Energy content of ° Kelvin and heat transfer between matter

Summary:
This work provides the long-sought explanation for the heat transport between matter.
Outgoing from the fact that degrees Kelvin disappears in heat-energy calculations and easily transforms into Energy-units it has been recognized that for Kelvin there must be a physical base consisting of a certain quantity defined by the units of kg, m, s.
The solution is old and long known. The Bolzmann constant is 1.38064*10^-23 J/K
The exact statement of this constant is: The kinetic energy per degree Kelvin per atom of different kind (or per particle) is always 1.38064*10^-23 J.
The full interpretation of the physical statement of this constant is not obvious: Each atom, each particle, has the same kinetic energy at the same temperature, which is 1.38064*10^-23 J per degree Kelvin.
This explanation provides the detailed explanation for heat transfer. From the results the physical explanations for the Ranque-Hilsch vortex tube and for "friction generates heat" is given.

Energie-Inhalt von °Kelvin und Wärmeübertragung zwischen Materien

Zusammenfassung:
Diese Arbeit liefert die, seit langem gesuchte, Erklärung für den Wärmetransport zwischen Materien.

Ausgehend von der Tatsache, dass Grad Kelvin bei Wärme-Energie-Berechnungen verschwindet und sich problemlos verwandelt in $\text{Joule} = \frac{m^2 \cdot kg}{s^2}$ wurde erkannt, dass es für °Kelvin eine physikalische Grundlage, bestehend aus einer bestimmten Grösse und versehen mit den Einheiten kg, m, s geben muss.

Die Lösung ist alt und lange bekannt. Die Bolzmann-Konstante ist $k_B := 1.38064 10^{-23} \cdot \frac{J}{K} = 1.381 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$.

Die genaue Aussage dieser Konstante ist:

Die kinetische Energie pro Grad Kelvin pro Atom verschiedener Art (oder auch pro Partikel) ist immer $k_B \cdot K = 1.381 \times 10^{-23} J$ **!.**

Die vollumfängliche Interpretation der physikalischen Aussage dieser Konstante ist nicht ganz offensichtlich:

Jedes Atom, jeder Partikel hat bei gleicher Temperatur die gleiche kinetische Energie und zwar $1.381 \times 10^{-23} J$ **pro Grad Kelvin.**
Die Erklärung für diesen Zusammenhang liefert auch die detaillierte Erklärung für die Wärmeübertragung.

Aus den Resultaten ergeben sich die physikalischen Erklärungen für das Ranque-Hilsch-Wirbelrohr und für "Reibung erzeugt Wärme"

Schaffhausen, 13. Oktober 2017

Walter Ruh

ruhwalter47@gmail.com

1. Was versteckt sich hinter Temperatur, und der Temperaturskala

Nachfolgend wird erklärt, warum hinter dem Grad Kelvin als Temperatureinheit eine absolute Energie stehen muss und wie gross diese Energie ist. Ebenso wird für die Wärmekapazität und die Wärmeübertragung die seit langem gesuchte Erklärung aufgezeigt.

1.1 Allgemeine Betrachtung und Zieldefinition

"Heiss" und "Kalt" sind menschliche Gefühle und die heute angewandte Temperaturskala mit Kelvin ist auf Umwegen empirisch entstanden und dann als SI-Einheit definiert worden. Es ergibt keine Logik, wieso sich das Kelvin bei allen Energieberechnungen im Resultat auf unerklärliche Weise in nichts auflöst. **Genaugenommen bedeutet das umgekehrt, dass sich für das Grad Kelvin eine auf Basis von kg, m, s definierte Einheit und Grösse finden lassen muss**. Im rein physikalischen Sinn gibt es keine "heisse" und "kalte" Stoffe, sondern nur Stoffe, die im Moment mehr oder weniger Energie in sich gespeichert haben.

