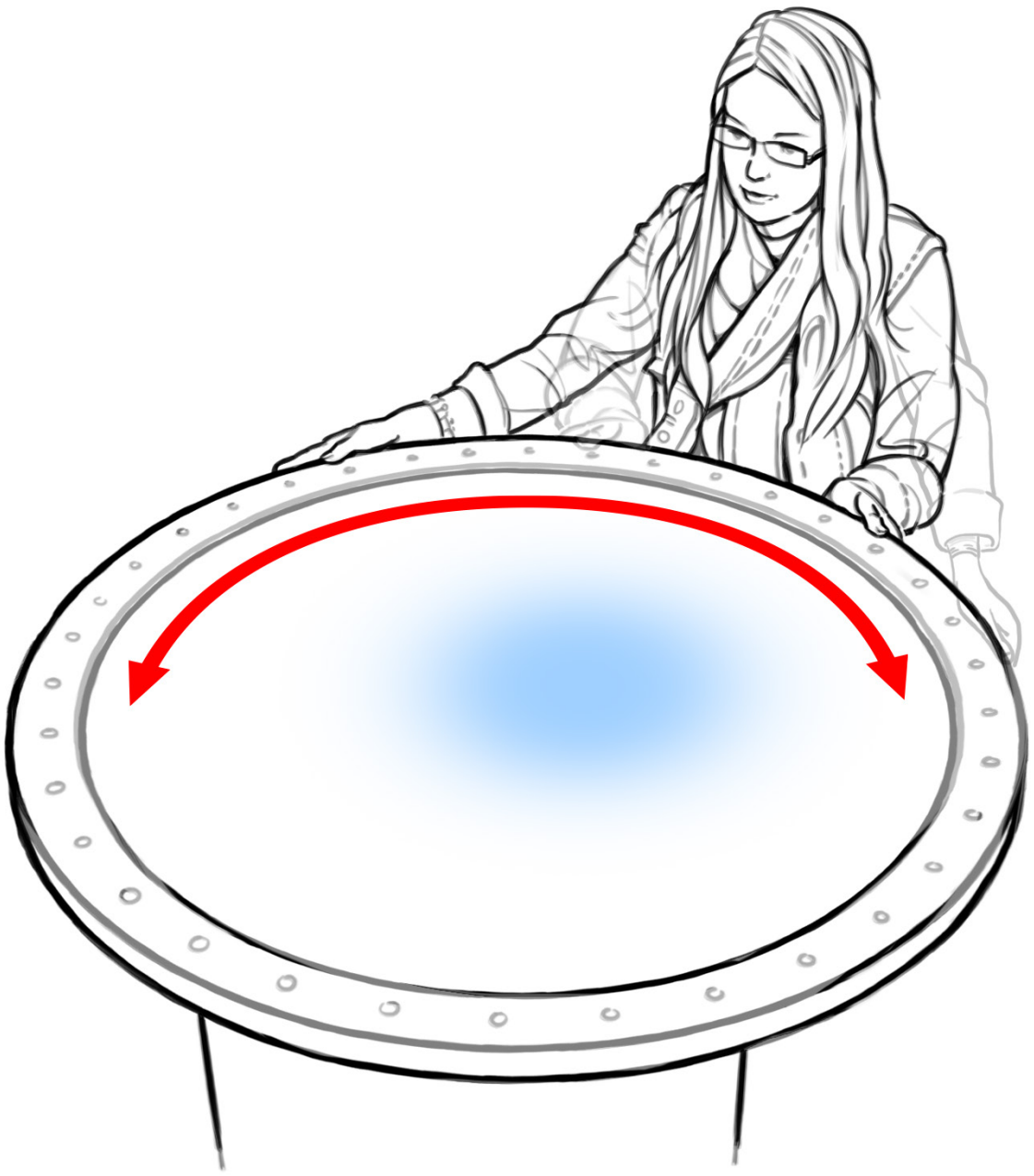
Such heat flow cells are also called convection cells. They are produced in a saucepan when water or oil is heated, or in the atmosphere when heated air rises. Even in the interior of the earth, there are convection cells that allow molten rock to rise and fall slowly.

