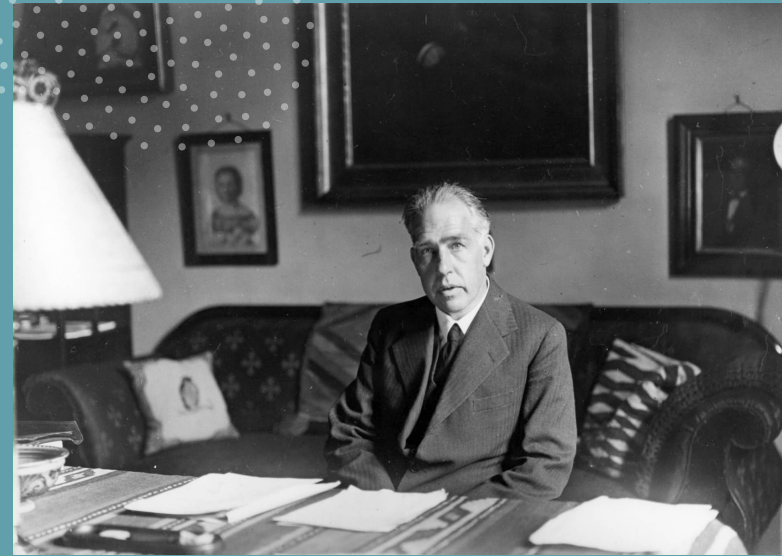


Niels Bohr's Values

Hans Halvorson

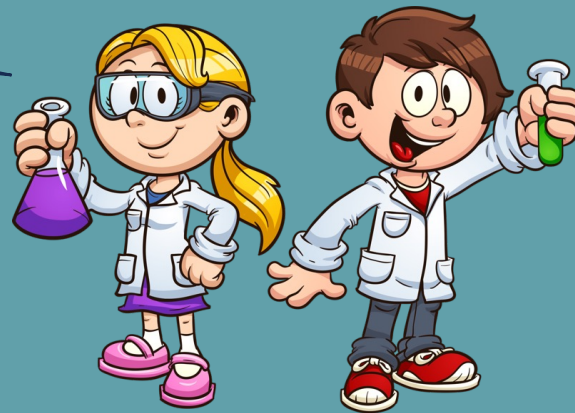
Delivered at University of Copenhagen

June 9, 2023



Livet må forstås baglæns, men må leves forlæns.
(Søren Kierkegaard)

What is going on here?

