

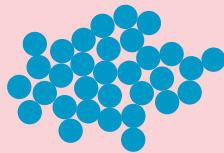
Så funkar starkt glas

Glas är skört men också starkt. Det kan tåla att mobilen far i gatan, det kan användas som byggmaterial och till och med stoppa en kula.

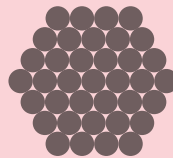
AV ANDERS NILSSON OCH JOHAN JARNESTAD

Oordnade molekyler

Vanligt glas, till exempel i fönster, består huvudsakligen av kiseldioxid, SiO_2 . Det är ett amorf material, det vill säga att molekylerna inte är regelbundet ordnade.



Amorf struktur



Kristallin struktur

Sprickor försvagar

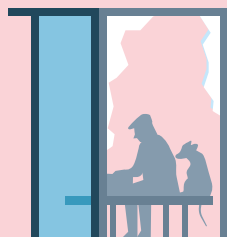
Vid tillverkningen av glas uppstår mikroskopiska sprickor i ytan. Det gör glas ömtåligt för belastning som utvidgar materialet: dragning och böjning. Då vidgas sprickorna och glaset kan spricka. Däremot klarar glas tryckbelastning bra.

För att klara påfrestningar bättre kan glas härddas eller lamineras – eller båda.

Härdning

Vid härdning skapas tryckspänningar i glasets yta, vilka skyddar sprickorna i glaset mot att dras isär. Krafter utifrån måste först övervinna de inbyggda spänningarna innan det uppstår påfrestningar på sprickorna.

I värmehärdning skapas detta tryck genom att ytan kyls ner snabbt efter upphettning. När inandömet sedan svalnar uppstår stora tryckspänningar i glasets yta som trycker ihop sprickorna. Kemisk härdning är en ytbehandling med saltlösning varvid positiva joner i ytan byts ut, vilket skapar liknande tryckspänningar.



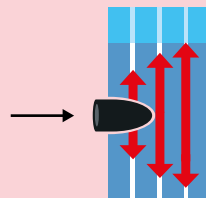
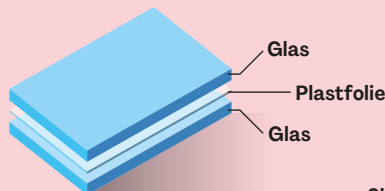
När värmehärdat glas går sönder blir det ofta bara smulor kvar.



Mobilskärmar har ofta kemiskt härdat glas.

Laminering

Laminerat glas består av flera glasskikt som sammanfogas med tunn plastfolie, ofta polyvinylbutyral, PVB. Den mjuka och sega plasten håller ihop glaset även om det spricker. Den jämnar även ut tryck vid slag så att bakomvarande glasskikt skyddas. Ofta räcker två glasskikt, men till exempel skottsäkert glas kan bestå av betydligt fler skikt.



Skottsäkert glas. För varje lager sprids trycket ut över en större yta, vilket gör att kulan inte tränger igenom alla skikt.

Perfekt glas finns inte

Det går inte att tillverka glas helt utan mikrosprickor. Om det gick skulle det vara 20 gånger mer hållfast än vanligt stål och ett av världens starkaste material. I dag finns särskilda sorters glas som har cirka 10 procent av den hållfastheten.

Bygga med glas

Glas används som bärande material. Ett exempel är Steve Jobs Theater i Apple Park, Cupertino, USA, där endast en stor glasscylinder bär upp taket.

