



Vad är pneumatik?

Vad betyder pneumatik?

Ordet pneumatik kommer från grekiskans "pneumatikos" av "pneuma", som betyder luft eller vind. Pneumatik är idag ofta synonymt med tryckluftsteknik. Vi har länge använt oss av pneumatiska maskiner. För 2 000 år sedan tillverkade den kända grekiska uppfinnaren Hero från Alexandria en mängd pneumatiska maskiner bland annat en pneumatisk katapult.

Varför använda pneumatik?

Om du har varit hos tandläkaren och lagat en tand eller fått tänderna putsade har du troligtvis kommit i nära kontakt med pneumatiska maskiner utan att ens veta om det. Tandläkare föredrar oftast pneumatiska tandläkarinstrument på grund av deras höga hastighet och jämna drift.

Några fördelar med pneumatiska system är:

- Pneumatiska maskiner kan vara mycket små, lätta, snabba och kraftfulla.
- Luft är lätt och gratis jämfört med hydrauliska vätskor.
- Komprimerad luft är enkel att förvara.
- Det är säkert även när luftslangarna eller maskindelarna blir blöta.
- Om en pneumatisk maskin blir överbelastad kan tre saker hända: maskinen stannar, maskinen fortsätter komprimera luft eller så läcker luften ut ur en trycksäkerhetsventil. Om det uppstår en läcka i en slang på en hydraulisk maskin blir det omgivande området halt och farligt av vätskan.
- Observera att alla vätskor, men även luft, kan vara farliga vid högt tryck!

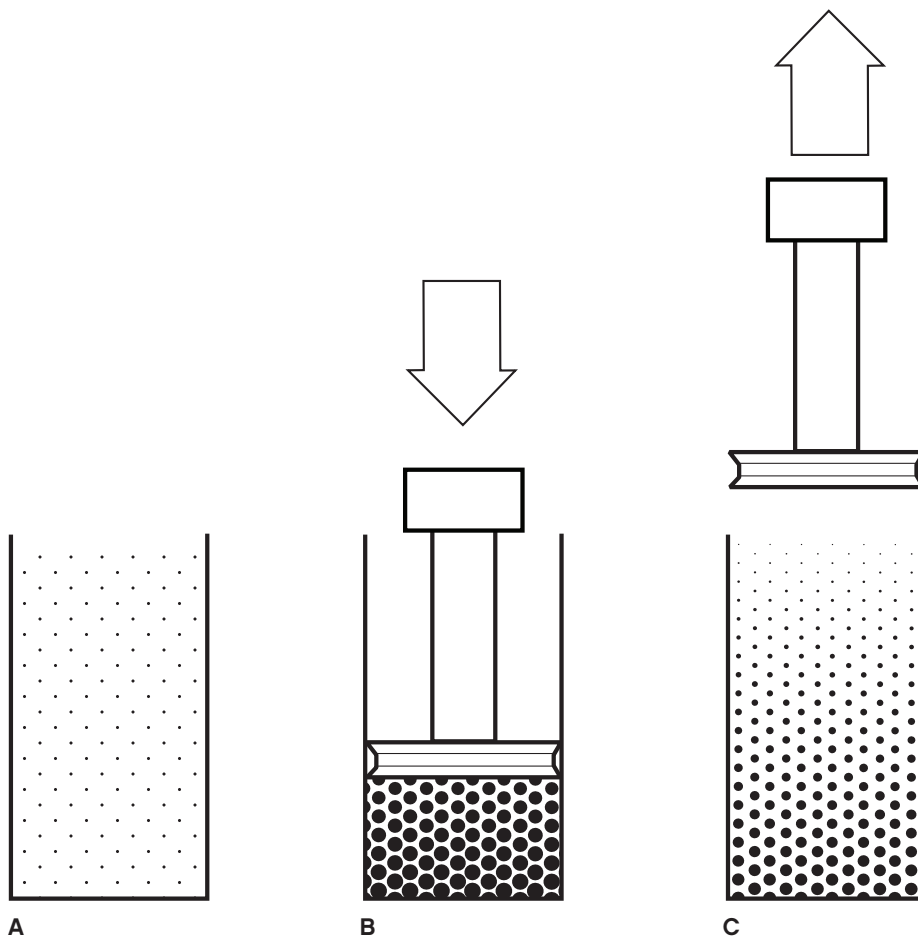
Hur fungerar det?