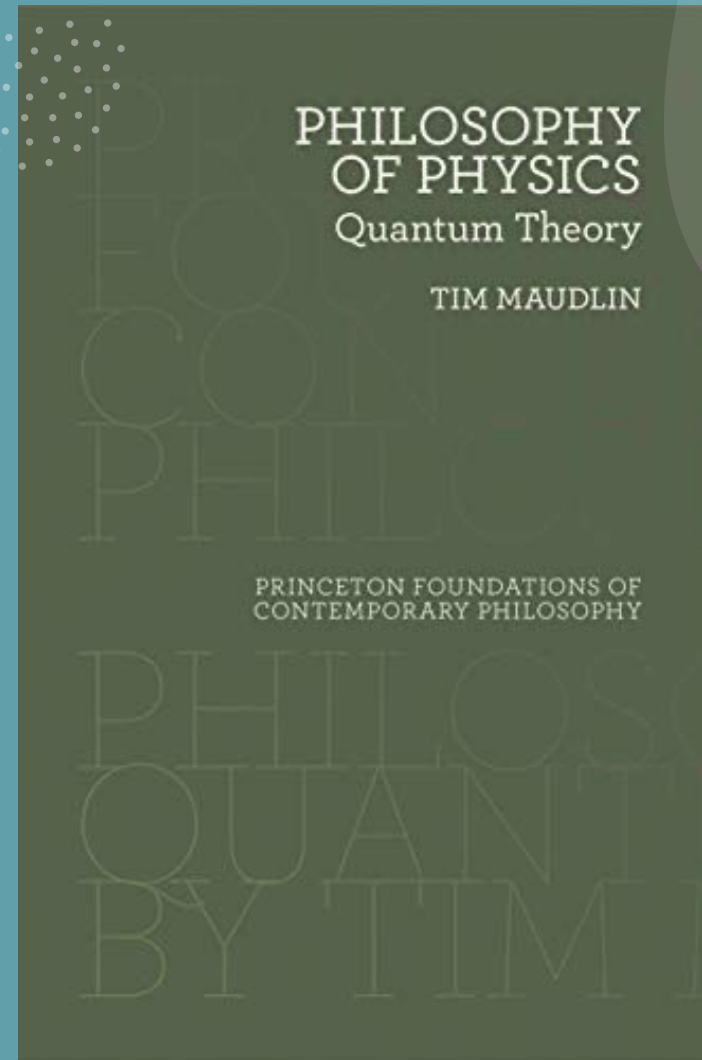


What should we do?

Niels Bohr Excluded from Conversation (about what we should do)

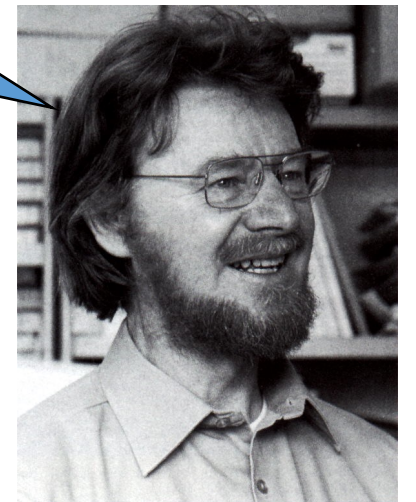
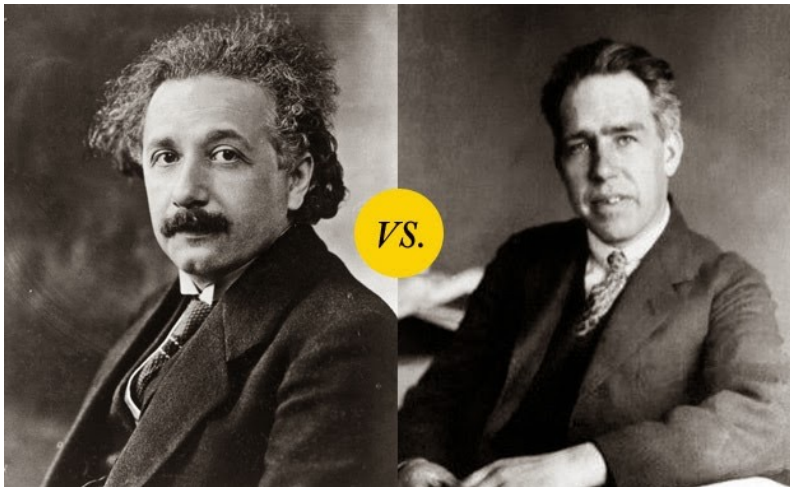
“The most controversial aspect of this book is not what it contains but what it omits.

There is no discussion – indeed aside from here no mention of – the most famous ‘interpretation’ of quantum theory of all: the Copenhagen Interpretation ascribed to Niels Bohr and his colleagues.”



Who was **Right** about What We Should Do?

I felt that Einstein's intellectual superiority over Bohr, in this instance, was enormous; a vast gulf between the man who saw clearly what was needed, and the obscurantist.



Anti-Realism: Bohr's Scientific Sin?

Einstein demanded a clear account of what is going on in the physical world. Bohr thought that the key to quantum mechanics was the realization that there is no such thing.