Der genaue physikalische Vorgang hinter "Temperatur" oder eben "Energie pro (Masse mal Wärmekapazität)" wird gesucht. In erster Logik müssten die Vorgänge im Zusammenhang mit Wärme-Energie proportional als Funktion von "Energie pro Masse" ablaufen. Das ist aber offensichtlich nicht der Fall. Alle physikalischen Vorgänge (Abkühlung, Wärmeübertragung etc.) finden nicht in Funktion von Energie, auch nicht über Energie pro Masse, sondern über die Temperatur statt. Konkret gesucht und gefunden soll werden:

1. Die reale Grösse und die reale Einheit und die Logik hinter der Temperatur, definiert in kg, m, s.
2. Die Erklärung wie das physikalisch "funktioniert", dass nicht die Energie, sondern die Temperatur massgebend ist für alle physikalischen Vorgänge.

1.2. Suche der Grösse und Einheit von Kelvin über die Wärmekapazität

Die Energie müsste, in erster Logik, eine Vibration der Atome (Bewegungsenergie) sein. Im Folgenden wird das an den realen Werten für Wasserstoff und Kupfer dargestellt und analysiert.

Die relative Wärmekapazität (relativ darum, weil sich das auf Kilogramm und Grad Kelvin bezieht) von

Wasserstoff und Kupfer ist: $C_H := \frac{14304\,J}{kg \cdot K} = 1.43 \times 10^4 \frac{m^2}{K \cdot s^2}$ $\quad C_{Cu} := \frac{385 \cdot J}{kg \cdot K} = 385 \frac{m^2}{K \cdot s^2}$

Die absolute Wärmekapazität (Energie pro Atom) ist demzufolge für $u := 1.66053810^{-27} \cdot kg$

$$u_H := 1.00794u = 1.674 \times 10^{-27}\,kg \qquad CA_H := C_H \cdot u_H = 2.394 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$$

$$u_{Cu} := 63.546u = 1.055 \times 10^{-25}\,kg \qquad CA_{Cu} := C_{Cu} \cdot u_{Cu} = 4.063 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2} \qquad \frac{J}{K} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$$

Das ist eine Energie pro Kelvin. Diese absolute Energie pro Atom liesse sich, **in einer ersten Näherung an die Aufgabenstellung**, im physikalischen Sinn, ohne "Heiss" und "Kalt" als eine Atom-Masse mit einer Geschwindigkeit darstellen.

$$v_H := \sqrt{\frac{1K \cdot 2CA_H}{u_H}} = 169.139 \frac{m}{s} \quad \sqrt{K \cdot 2C_H} = 169.139 \frac{m}{s} \quad v_{Cu} := \sqrt{\frac{K \cdot 2CA_{Cu}}{u_{Cu}}} = 27.749 \frac{m}{s} \quad \sqrt{K \cdot 2C_{Cu}} = 27.749 \frac{m}{s}$$

Die Energie pro Atom: $E_H := \frac{u_H \cdot v_H^2}{2} = 2.394 \times 10^{-23}\,J$ $\quad E_{Cu} := \frac{u_{Cu} \cdot v_{Cu}^2}{2} = 4.063 \times 10^{-23}\,J$

Dazu lassen sich zwei sichere Feststellungen machen:

1. Diese Energie E_x kann nicht nur in **kinetischer Energie,** E_{x_kin} mit linearer Geschwindigkeit vorliegen, sondern muss zu einem Teil auch als **potentielle Energie,** E_{x_pot} oder als **Rotationsenergie** E_{x_rot} vorliegen.

2. Die Summe der vorliegenden kinetischen Energie, der potentiellen Energie und der Rotationsenergie pro Atom muss die beobachtete Energie $E_x = E_{x\_kin} + E_{x\_pot} + E_{x\_rot}$ ergeben. Das noch unbekannte Modell für diese Verteilung auf diese verschiedenen Energien ist zu finden! Als eine erste Vermutung ergibt sich, dass nur die lineare kinetische Energie als sichtbare Temperatur gemessen wird, wo hingegen die potentielle Energie unmessbar/unsichtbar ist und deshalb der Zusammenhang zwischen Temperatur, Energie und Wärmekapazität so undurchsichtig ist. **Eine Lösung oder einen Hinweis für die Definition der neuen Grösse und Einheit für Grad Kelvin habe ich jedoch (noch) nicht gefunden.**