Föreställ dig en behållare, som i figur A nedan. Även om den ser tom ut är den aldrig det – den är full med luftmolekyler. Luftmolekyler är osynliga, men de har en massa och utövar ett tryck. Lufttrycket i behållaren A är detsamma som trycket i det rum den befinner sig i. När behållaren är slutet, som i figur B, är molekylerna fångade inuti behållaren och de kommer att utöva ett tryck när de pressas ihop, eller komprimeras. I en mindre volym kolliderar nu luftmolekylerna mot varandra och mot behållarens väggar. Det är tomrummet och luftmolekylernas elastiska stötar mot behållarens väggar, som gör att luften kan komprimeras. Kraften som luftmolekylerna utövar på en yta, t.ex. behållarens väggar, kallas tryck.

Storleken på trycket som luftmolekylerna utövar beror på antalet luftmolekyler och kollisionerna mellan molekylerna och insidan av behållaren. Luftmolekyler som komprimeras innehåller lägesenergi.

Om handen och kolven tas bort (figur C) kommer den komprimerade luften att expandera tills trycket inuti och utanför behållaren är detsamma.

Med hjälp av en kontrollerad pneumatisk krets kan kraften från expanderande luft omvandlas till rörelseenergi som kan driva ett system.



Tips
För förklaring av specifika ord, se ordlistan.

Visste du att ...?
Om du vill veta mer om hur man beräknar tryck föreslår vi att du börjar med Boyles lag.

Inuti LEGO® pneumatikkomponenterna

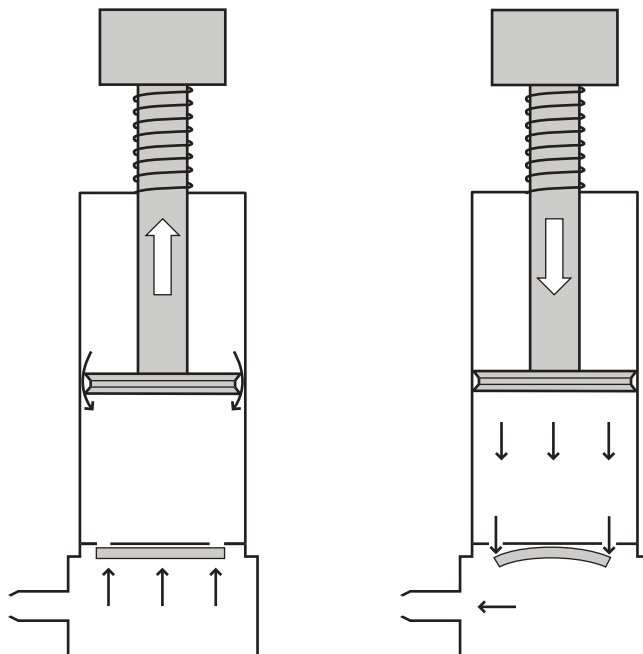
Pumpar, cylindrar och ventiler är grundkomponenterna för alla pneumatiska system. Även om industrin använder många fler slags komponenter kan de flesta processer utföras med bara dessa tre grundkomponenter.

Pumpen

Pumpen används för att komprimera luft. För att kontrollera luftflödet inuti pumpen används en speciell kolv och ett elastiskt membran.