THE RHETORIC OF ANTIREALISM AND THE COPENHAGEN SPIRIT*

MARA BELLER†

*Department of Philosophy
The Hebrew University of Jerusalem*

This paper argues against the possibility of presenting a consistent version of the Copenhagen Interpretation of Quantum Physics, characterizing its founders' philosophical pronouncements including those on the realism-antirealism issue, as a contingent collection of local, often contradictory, moves in changing theoretical and sociopolitical circumstances. The paper analyzes the fundamental differences of opinion between Bohr and the mathematical physicists, Heisenberg and Born, concerning the foundational doctrine of the "indispensability of classical concepts", and their related disagreements on "quantum reality." The paper concludes with an explanation of how the appearance of consensus was achieved despite fundamental disagreements among the proponents. The paper undermines the adequacy of the notion of a general conceptual framework to describe the philosophical endeavors of working scientists.

1. Introduction. Strong realistic and positivistic strands are present in the writings of the founders of the quantum revolution—Bohr, Heisenberg, Pauli and Born. Militant positivistic declarations are frequently followed by fervent denial of adherence to positivism. No wonder different scholars, with good textual evidence, have provided conflicting interpretations of these writings: while Popper (1963) presented Bohr as a "subjectivist," Feyerabend (1981) found him an "objectivist;" more recently, Murdoch (1987) concluded that Bohr was a realist, while Faye (1991) argued with equal competence that Bohr was an antirealist. The "realistic" vs. "anti-realistic" nature of Bohr's philosophy is a topic of great interest, as is demonstrated by a recent collection of essays on Bohr's philosophy (Faye

Bohr was a realist!



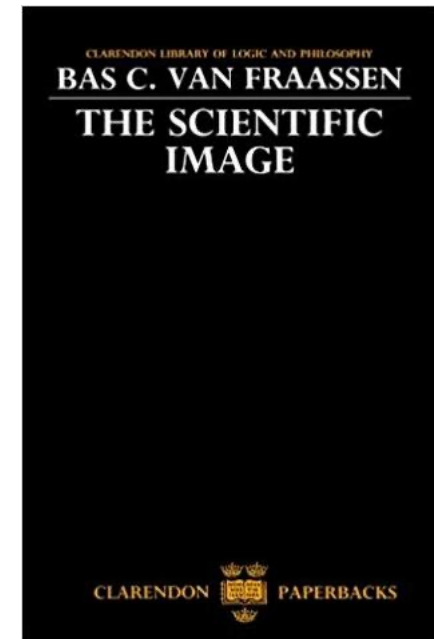
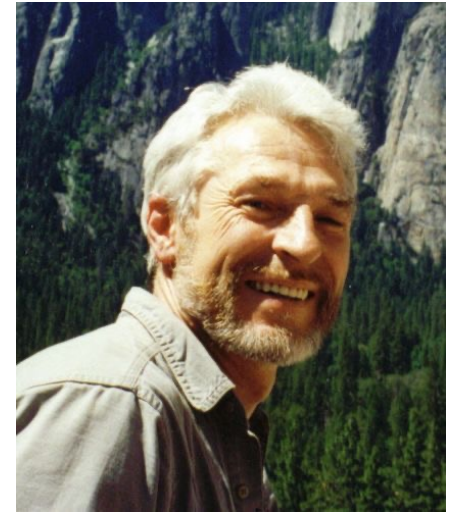
Bohr was an anti-realist
– but that's a good thing!



What is Scientific Realism?

Scientific Realism: Science aims to give us, in its theories, a literally true story of what the world is like; and acceptance of a scientific theory involves the belief that it is true.