1.3. Die Suche der Definition von Grad Kelvin über die Gaskonstante

Lange habe ich Modelle gewälzt und gesucht, um eine plausible Einheit in kg, m, s für die Definition der Temperatur zu finden. **Dabei liegt die Lösung schon lange auf der Hand und ist jedem bekannt:**

Die Universelle Gaskonstante, $R_U := 8.314459 \frac{J}{mol \cdot K} = 8.314 \frac{kg \cdot m^2}{mol \cdot K \cdot s^2}$ zusammen mit der Avogadro-Konstante

(Anzahl pro Mol) $N_A := 6.022141 \cdot 10^{23} \cdot \frac{1}{mol} = 6.022 \times 10^{23} \frac{1}{mol}$ umgelegt auf ein Atom gibt die Information.

$\frac{R_U}{N_A} = 1.381 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$ Die Bolzmann-Konstante $k_B = 1.381 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$ sagt dasselbe aus. Die genaue Aussage ist: **Die kinetische Energie pro Grad Kelvin pro Atom verschiedener Art (oder auch pro Partikel) ist immer** $k_B \cdot K = 1.381 \times 10^{-23} J$ **!**. Die vollumfängliche Interpretation der physikalischen Aussage der beiden Konstanten ist nicht ganz offensichtlich aber klar: **Jedes Atom, jeder Partikel hat bei gleicher Temperatur die gleiche kinetische Energie und zwar** $1.381 \times 10^{-23} J$ **pro Grad Kelvin.**

Das ist nun eine neue Betrachtungsweise! Das Modell, dass dies erklärt und zur Übereinstimmung bringt, ist zu finden. Um die Eigenschaft Joule pro Atom / pro Partikel besser fassen zu können definiere ich hier im Gegensatz zu °K ein "Energiegrad" $°E := k_B \cdot K = 1.381 \times 10^{-23} J$. Diese abgeleitete Neu-Definition der Energieskala mit

$°E = 1.381 \times 10^{-23} J$ müsste sich selbstverständlich auch im Gasgesetz als logisch beweisen.

Bei einer Berechnung mit $°E = 1.381 \times 10^{-23} J$ fällt die Gaskonstante im Gasgesetz weg. **Das bedeutet, dass die Gaskonstante, bzw. die Boltzmann-Konstante der Konversionsfaktor zwischen dem empirischen Kelvin und dem realen physikalischen Zusammenhang sind.**

1.4 Die Suche nach dem Modell für die Wärmekapazität

Für die Wärmekapazität stelle ich mit drei Thesen ein Modell auf, das im Folgenden verifiziert werden:

1. Die thermische Energie einer Masse besteht aus kinetischer Energie, potentieller Energie und Rotations-Energie.
2. Die potentielle Energie und die Rotations-Energie sind von aussen unsichtbar/unmessbar und werden in der Folge zusammengefasst und benannt als E_{uns} . Diese Energien entstehen bei Bildung von kinetischer Energie (Kraft mal Weg muss in die Ausdehnung gesteckt werden, Unsymmetrie bei Atom führt zu Rotation) und wird abgebaut bei Reduktion der kinetischen Energie. Die unsichtbaren/unmessbaren Energien für jedes Element sind abhängig von einem dem Material spezifischen Faktor und sind proportional der Temperatur.
3. Die von aussen als Temperatur sichtbare Energie ist die kinetische Energie der linearen Geschwindigkeit. Diese **Energie eines Atoms/Partikels ist immer proportional zur Temperatur in Kelvin** $T_K := 1$ **multipliziert mit der Bolzmann-Konstante** $CA_{kin\_K} := T_K \cdot K \cdot k_B = 1.381 \times 10^{-23} J$ $CA_{kin\_°E} := \frac{T_K \cdot K \cdot k_B}{°E} = 1$

Die Plausibilität des Modells soll mit den realen Zahlenwerten von Wasserstoff und Kupfer überprüft werden:

Wärmekapazität für Wasserstoff in Kelvin und in °E: $C_H \cdot u_H = 2.394 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$ $C_H \cdot u_H \cdot \frac{K}{°E} = 1.734$

Wärmekapazität für Kupfer in Kelvin und in °E: $C_{Cu} \cdot u_{Cu} = 4.063 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$ $C_{Cu} \cdot u_{Cu} \cdot \frac{K}{°E} = 2.943$