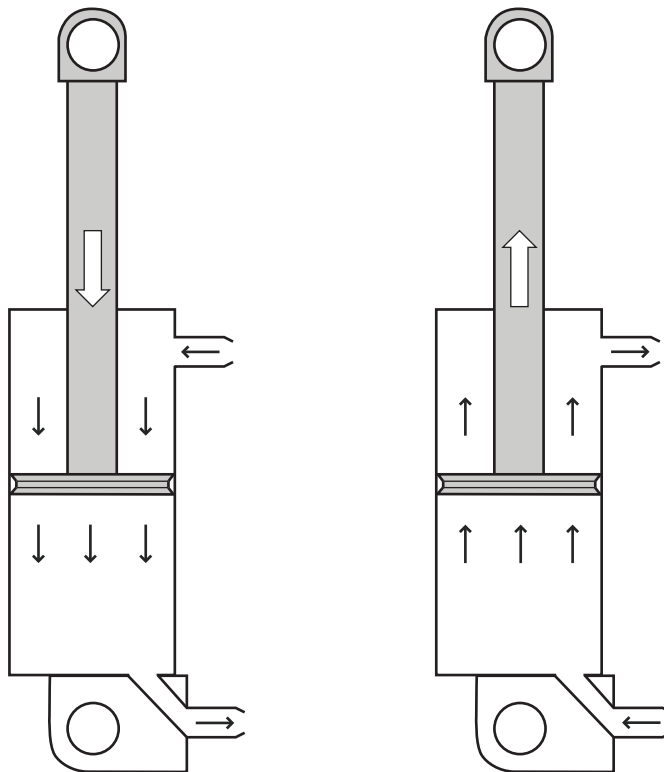
När pumphandtaget trycks ned blir pumpens kolvtätning lufttät, vilket tvingar den komprimerade luften att påverka det elastiska membranet så att vägen öppnas och luften kan flöda ut genom utloppsöppningen.

När pumphandtaget förs tillbaka igen tillåter kolvtätningen att luften flödar förbi kolven och in i pumpcylindern. Samtidigt återgår det elastiska membranet till det läge som hindrar den komprimerade luften att flöda tillbaka in från utloppet till pumpcylindern.



Cylindern

Den pneumatiska cylindern fungerar genom att omvandla kraften från expanderande luft (lägesenergi) till rörelse (rörelseenergi). När luft kommer in i cylindern kommer kraften från den expanderande luften att tvinga kolven antingen upp eller ner, beroende på vilket luftintag som luften har kommit in genom. Alla LEGO® cylindrar är dubbelverkande cylindrar, vilket innebär att komprimerad luft kan komma in i cylindern via två luftintag.



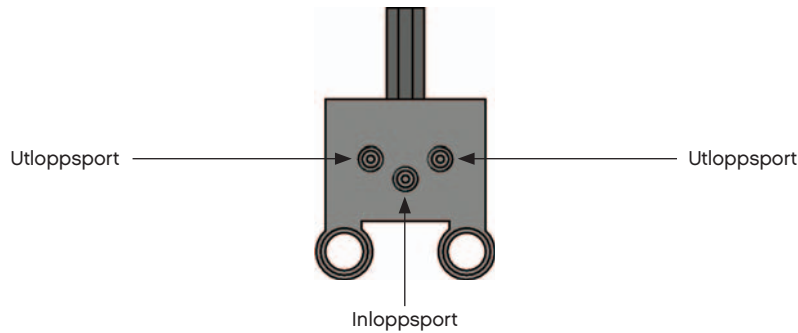
Visste du att ...?

Ju mindre cylinder, desto högre tryck behövs för att driva den. Det beror på att kolvarean är mindre. Trycket fås genom att dela kraften med arean. Eftersom man delar kraften med arean, och arean minskar, blir trycket högre.

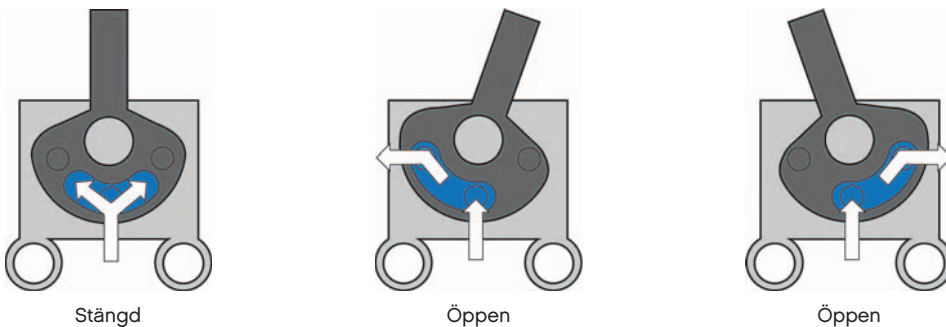
Trelägesventilen

Ventilen får komprimerad luft från pumpen eller tanken via inloppsporten och styr luftflödet genom en av de två utloppsportarna till de pneumatiska komponenterna. Den kan också hindra luftflödet. Ventilens gummipackning har en specialutformad kammare som styr luften från inloppsporten till en av de två utloppsportarna.