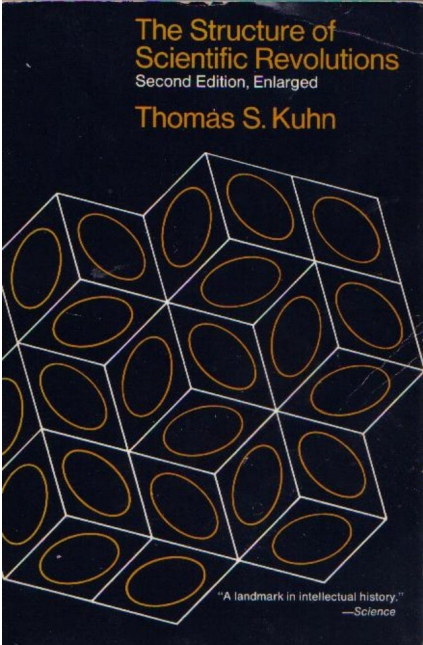
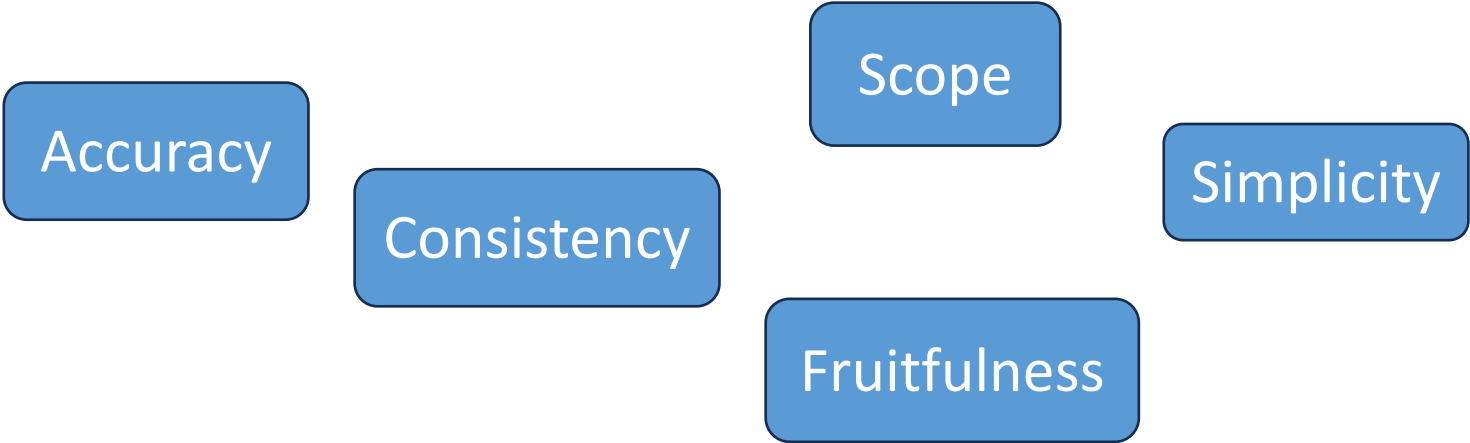
Constructive Empiricism: Science aims to give us theories which are empirically adequate ; and acceptance of a theory involves as belief only that it is empirically adequate.



A different kind of debate

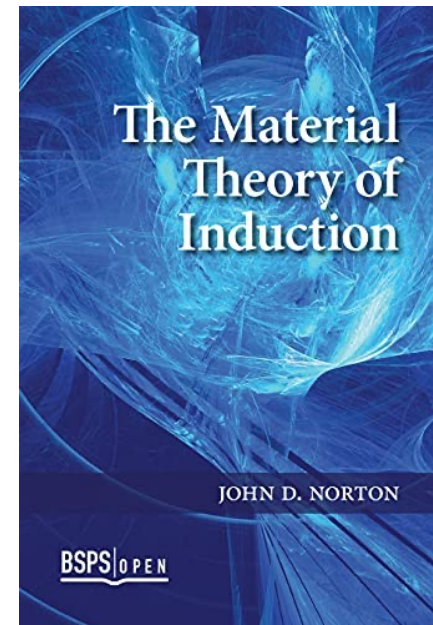
- What is the aim of science?
- "As is well known, Socrates states that when we assume flute-playing, we must also assume a flutist, and consequently if we assume scientific thinking, we also have to assume a scientist." (Kierkegaard)