Die in der Temperatur nicht sichtbare, unsichtbare Wärmekapazität für Wasserstoff und Kupfer in Kelvin und °E ergibt sich demzufolge aus der totalen Wärmekapazität vermindert um die oben festgestellte kinetische Wärmekapazität k_B die für alle Stoffe gleich ist.

$$CA_{H\_K\_uns} := C_H \cdot u_H - k_B = 1.013 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2} \qquad CA_{H\_°E\_uns} := C_H \cdot u_H \cdot \frac{K}{°E} - CA_{kin\_°E} = 0.734$$

$$CA_{Cu\_K\_uns} := C_{Cu} \cdot u_{Cu} - k_B = 2.682 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2} \qquad CA_{Cu\_°E\_uns} := C_{Cu} \cdot u_{Cu} \cdot \frac{K}{°E} - CA_{kin\_°E} = 1.943$$

Das erscheint soweit logisch und klar. Die unsichtbare Energie ist in Kraft mal Weg für die Ausdehnung, oder in Rotation von Atomen des Materials, gespeichert und deshalb für die Temperatur unsichtbar.
Alle Teilchen mit gleicher Temperatur haben die gleiche kinetische Energie.
Alle Teilchen die sich gegenseitig berühren gleichen sich auf die gleiche kinetische Energie an.

Das erklärt den lange gesuchten Wärmetransfer! Das ist zwingende Logik: Sich berührende Massen müssen sich, gemäss den allgemeinen physikalischen Gesetzen zum Energieausgleich, auf den gleichen Energie-Level der kinetischen Energie ausgleichen! Das kann nur mit **Stössen erfolgen.** Da die Massen ungleich und unveränderbar sind müssen sich die Geschwindigkeiten entsprechend anpassen um mit verschiedener Massen auf die gleiche kinetische Energie zu kommen. Da jede Energie pro Vibrationsmasse gleich, aber jede Energie einer anderen diskreten Masse zugehörig ist kann **muss die Geschwindigkeit des Partikels auf Grund der kinetischen Energie und der zugehörigen Masse verschieden sein.** Nachfolgend ein Zahlenbeispiel für die Geschwindigkeiten für 100°C für ein Atom Wasserstoff und Kupfer infolge der **kinetischen Energie**:

Geschwindigkeit: $v_{H\_373°E} := \sqrt{\frac{2 \cdot 373.15°E}{u_H}} = 2.481 \times 10^3 \frac{m}{s}$ $v_{Cu\_373°E} := \sqrt{\frac{2 \cdot 373.15°E}{u_{Cu}}} = 312.484 \frac{m}{s}$

Energie: $E_{H\_373°E} := \frac{u_H \cdot v_{H\_373°E}^2}{2} = 5.152 \times 10^{-21} J$ $E_{Au\_373°E} := \frac{u_{Cu} \cdot v_{Cu\_373°E}^2}{2} = 5.152 \times 10^{-21} J$

Vergleichsenergie: $373.15°E = 5.152 \times 10^{-21} J$ $373.15°E = 5.152 \times 10^{-21} J$

Ein Kelvin misst die **lineare kinetische Energie-Änderung** pro Vibrationseinheit. Diese kinetische Energie-Änderung ΔE_kin_Atom, pro Atom und Kelvin, ist **unabhängig** von Atomgewicht, ist aber **abhängig von der Schritt-Weite** der empirisch bestimmten Kelvin Temperaturskala:

$$\Delta E\_kin\_Atom := \frac{R_U}{N_A} = 1.381 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2} \qquad \frac{1.381 \times 10^{-23} J}{K} = 1.381 \times 10^{-23} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2}$$

Für die Temperaturskala spielt es keine Rolle ob ein Wasserstoffatom mit $v_{H\_373°E} = 2.481 \times 10^3 \frac{m}{s}$ oder ein Kupferatom mit $v_{Cu\_373°E} = 312.484 \frac{m}{s}$ vorliegt. Pro Grad Kelvin gilt immer $°K := °E = 1.381 \times 10^{-23} J$

