

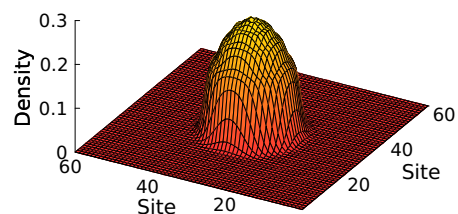
Tätt med partiklar

Föreställ att du behöver packa strumpor f r en veckas semester. Det är knappast ett problem att öppna strumpl dan och plocka ut sju par strumpor, plus ett eventuellt extrapar. Tänk dig nu istället att du behöver packa strumpor f r tusen personer som skall vara borta i en vecka. Nu blir det genast mycket svårare.

Att räkna till sig sju tusen par strumpor är inget man g r på en eftermiddag. För att l sa detta problem så behöver du finna ett smidigare sätt att packa strumpor än att plocka par f r par ur en strumpl da. Det kanske inte spelar någon roll vilken färg strumporna har, eller om varje v nsterstrumpa har en matchande h gerstrumpa? Om så är fallet, så kan man istället v ga en strumpa och sedan lasta strumpor tills en viss m lsvikt  r n dd. På detta sätt kan du l sa problemet inom en rimlig tidsram och kan njuta av resan istället för att packa strumpor till tidens ände.

På liknande sätt måste fysiker finna nya angreppsvinklar för att förenkla kvantmekaniska problem som involverar miljontals partiklar, så kallade *m ngkroppsproblem*, där till och med de mest kraftfulla superdatorerna g r bet. En utav dessa förenklingar  r så kallad *täthetsfunktionalteori*, där man fokuserar på *partikeltätheten* (det vill säga, hur många partiklar som befinner sig inom en viss volym), istället för att beräkna den beryktade *vågfunktionen*. Detta kan liknas vid l sningen på vårt hypotetiska strumpproblem, där vikten hos strumporna motsvarar partikeltätheten, och kunskap om vågfunktionen kan liknas vid fullständig vetenskap om strumpornas färg, storlek och hur många utav dem som har hål i sig.

Trots de förenklingar som erbjuds av partikelt thetsbeskrivningen, så kan vidare förenklingar vara nödvändiga. Genom att kombinera täthetsfunktionalteori med andra f renklingsmetoder kan problem som tidigare varit väldigt sv rl sliga f a en ungefärlig l sning. Figur 1 visar ett resultat från en studie som använder sig utav just en sådan, tidigare oprövad, kombination. Våra resultat kan eventuellt vara av relevans för beskrivning utav experiment på *ultrakalla atomer*, som  r atomer i laserf lt vid väldigt låga temperaturer. Förståelse för deras beteende kan i förlängningen även leda till nya teknologiska applikationer. Ett utav huvudmålen f r detta arbete har varit att beskriva och f rst a hur dessa *ultrakalla atomer* arrangerar sig under påverkan av gemensamma interaktioner, laserf llor, samt *inhomogeniteter* (oordning) i laserf lten som bildar dessa f llor. Resultaten från studien är endast inledande, och förväntas leda till mer fördjupande studier i framtiden.



Figur 1: Partikelt theten hos partiklar f ngade på en två-dimensionell yta, f ngade i en f lla som tvingar partiklarna till mitten.