Thomas Kuhn on Theory Choice

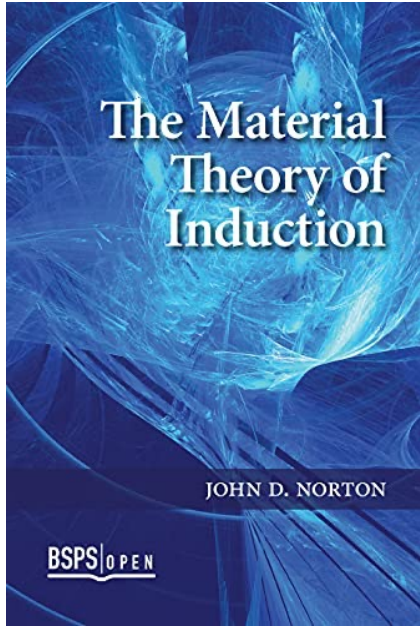
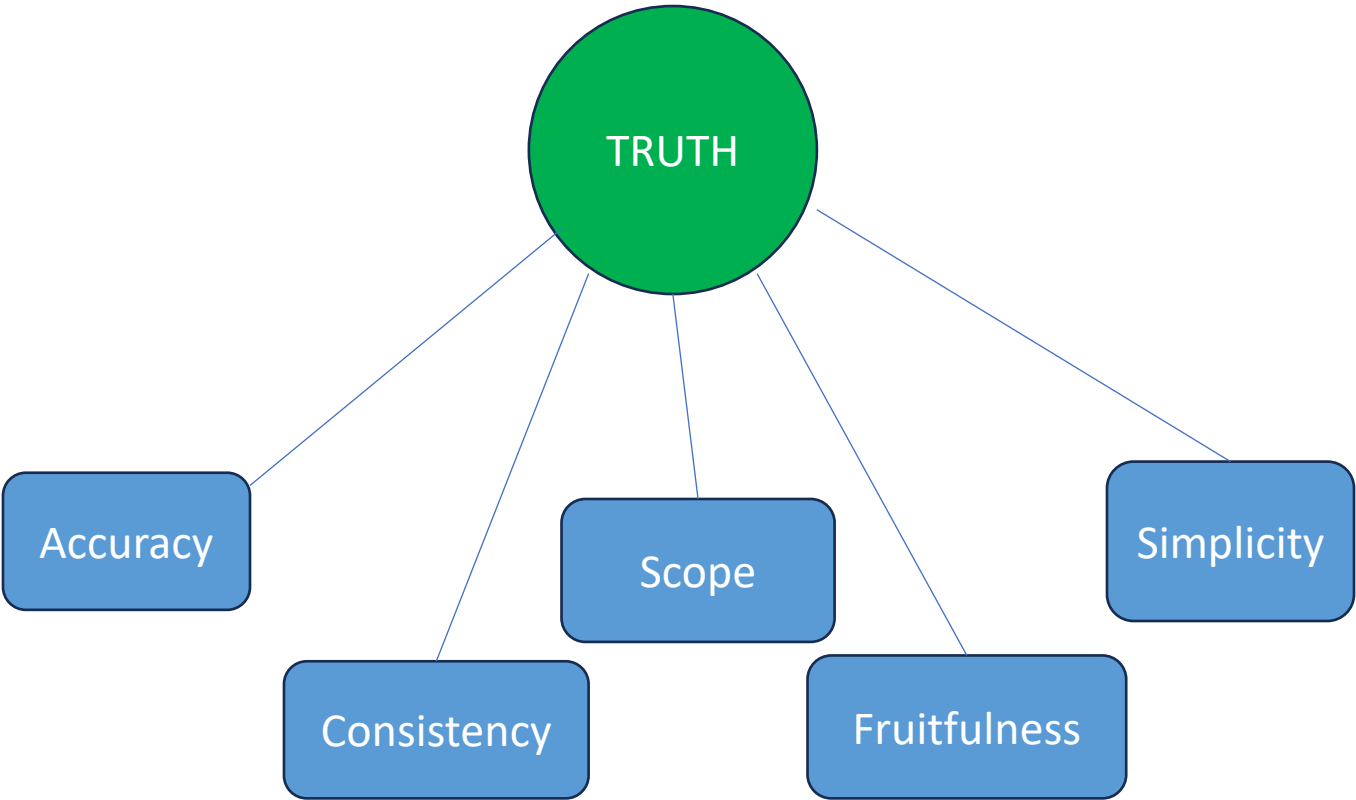


John Norton

- “... simplicity is sought in an epistemic context as an intermediate that, we hope, brings us closer to the truth.”
- Unlike values, “criteria that guide a community toward true theories cannot be freely chosen.”
- “When we label criteria for theory choice as ‘values’ or ‘virtues’, the choice of language connotes that they are freely chosen.”