To do and notice:

Convection Cells by Ned Kahn
Realisation: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

Cellules de convection

„Convection Cells“ by Ned Kahn



A vous de jouer:

- *Faites tourner le disque dans un sens et dans l’autre jusqu’à ce que toutes les traces soient effacées.*
- *Observez le motif qui se forme dans le liquide avec le temps.*

Pour en savoir plus:

Convection Cells by Ned Kahn
Réalisation: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

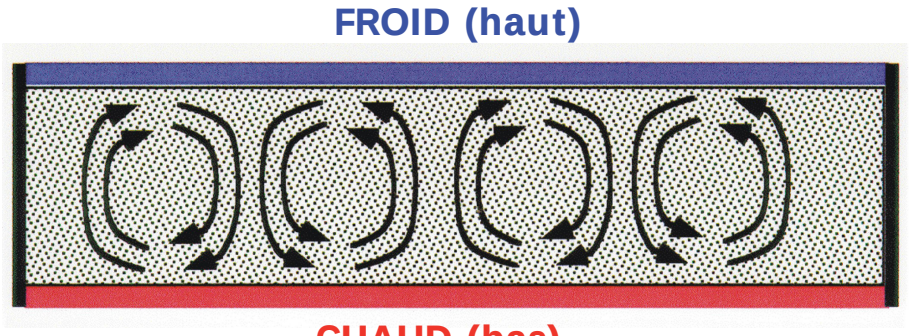
Cellules de convection

„Convection Cells“ by Ned Kahn

Pour en savoir plus

Deux lampes chauffent le disque par-dessous. Au fond du disque, où la chaleur est la plus intense, le liquide se réchauffe le plus fortement. Il devient ainsi plus léger et remonte. A la surface, il refroidit, redevient donc plus lourd et redescend sur les côtés, pour se réchauffer à nouveau au fond. Cela donne des cellules de convection circulaires, à rotation verticale, dans lesquelles circule le liquide (voir schéma ci-dessous).

Les mouvements sont rendus visibles par la présence de nombreuses petites particules légères en suspension dans le liquide. On ne peut pas prévoir où se formeront les cellules de convection de chaleur, mais leur structure globale est néanmoins stable dans le temps.



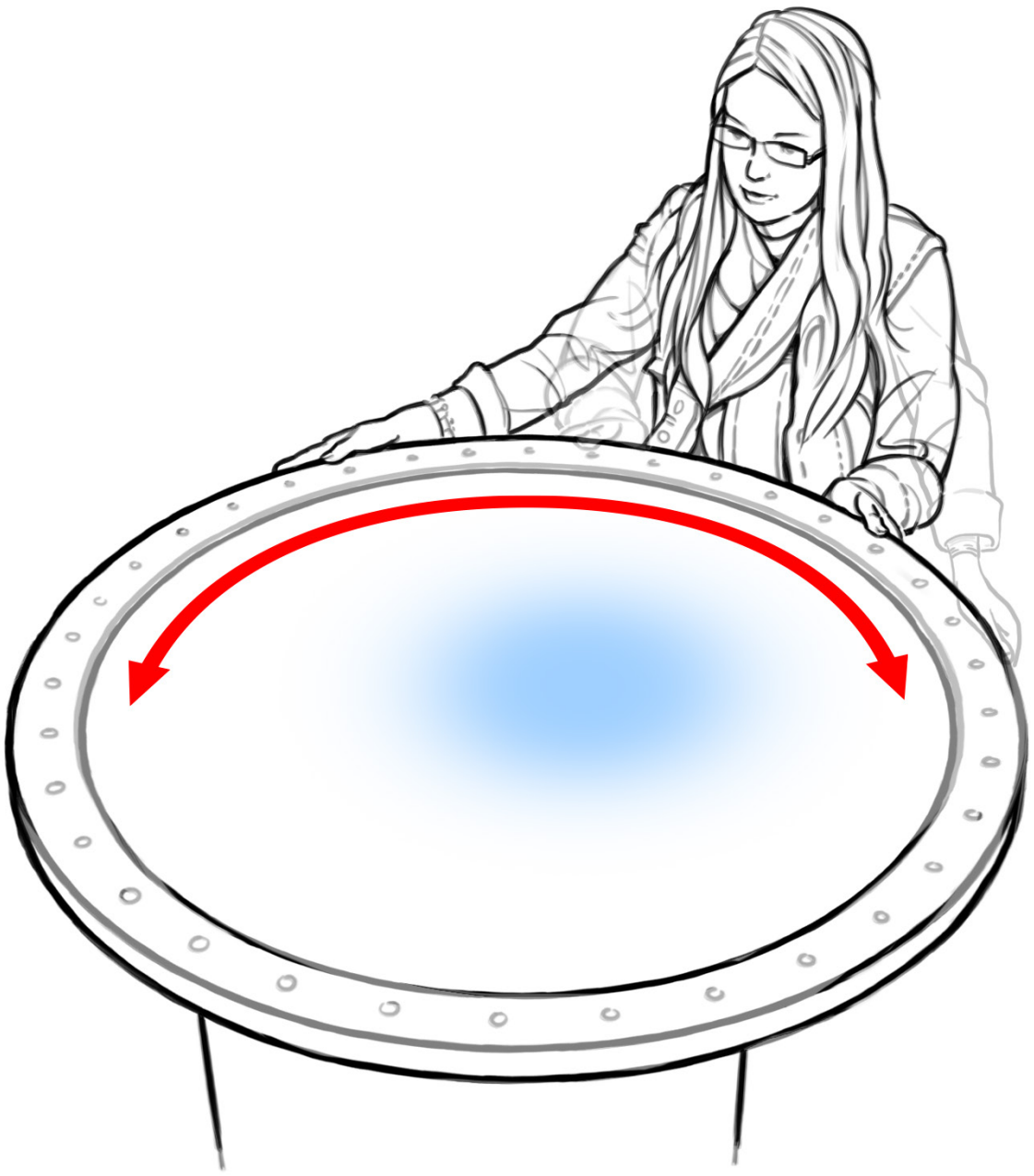
Ces cellules d’écoulement de chaleur sont appelées cellules de convection. Elles se produisent dans les marmites, lorsque l’eau est chauffée ou dans l’atmosphère, lorsque l’air chaud monte. À l’intérieur de la terre, il y a aussi des cellules de convection, dans lesquelles la roche en fusion monte et descend lentement.

