

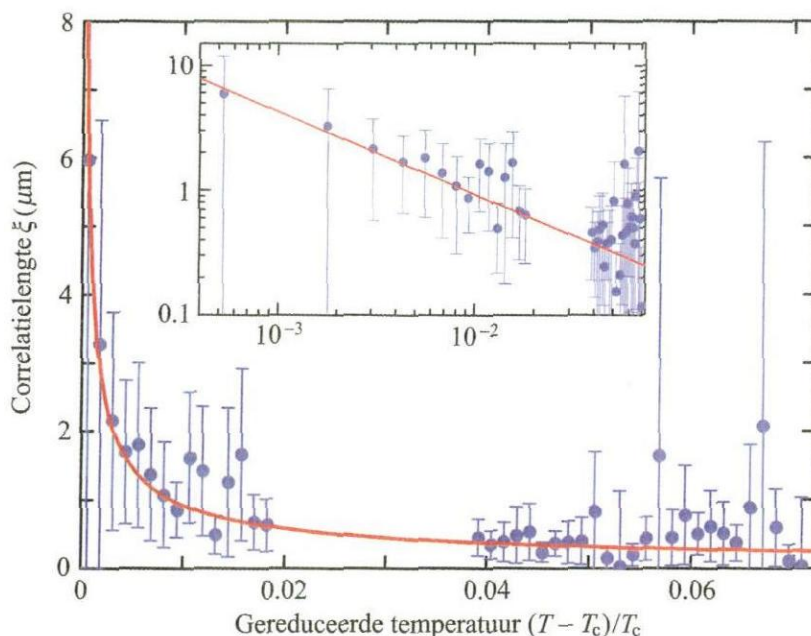


Energy research Centre of the Netherlands

Le Pair slaat de plank mis wat betreft klimaatverandering

B. Verheggen

*Gepubliceerd in Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde,
april 2009, jaargang 75, nummer 4, 146*



Meting van de divergerende correlatielengte ξ als functie van de temperatuur in een gas rubidium-87 atomen. De rode lijn geeft de fit $|T - T_c|^{-\nu}$ weer met als kritische exponent $\nu \approx 0,67 \pm 0,13$. Van T. Donner, S. Ritter, T. Bourdel, A. Öttl, M. Köhl en T. Esslinger, *Science* **315**, 1556 (2007). Opnieuw gedrukt met toestemming van AAAS.

aantal compleet verschillende systemen zich precies hetzelfde gedraagt rondom een kritisch punt. Wilson liet zien dat de eigenschappen van kritische vaste punten niet door microscopische details worden bepaald, maar hoofdzakelijk door de dimensie en de symmetrie van een systeem. Een laatste voorbeeld uit Wilsons creatieve triomftocht is dat hij samen met Michael Fisher zijn renormalisatietechniek onderzocht als functie van de afstand tot vier ruimtelijke dimensies. Hiermee konden zij uiterst precieze

berekeningen doen in 3,99 dimensies. Dit lijkt misschien artificieel en onzinig, maar niets is minder waar. Het leverde namelijk het belangrijke bewijs dat gemiddelde-veldtheorie de mist in gaat beneden vier dimensies, zoals al was beargumenteerd door Ginzburg.

Verleden en heden

Wilson borduurde voort op een rijke traditie van renormalisatietheorie opgebouwd in de hoge-energiefysica. In de jaren veertig werden de oneindige problemen van de quantumtheorie

voor de elektromagnetische wisselwerking gerenormaliseerd door Sin-Itiro Tomonaga, Julian Schwinger en Richard Feynman (samen Nobelprijs 1965). Begin jaren zeventig bedachten Gerard 't Hooft en Tini Veltman (samen Nobelprijs 1999) nieuwe methoden om zogenoemde Yang-Millstheorieën te renormaliseren, waaronder ook de zwakke en de sterke wisselwerking vallen. Het centrale fysische idee is hier hetzelfde als bij Wilson. De waarden van de constanten in het Standaardmodel, zoals bijvoorbeeld de elektronlading, veranderen als functie van lengte- of energieschaal. In praktische zin zijn eventuele oneindigheden op hele kleine lengteschalen dan geen probleem, omdat alleen op grotere schaal metingen worden gedaan.

De renormalisatiegroeptheorie speelt nog altijd een cruciale rol om de meest recente experimenten in uiteenlopende vakgebieden te begrijpen. Een prachtig voorbeeld komt uit de groep van Tilman Esslinger, waar interferentie-experimenten zijn gedaan aan een ultrakoud rubidiumgas dat zich gedraagt als een materiegolf. Hiermee konden ze de divergentie van de correlatielengte bestuderen voor de kritische overgang naar de Bose-Einstein gecondenseerde toestand. Uit de grafiek blijkt dat de correlatielengte zich gedraagt als $|T - T_c|^{-\nu}$ met $\nu = 0,67 \pm 0,13$. De kritische exponent ν is in tegenspraak met de gemiddelde-veldbenadering, maar in volledige overeenstemming met Wilsons theorie.

Reactie

Le Pair slaat de plank mis wat betreft klimaatverandering.

Kees le Pair eindigt zijn boekbespreking van Jo Hermans *Energie survival gids* in NTvN 75-03 met een aantal boude uitspraken over klimaatverandering. Zo zou volgens hem meer CO₂ niet tot meer opwarming leiden, omdat het "CO₂ gordijn al zo goed als dicht is". Echter, de absorptiespectra van CO₂ zijn helemaal niet verzadigd. En al zouden die in de lagere atmosfeer verzadigd zijn, dan zou meer CO₂ in de hogere luchtlagen nog steeds leiden tot meer opwarming. Venus kan wellicht als voorbeeld dienen.

De zeespiegel stijgt nu met ongeveer 3 mm per jaar, ongeveer een factor 10 sneller dan in de afgelopen duizenden jaren. Ook daar slaat Le Pair de plank mis. Hij verwijt Hermans wat te gemakkelijk op de koers van het IPCC te varen. Dat klinkt als een raar verwijt; per slot van rekening geven de IPCC rapporten een rigoreuze samenvatting van de wetenschappelijke kennis op het gebied van klimaatverandering. Le Pair gebruikt blijkbaar liever argumenten die al decennia geleden ontkracht zijn. Dubieus, maar het ver-

klaart wellicht waarom hij geen heil ziet in zonne- en windenergie, zoals uit het eerste deel van zijn recensie blijkt. Als je het probleem ontkent, is de voorgestelde oplossing natuurlijk bij voorbaat onzinnig.

Bart Verheggen
Wetenschappelijk onderzoeker Luchtkwaliteit en Klimaatverandering, ECN Petten.
Klimaatblog: <http://ourchangingclimate.wordpress.com/>