John Norton

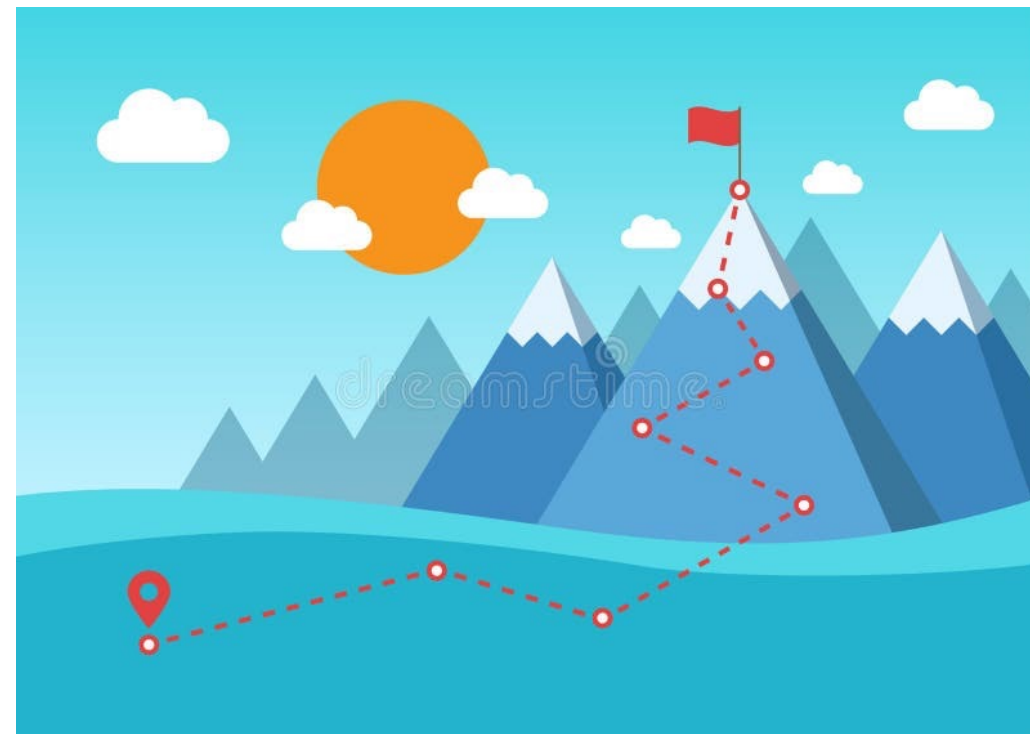


Analogy: The Rational Investor

Two possibilities

1. Any two ideally rational investors would choose the same things
2. Depending on individual values (e.g. risk aversion), ideally rational investors may choose different things

The Landscape of Scientific Practice



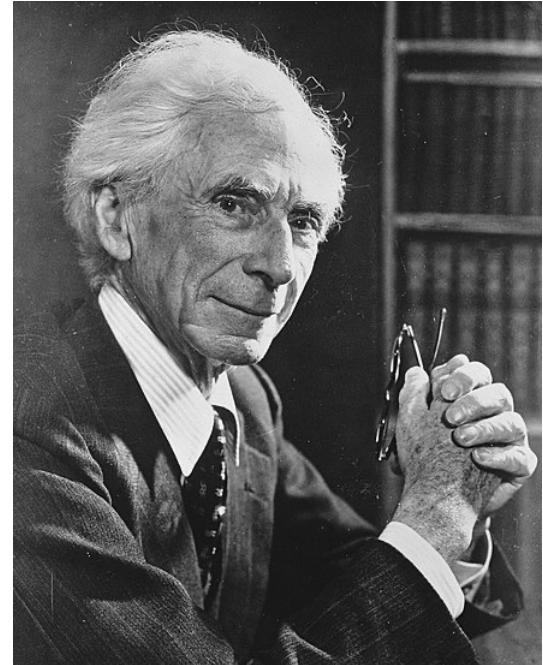
”Overalt åbner sig nye udblik, og nye sammenhænge lader sig erkende, men enhver vej, som vi slår ind på, deler sig atter og atter og krummer sig, så at vi hurtigt taber retningen og før eller senere kommer tilbage til vort udgangspunkt. Alligevel kan vi altid vende hjem med udbytte, og for rigdommen af det indhold, som vi kan samle og ordne, ser vi ingen grænser. Ud fra dybere og dybere udforskede forudsætninger erkendes større og større sammenhæng.”