1.5. Wärmeübertragung / Energie-Übertragung am einzelnen Stoss

Die Wärmeübertragung zwischen einzelnen, sich berührenden Teilen von verschiedenen Materialien möchte ich noch kurz betrachten. Wie denn das mit den Stössen im Detail möglich ist. Deshalb sollen in der Folge die Vorgänge an einem einzelnen Stoss untersucht werden. Diese Untersuchung wird gemacht mit konkreten Zahlen anhand der Werte für Wasserstoff $m_x := u_H = 1.674 \times 10^{-27} kg$ und Kupfer $m_y := u_{Cu} = 1.055 \times 10^{-25} kg$. Die Temperaturen in °E eingesetzt seien $T_x := 373 \cdot (k_B \cdot K) = 5.15 \times 10^{-21} J$ und $T_y := 373 \cdot (k_B \cdot K) = 5.15 \times 10^{-21} J$. Das ergibt die Geschwindigkeiten von $v_{x0} := \sqrt{2 \cdot \frac{T_x}{m_x}} = 2.481 \times 10^3 \frac{m}{s}$ und (Richtungskorrigiert) $v_{y0} := -\sqrt{2 \cdot \frac{T_y}{m_y}} = -312.422 \frac{m}{s}$

Die beiden kinetischen Energien sind gleich. $E_{x0} := \frac{m_x \cdot v_{x0}^2}{2} = 5.15 \times 10^{-21} J$ $E_{y0} := \frac{m_y \cdot v_{y0}^2}{2} = 5.15 \times 10^{-21} J$

Bei **einem** elastischen Stoss, ergeben sich die beiden Geschwindigkeiten nach dem Stoss ganz normal als:

$$v_{x1e} := 2 \cdot \frac{m_x \cdot v_{x0} + m_y \cdot v_{y0}}{m_x + m_y} - v_{x0} = -3.018 \times 10^3 \frac{m}{s} \qquad v_{y1e} := 2 \cdot \frac{m_x \cdot v_{x0} + m_y \cdot v_{y0}}{m_x + m_y} - v_{y0} = -225.2 \frac{m}{s}$$

Nun ändert aber jedes Teilchen seine Energie (Temperatur) $E_{x\_Diff\_} := \frac{m_x \cdot v_{x0}^2}{2} - \frac{m_x \cdot v_{x1e}^2}{2} = -2.474 \times 10^{-21} J$

$E_{y\_Diff\_} := \frac{m_y \cdot v_{y0}^2}{2} - \frac{m_y \cdot v_{y1e}^2}{2} = 2.474 \times 10^{-21} J$ und es würde mit einem einzelnen Stoss (trotz Temperaturgleichheit) eine Energieübertragung stattfinden, **was bei Temperaturgleichheit nicht sein darf**.
Statistisch gesehen muss sich jedoch zwangsweise ergeben, dass das "langsame" Atom mehrmals mit einem "schnellen" Atom stösst, bevor es wieder mit dem Gegenpart der eigenen Materie zum Stoss kommt.

Der Faktor für die Anzahl dieser statistischen Zusatzstösse ergibt sich aus dem Frequenzverhältnis der Stösse bei gleicher Temperatur auf eine hypothetische Trennschicht der Teilchen. $\frac{v_{x0}}{-v_{y0}} = 7.94$; $\sqrt{\frac{m_y}{m_x}} = 7.94$.

Die mit dem Korrekturfaktor ergänzten Formeln für das Resultat der Summe der statistischen, elastischen Stösse zwischen den verschiedenen Materialien mit verschiedener atomarer Masse und verschiedenen Geschwindigkeiten ergeben sich als

$$v_{x1} := 2\cdot\frac{\sqrt{\frac{m_y}{m_x}}\cdot m_x\cdot\sqrt{\frac{2T_x}{m_x}} + m_y\cdot -\sqrt{\frac{2T_y}{m_y}}}{m_x + m_y} - \sqrt{\frac{2T_x}{m_x}} \qquad v_{y1} := 2\cdot\frac{\sqrt{\frac{m_y}{m_x}}\cdot m_x\cdot\sqrt{\frac{2T_x}{m_x}} + m_y\cdot -\sqrt{\frac{2T_y}{m_y}}}{(m_x + m_y)} + \sqrt{\frac{2T_y}{m_y}}$$

