

3) Das Atom Bewegungskonzept

3) מושג תנועת האטום

Der Atomkern besteht aus Protonen und Neutronen und diese bestehen aus Quarks
Gluonen halten die Quarks wie ein Gummiband zusammen.
Die Hülle besteht aus Elektronen.

גרעין האטום מורכב מפרוטונים ונויטרונים, ואלה מורכבים מקווארקים וגלואונים המחזיקים את הקווארקים ביחד כמו גומייה. הקליפה מורכבת מאלקטרונים.

a) Freiheitsgrade:

(א) דרגות חופש:

Ein Atom hat drei Bewegungsfreiheitsgrade: vor/zurück, rechts/links, oben/unten.
Gekoppelte Atome (Moleküle), haben im Prinzip 3 mal n Freiheitsgrade: zwei Atome können gegeneinander schwingen.

לאטום יש שלוש דרגות של חופש תנועה: קדימה/אחורה, ימינה/שמאלה, למעלה/מטה. באופן עקרוני, לאטומים מצמודים (מולקולות) יש כפול $3n$ דרגות חופש: שני אטומים יכולים להתנוודד אחד כנגד השני.

Das Molekül kann rotieren und die Drehachse kann oben/unten und vorne/hinten liegen. Gasatome sind sehr schnell.

המולקולה יכולה להסתובב וציר הסיבוב יכול להיות למעלה/למטה וקדמי/אחורי.

אטומי גז מהירים מאוד.

Einige 100 Meter pro Sekunde.

Die minimale Anregungsenergie ist quantisiert also entweder null oder eins.
Je größer die Masse desto langsamer die Bewegung.

כ-100 מטר בשנייה.
אנרגיית העירור המינימלית מכומת כך שאפס או אחד.
ככל שהמסה גדולה יותר, התנועה איטית יותר.

Auch bei dem absoluten Nullpunkt minus 273° Celsius gibt es Bewegung bei den kleinsten Teilchen.

Die Bewegung dort heißt Nullpunktenergie.

Das Elektron schwingt als stehende Welle um den Atomkern.

אפילו באפס מוחלט, מינוס 273 מעלות צלזיוס, יש תנועה בחלקיקים הקטנים ביותר. התנועה שם נקראת אנרגיית נקודת אפס. האלקטרון נע סביב גרעין האטום כגל עומד.

Es muss eine gewisse Mindestschwingung haben sonst wäre keine Welle da und auch kein Elektron.

Das muss man sich einmal vorstellen.

חייבת להיות לו תנועה מינימלית מסוימת אחרת לא יהיה גל ולא אלקטרון.

יש לדמיין את זה.

Elektronen in Orbitalen als stehende Wellen um den Atomkern können mit einem Photon angeregt werden dann springen sie in ein nächstes äußeres Orbital und absorbieren

das Photon.
Irgendwann hüpfen sie wieder hinein.

אלקטרונים באורביטלים כגלים עומדים סביב הגרעין יכולים להיות מעוררים באמצעות פוטון,
ואז לקפוץ למסלול החיצוני הבא ולספוג את הפוטון.
בסופו של דבר הם קופצים בחזרה פנימה.

Dabei emittieren sie ein Photon und machen Licht.
Dies ist die kleinste Bewegung die wir in unserem Universum messen können und sie
heißt Quantensprung.

הם פולטים פוטון ועושים אור.
זוהי התנועה הקטנה ביותר שאנו יכולים למדוד ביקום שלנו והיא נקראת קפיצה קוונטית.

Alles woraus wir bestehen ist Quarks und Elektronen Gluonen und Photonen.

כל מה שאנחנו עשויים ממנו הוא קווארקים, אלקטרונים, גלואונים ופוטונים.