Prospectus

- In the footsteps of Harald Høffding (and other intellectual forebears), Bohr's holds science and values together
- Personlighedsprincippet
 - Each scientific career is an end in itself
 - Understanding > Truth

From Science to Absence of Value

“Such, in outline, but even more purposeless, more void of meaning, is the world which Science presents for our belief.”



A Universe with Meaning

”Men Du maa ikke tro, at jeg ikke tror paa noget som helst; jeg tror paa, at der er Mening i Verden, en Mening som Mennesker ikke kan forstaa, men kun ane.”



”Således opfattet lever vi under et stadig rigere indtryk af en evig og uendelig harmoni; vel at forstå, harmonien selv lader sig kun ane, men aldrig gribe; ved ethvert forsøg derpå svinder den efter sit væsens natur ud af vore hænder. Intet er fast, hver tanke, ja selv hvert ord er kun egnet til at understrege en sammenhæng, der i sig selv aldrig kan beskrives fuldt, men altid uddybes.

Sådan er jo nu engang vilkårene for menneskelig tænkning, og alle må vi føle vort slægtskab med den stakkels licentiat, som den krøllede Frits mødte i Møllerkroen.”

”Det er kun værdsættelsen af denne harmoni og enhed, som kan hjælpe os til at bevare en afbalanceret indstilling til vor situation og undgå den forvirring, som videnskabens og teknologiens stormende fremskridt på næsten ethvert område af menneskelig interesse så let kan fremkalde.”

Harmony

- “Det omdiskuterede problem har været, hvorvidt det afkald på en årsagsbeskrivelse af atomare processer, som bestræbelserne på at finde sig til rette i situationen havde medført, betød en midlertidig afvigelse fra idealer som til syvende og sidst måtte genindføres, eller om vi stod overfor et uigenkaldeligt skridt til opnåelse af den rette harmoni imellem analyse og syntese af fysiske fænomener.”
- “Den gamle visdom at vi i vor søgen efter harmonier i livet aldrig må glemme at vi i tilværelsens drama er både skuespillere og tilskuere.”

Harmony

- ”Denne indstilling kan karakteriseres ved bestræbelsen på harmonisk at sammenfatte stadig flere træk ved vor situation i erkendelse af, at ingen erfaring er definerbar uden en logisk form og at enhver tilsyneladende disharmoni kun kan overvindes ved udvidelse af den begrebsmæssige ramme.”

Hard Choices

- ”I begge tilfælde har vi jo at gøre med udforskningen af harmonier, som ikke kan rummes i de billedlige forestillinger, der er tilpasset redegørelsen for mere begrænsede fysiske erfaringsområder.”
- ”I et hvert forsøg på at klarlægge menneskets eksistentielle situation, er det et spørgsmål om den rette balance mellem vores ønske om et altfavnende syn på livet i dets mangfoldige aspekter og vores evne til at udtrykke os selv på en logisk sammenhængende måde.”