das führt als Resultat zu $v_{x1} = -2.481 \times 10^3 \frac{m}{s}$ $v_{y1} = 312.422 \frac{m}{s}$ was nun wieder der ursprünglichen Geschwindigkeit (der ursprünglichen Temperatur) entspricht. $v_{x0} + v_{x1} = 0 \frac{m}{s}$ und $v_{y0} + v_{y1} = 0 \frac{m}{s}$ Bei diesen statistischen Stoss mit Totalreflexion kein Energieaustausch statt. Die Energie-Differenz ist $E_{x\_Dif} := \frac{m_x}{2}\cdot v_{x0}^2 - \frac{m_x}{2}\cdot v_{x1}^2 = 0\,J$ Durch Einsetzen der Temperaturen (als Energie) in die Formel ergibt sich die Energie für den Energietransport in Abhängigkeit der Temperatur, durch einen statistischen Stoss als Funktion dargestellt:

$$E_{Tx\_diff}(T_x, m_x, T_y, m_y) := T_x - \frac{m_x}{2}\cdot\left(2\cdot\frac{\sqrt{\frac{m_y}{m_x}}\cdot m_x\cdot\sqrt{\frac{2T_x}{m_x}} + 1\cdot m_y\cdot -\sqrt{\frac{2T_y}{m_y}}}{m_x + 1\cdot m_y} - 1\cdot\sqrt{\frac{2T_x}{m_x}}\right)^2$$

Bei gleicher Temperatur ergibt sich kein Energieaustausch: $E_{Tx\_diff}(100\cdot k_B\cdot K, u_H, 100\cdot k_B\cdot K, u_{Cu}) = 0\,J$

Es zeigt sich, dass der Energietransport **pro Stoss** eine Proportionalität zur Temperatur-Differenz hat.

$\frac{E_{Tx\_diff}(1000\cdot k_B\cdot K, u_H, 0\cdot k_B\cdot K, u_{Cu})}{E_{Tx\_diff}(1\cdot k_B\cdot K, u_H, 0\cdot k_B\cdot K, u_{Cu})} = 1000$ Da die Anzahl der zu Grunde liegenden Stösse proportional zur Geschwindigkeit erfolgen ergibt sich wieder die bekannte quadratische Abhängigkeit des Energieflusses von der Temperaturdifferenz.

1.3.2 Der Wärmeausgleich als Ganzes

Bei dieser Betrachtungsweise würde sich nun der Stoss an der "Materialfront" in der Art des Kugelstoss-Pendels weiter im Material fortsetzen und, wenn der Stoss ins Leere geht, wieder zurückkommen. Das entspricht sicher nicht dem beobachtbaren Verhalten der Wärmeleitung. Hier kommen nun die unsichtbaren Wärmekapazitäten ins Spiel. Vorgängig wurde festgestellt, dass die unsichtbaren Wärmekapazitäten für die beiden Stoffe sind:
$CA_{H\_°E\_uns} = 0.734$ und $CA_{Cu\_°E\_uns} = 1.943$ Das bedeutet, dass im Moment des Stosses bei einer Energiezunahme eine diesem Faktor entsprechende Energie sofort für den Aufbau der potentiellen Energie verwendet werden muss. Dadurch schwächt sich der Stoss für die positive Energie-Weitergabe ab. Daraus ergibt sich ein realer Stoss für den Wärmetransport im Material, was genau mit den Beobachtungen übereistimmt. Gegenteilig bedeutet das, dass bei Abgabe von Energie durch einen Stoss auch die potentielle Energie frei wird.
Somit ergibt sich für die negative Energie-Weitergabe ebenfalls eine Abschwächung. Was nun wiederum genau dem "Kältetransport" entspricht.

Als Ganzes gibt das eine logische Erklärung für alle Vorgänge mit Temperatur und Wärmeübertragung.

1.4. Beweise und Indizien Ein eindeutiger Beweis, dass die obigen Gedanken richtig sind kann ich nicht führen. Es gibt aber in der Folge einige starke Indizien, die darauf hindeuten, dass meine Überlegungen richtig sind.