Utloppsporten som inte används för komprimerad luft öppnas automatiskt, vilket gör att luft från en cylinder kan ta sig ut.

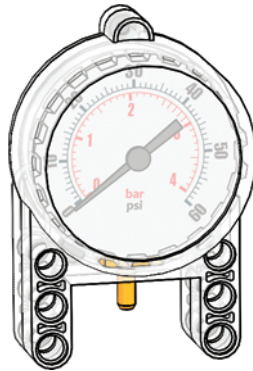


Ventiler som styr riktningen på den komprimerade luften



Manometern

Manometern är ett tryckmätningssinstrument. Med manometern kan du följa hur lufttrycket stiger eller sjunker beroende på vad du gör. Med LEGO® manometern kan du läsa av trycket både i bar och i psi.

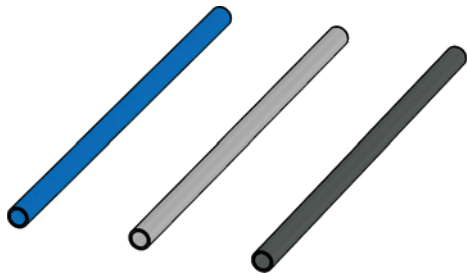


Slangar, T-rör och lufttank

De flexibla slangarna, som finns i olika längder och färger, används för att transportera den komprimerade luften mellan de pneumatiska komponenterna. Färgerna hjälper dig att hitta fel, följa och beskriva luftflödet. Slangarna är särskilt utformade så att de läcker ut luft i skarvarna om trycket blir för högt.

T-rören gör att luften kan flöda in i flera slangar samtidigt.

Lufttanken används för att förvara komprimerad luft.