Expand the “begrebslige ramme”

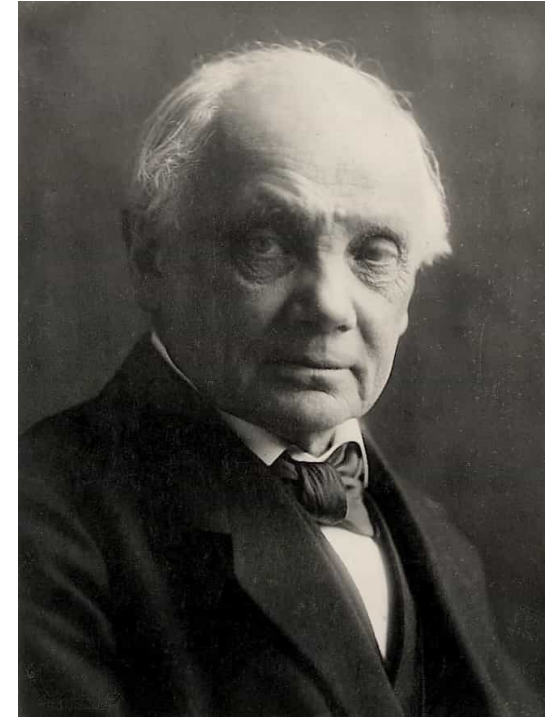
- ”... stræben efter harmonisk forståelse af stadigt flere aspekter ved vores situation i den aldrig afsluttende kamp for et passende forhold mellem indhold og ramme, i erkendelse af, at ingen erfaring er definerbar uden en logisk ramme, og at enhver mangel på harmoni synligt i et sådant forhold, kun kan fjernes ved en behørig udvidelse af den begrebslige ramme.”
- ” ... nødvendigheden af at måtte udvide vores begrebslige ramme med henblik på den harmoniske forståelse af tilsyneladende modsigende fænomener.”

Hard Choices

- “Perioder med frugtbar udforskning af nye erfaringsområder ofte naturligt kan ledsages af et midlertidigt afkald på forståelsen af vor situation.”

Personlighedsprincippet

”Ti ogsaa rent personligt gælder det jo at bringe en Helhed ud af den Mangfoldighed af Oplevelser, Tilskyndelser, og Tanker, det udgør vort indre Livs Indhold. Den skarpe Modsætning mellem Videnskab og Personlighed falder herved bort. Videnskab er selv et personligt Arbejde, udsprungen af Personlighedens inderste Trang.”



Harald Høffding

Objectivity

- “I vore dage har udforskningen af nye erfaringsområder afsløret upåagtede forudsætninger for entydig anvendelse af vore mest elementære begreber.”
- ”I lighed med tidligere fremskridt inden for fysikken har den belæring om almindelige vilkår for menneskelig erkendelse, som vi har fået gennem atomfysikkens udvikling, ikke kunnet undgå at give anledning til fornyet overvejelse af vore meddelelsesmidlers brug for objektiv beskrivelse på andre erfaringsområder.”

Objectivity

”Den hensigtsmæssige udvidelse af vor begrebsmæssige ramme i intet tilfælde medfører nogen henvisning til det iagttagende subjekt, hvilket ville hindre utvetydig meddelelse af erfaringerne.”

The Goal of Science

- "Videnskabens opgave at forøge og ordne vore erfaringer frembyder forskelligartede, uløseligt forbundne sider."
- "Da videnskabens mål er at forøge og ordne vore erfaringer, må enhver undersøgelse af vilkårene for menneskelig erkendelse hvile på overvejelser af vore meddelelsesmidlers karakter og rækkevidde."
- "... videnskaben, der tilstræber at udvikle almindelige metoder til ordningen af fælles menneskelige erfaringer"

Conclusions

- “Realist versus anti-realist” is a massive oversimplification of the subtle differences in the approaches of Einstein and Bohr
- The idea that all criteria/values are subordinate to “truth seeking” under-appreciates the hard decisions of scientific practice
 - There is truth that science is not interested in
 - The set of phenomena to explain is not static
 - The “begrebslige ramme” is not fixed, and there is no “ultimativ begrebslig ramme”

Conclusions

- Some contemporary philosophers and physicists find it difficult to understand Bohr because he was a humanist who saw himself as living in a value-laden world.