1.4.1 Logischer Zusammenhang zu spezielle Wärmekapazität des Diamanten

Kohlenstoff mit Graphit und Diamant als den zwei Erscheinungsformen liefert starke Indizien. Die zwei Wärmekapazitäten sind: $C_{C\_G} := 708 \cdot \frac{J}{kg \cdot K}$ für Graphit und $C_{C\_D} := 427 \cdot \frac{J}{kg \cdot K}$ für Diamant. Das Atomgewicht für beide ist

$u_C := 12.011 \cdot u = 1.994 \times 10^{-26} kg$ Das liefert den eindeutigen Schluss, dass die verschiedene Wärmekapazität nicht vom Atomgewicht kommen kann, sondern in der Materialstruktur zu suchen ist. Die verschiedenen **potentiellen** Wärmekapazitäten sind:

$$CA_{G\_p} := C_{C\_G} \cdot u_C - k_B = 3.14 \times 10^{-25} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2} \qquad CA_{G\_°E\_p} := C_{C\_G} \cdot u_C \cdot \frac{K}{°E} - CA_{kin\_°E} = 0.023$$

$$CA_{D\_p} := C_{C\_D} \cdot u_C - k_B = -5.29 \times 10^{-24} \frac{kg \cdot m^2}{K \cdot s^2} \qquad CA_{D\_°E\_p} := C_{C\_D} \cdot u_C \cdot \frac{K}{°E} - CA_{kin\_°E} = -0.383$$

Als erstes hat mich das als "Unmöglich!" schockiert. Das bedeutet, dass der Diamant bei Erwärmung potentielle Energie abgibt. Das ist aber, bei näherer Betrachtung sogar als sicher anzunehmen. Es ist bekannt, dass grosse Energien aufgewendet werden müssen, um den normalen Kohlenstoff (der keine negative potentielle Wärmekapazität hat) in Diamantform zu pressen. Es ist deshalb folgerichtig, dass der Diamant bei Erwärmung etwas von der in der Diamantstruktur gespeicherten Energie abgibt. Das ist demzufolge eine Bestätigung für den dargelegten Sachverhalt.

8.4 Logischer Zusammenhang zu "Reibung erzeugt Wärme" Ein starkes Indiz ist auch, dass sich mit diesem Modell eine zwingende logische Erklärung gibt, wieso bei Reibung und bei einer Materialverformung zwangsmässig auch entstehenden Wärme beobachtet wird. Das bekommt hier in diesem Modell den zwingenden Zusammenhang: Durch jede der vorgenannten Aktionen werden die Atome rein mechanisch in der Geschwindigkeit nach oben beeinflusst, was sich dann logischerweise einer Temperaturerhöhung niederschlägt.

8.4 Logischer Zusammenhang zum Ranque-Hilsch-Wirbelrohr

Ein weiteres Indiz, dass meine Theorie richtig ist, liefert das Ranque-Hilsch-Wirbelrohr. Bei diesem simplen mechanischen Device ist immer noch nicht klar, wieso die Luft auf der einen Seite wärmer herauskommt als auf der anderen Seite. Gemäss meinen Überlegungen gibt es aber nicht "heiss" und "kalt" für ein Atom/Molekül, sondern nur mit mehr und wenig Energie behaftet. Die Eintritts-Energie eines Atoms eines idealen Gases ins Wirbelrohr sei $E_{T0} = \frac{1}{2} \cdot m_x \cdot v_{T0}^2$ die Temperatur in Kelvin demzufolge $T_{T0\_Kelvin} = \frac{E_{T0}}{k_B}$. Die Austrittsenergie E_A jedes Moleküls ist $E_A = \frac{1}{2} \cdot m_x \cdot v_A^2$, die Austritts-Temperatur in Kelvin ist $T_{A\_Kelvin} = \frac{E_A}{k_B}$ Der Energie-Inhalt der Moleküle (Linear-, Rotations- und Vibrations-Energie) auf der Aussenseite des Rohrs ist sicher höher. (Zyklon-Prinzip, die Geschwindigkeit im Zentrum ist theoretisch Null, Rotation sehr klein falls überhaupt). Demzufolge folgt daraus zwangsmässig die Energie-Differenz/Temperaturdifferenz an den beiden Austritten. Für nicht ideale Gase ist die Sachlage gleich, nur muss dann der unsichtbare Teil der Wärmekapaziät in die Berechnung einbezogen werden. Es ist nur die Differenzierung zwischen Temperatur und Energie eines Teilchens, das die Sache so kompliziert macht. Sobald Energie und Temperatur, mit Berücksichtigung von Wärmekapazität, gleichgesetzt werden, so wird das einfach und logisch.