Slangar



Lufttank

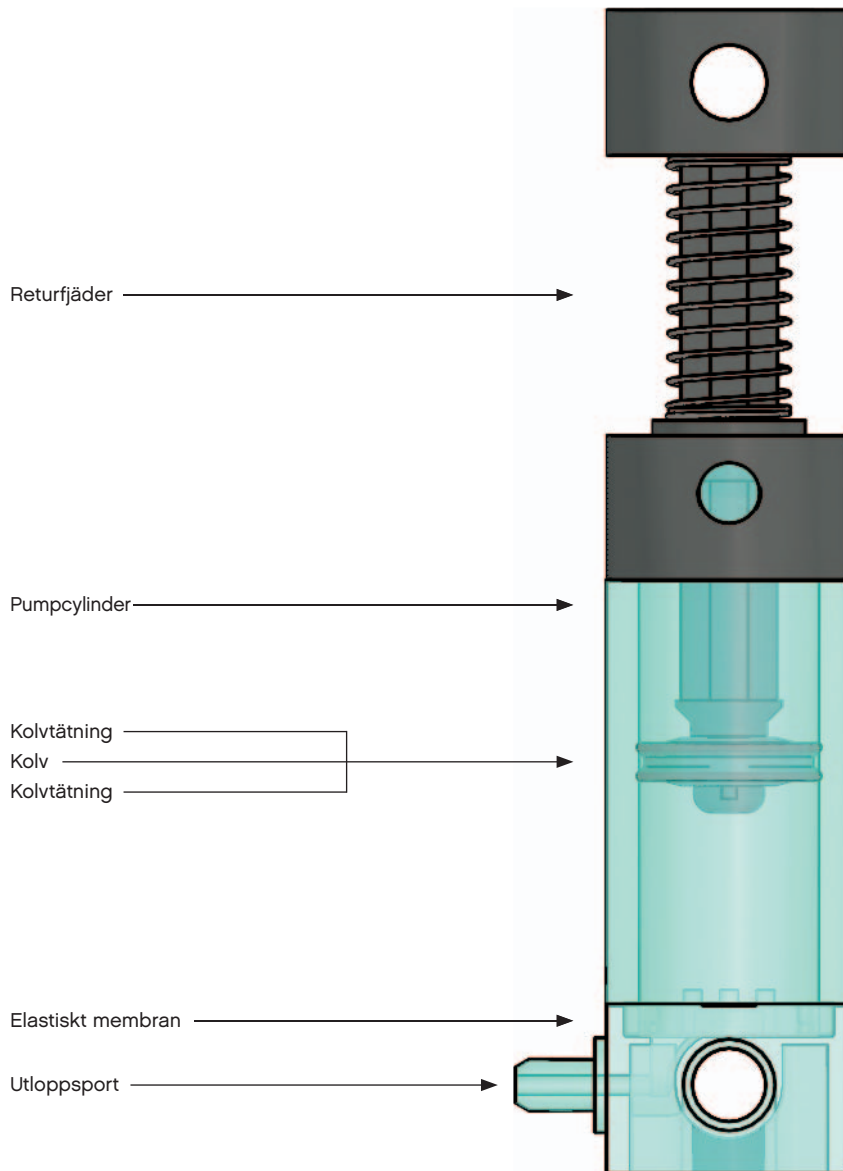


T-rör

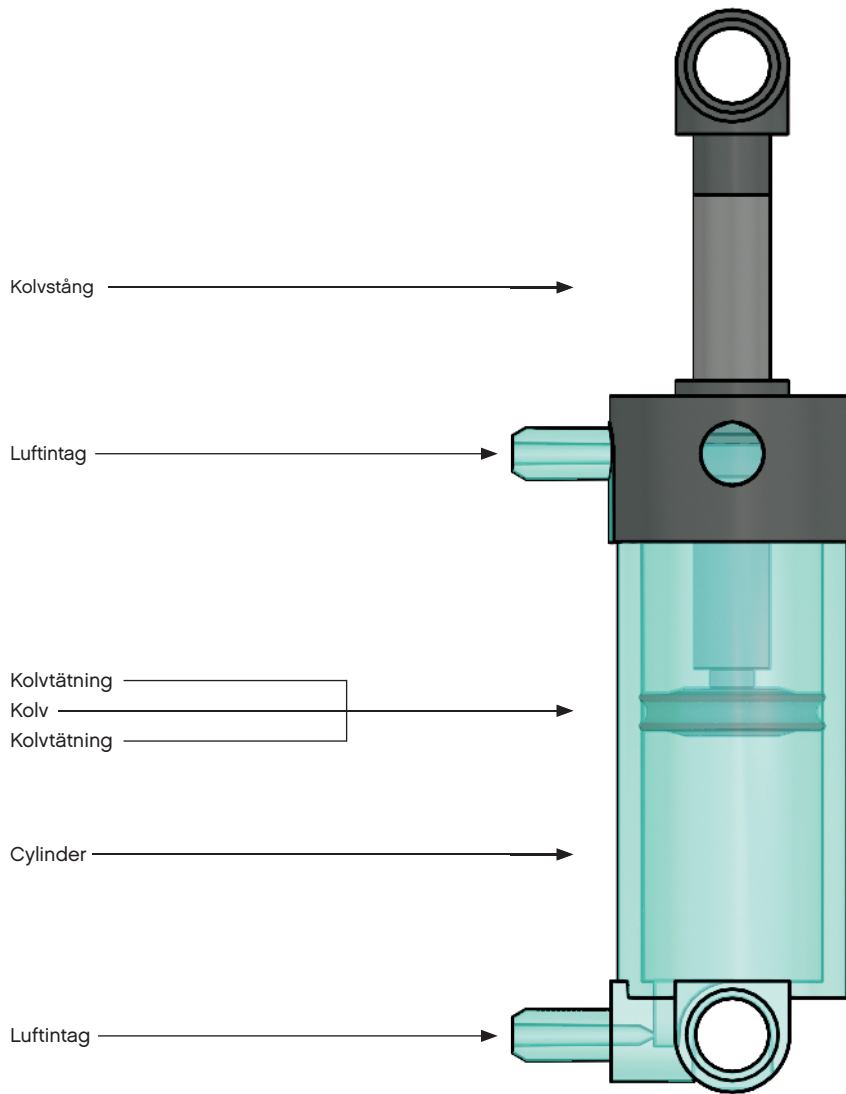
Tips

LEGO modellerna använder slangarna enligt följande regler: Blå slangar används för att transportera luft mellan pumpen, lufttanken och ventilen. Ljusgrå slangar används för att transportera luft mellan ventilen och luftintaget i botten på cylindern. Svarta slangar används för att transportera luft mellan ventilen och luftintaget i cylinderns övre del.

Pumpen



Cylindern



Trelägesventilen