A vous de jouer:

Convection Cells by Ned Kahn
Réalisation: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

Celle di convezione

„Convection Cells“ by Ned Kahn



Che cosa fare:

- *Fate ruotare il disco nei due sensi finché poco a poco sono scomparse tutte le tracce.*
- *A questo punto osservate come nel liquido comincia a formarsi un disegno.*

Vuole saperne di più?

Convection Cells by Ned Kahn
Realizzazione: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484

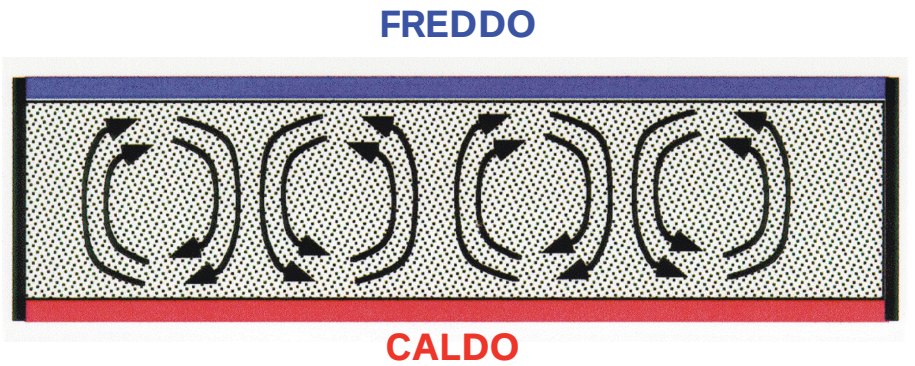
Celle di convezione

„Convection Cells“ by Ned Kahn

Vuole saperne di più?

Il disco è riscaldato dal basso da due lampade. Sul fondo del disco, dove il calore è più forte, il liquido si riscalda di più: in tal modo diventa più leggero e risale verso l’alto. Qui si raffredda nuovamente, diventa più pesante e sprofonda di lato, per poi essere riscaldato nuovamente dal fondo che scotta. In conseguenza di ciò si formano tante celle anulari che ruotano verticalmente a causa del riscaldamento e nelle quali circola il liquido (v. disegno qui sotto).

Tutti questi movimenti appaiono visibili grazie alle particelle sospese nel liquido. Non è possibile prevedere dove si formeranno le celle di circolazione del calore. Tuttavia, la struttura complessiva delle celle di circolazione del calore (o celle di convezione) rimane stabile per lungo tempo.



Queste celle di trasmissione del calore sono chiamate celle di convezione e si formano anche in una pentola d’acqua messa a scaldare sul fuoco o nell’atmosfera quando l’aria riscaldata dal suolo risale di quota. Perfino all’interno della Terra si formano delle celle di convezione che fanno salire lentamente e poi ridiscendere la roccia fusa (il magma).

Che cosa fare:

Convection Cells by Ned Kahn
Realizzazione: Exploratorium San Francisco
“Wärmeströmungs-Zellen_DEFI.indd”; Nr. 10484