8.4 Logischer Zusammenhang zum Gasgesetz

Ein letztes Indiz das ich erwähnen möchte, ergibt sich aus einem Gedanken zum Gasgesetz. Das Gasgesetz (der Zusammenhang zwischen Temperatur, Druck und Volumen) stimmt genau genommen nur für ideale Gase, das heisst für punktförmige Masse mit keiner Möglichkeit Energie anderswo zu speichern als in linearer Bewegung. Sobald nicht punktförmige und unsymmetrische Atome in Spiel kommen gilt das Gasgesetz nicht mehr. Der Grund dafür liegt darin, dass bei nicht punktförmigen Massen die Energie anderswo gespeichert werden kann (in Rotationsenergie) und deshalb ebenfalls für die Temperaturmessung nicht mehr sichtbar ist. Was nun den Kreis von der Anfangsüberlegung bis zu den Folgerungen daraus wieder schliesst.

1.4. Schlussfolgerungen

Diese grundlegenden Interpretationen und diese Definition von Kelvin und die Erklärung der Wärmeübertragung sind meiner Ansicht nach neu, auf jeden Fall habe ich diese Erklärungen nirgendwo gelehrt bekommen oder auf dem Internet gefunden. Um das Ganze in allgemeingültige mathematische Formeln zu bringen, fehlen mir die mathematischen Kenntnisse.

Mit dieser Interpretation $°\mathrm{E} = 1.381 \times 10^{-23}\,\mathrm{J}$ pro Partikel / $°\mathrm{K} := k_B = 1.381 \times 10^{-23}\,\frac{\mathrm{kg\cdot m^2}}{\mathrm{K\cdot s^2}}$ erübrigt sich die Gaskonstante und die Bolzmann-Konstante, weil diese Konstanten beide nur dazu da sind, die empirischen Kelvin auf physikalische Wahrheiten umzurechnen.

Selbstverständlich ist und bleibt es einfacher, mit dem Kelvin weiter zu arbeiten, da es unübersichtlich wird, wenn sich die absolute Energie von $°\mathrm{E} = 1.381 \times 10^{-23}\,\mathrm{J}$ gegenüber anderen Energien herauskürzt. Für das Verständnis der physikalischen Vorgänge müsste das Bewusstsein, dass sich hinter Kelvin eine absolute Energie pro Partikel für jedes Material versteckt, eine wesentliche Information sein. Dadurch lassen sich Zusammenhänge offensichtlicher ableiten.

Meiner Ansicht nach habe ich aufgezeigt, dass sich hinter dem Grad Kelvin eine physikalisch erfassbare Tatsache von Energie / Atom für jedes Partikel für jeden Stoff verbirgt.

Mit dieser Betrachtungsweise bekommen die Vorgänge mit Temperatur eine Logik, da die Erklärung zeigt, wieso dass alle physikalisch messbaren Vorgänge in Funktion von Temperatur und nicht in Funktion von Energie stattfinden.

Physikalisch-logischerweise, muss sich die Energie von sich berührenden Atomen gemäss den allgemeinen Energiesätzen angleichen, ebenso logischerweise kann der Energieaustausch nur über Stösse, sprich über die kinetische Energie (Impuls) stattfinden. Damit ist der Wärmeaustauch im Detail geklärt.

Ebenso wurde aufgezeigt, dass bei richtiger Betrachtungsweise des Hintergrundes von Kelvin, die Physik unter Weglassung von zwei Konstanten gefahren werden kann.

Schaffhausen, 13. Oktober 2017

Walter Ruh

ruhwalter47@gmail.com