

KVARTS - fra steinalderen til data-alderen

Tekst og foto: Ronald Werner

For de fleste mennesker er ikke kvarts så mye mer enn et vakkert mineral. Et mineral som danner flotte krystaller og finnes i mange fargerike varianter. De færreste er klar over at kvarts kanskje er menneskehetens viktigste mineral. Det har preget vår utvikling fra primitivt steinaldersamfunn til nåtidens moderne datasamfunn. Blaafarveværket har nå laget en temautstilling om kvarts, og vi håper at alle etter å ha besøkt oss vil sette ekstra pris på dette helt spesielle mineralet.

LITT OM KVARTS

Kvarts er kjemisk sett silisiumdioksyd (SiO₂), og er det nest mest vanlige mineral. Det utgjør ca. 25% av de mineralene som finnes i bergartene som danner jordskorpen. Det er vel ingen mineralsamler som ikke kjenner til de flotte, seks-kantete prismene med spiss topp. De mest kjente

varianter av kvarts som finnes i vakre krystaller er bergkrystall, ametyst, røkvarts og citrin. Som massiv, flott farget slipemateriell er agat, jaspis, aventurin og rosenkvarts de mest kjente varianter.

Kvarts finnes bergartsdannende i mange forskjellige bergarter, som for eksempel granitt, gneis og kvartsitt. Sistnevnte er ofte en bergart som består av mer enn 99% kvarts.

Sand er nesten ren kvarts. I mange kalksteinavsetninger i Europa finnes det store mengder kvarts i form av flint.

STEINALDEREN

Hva slags tanker de første mennesker hadde da de tok opp biter av flint og begynte å forme dem til redskap, kan man lure på. Det virker som om bevisstheten har sin egen måte å finne praktiske løsninger. Og flint var løsningen på flere problemer!

Ved å lage redskaper og våpen i flint ble jakten mer effektiv. Det kunne gi overtak i krigføringen, bearbeidning av hud og andre materialer ble lettere osv.

De store flintavsetningene i Danmark, Tyskland, Holland, Belgia, Polen og andre land ble en viktig kilde til et strategisk materiale som gjorde at samfunnet tok et stort skritt framover.

FLINTSTEIN

Ved å slå biter av flint mot stål dannes det gnister som kan brukes til å lage ild. I de første typer gevær ble det brukt flint til å lage gnister for tenne på kruttet.



Ultra-ren kvarts som brukes til fremstilling av silisium til produksjon av databrikker og solceller.



Oversikt over kvarts-utstillingen i Skeidehuset på Skuterud

GLASS

De eldste gjenstandene laget i glass daterer seg fra 2500 år f.Kr. og ble funnet i Mesopotamia (Irak). Ved å smelte sammen kvartssand og soda kunne man lage glass. På den tid var glass like mye verd som gull.

Senere ble glassproduksjonen forbedret og man kunne blåse glass i all mulige fasonger, og glass ble en viktig nyvinning som kom hele samfunnet til nytte.

KVARTSGLASS

Glasset i en moderne halogenlyspære må tåle svært høye temperaturer og pæren må være så liten som mulig. Kvartsglass har akkurat de egenskapene som gjør det til det beste valg til bruk i slike pærer!

BYGGEMATERIALE

Kvartssand har blitt brukt i årtusener som byggemateriale. Det er særlig i betong eller sement at sand er et viktig fyllmiddel. I Serbia er det funnet hytter fra 5600 f.Kr. med vegger laget



Halogenlyspærer i kvartsglass som brukes i biler.

i en slags sement som inneholder sand. I dag utvinnes det verden rundt enorme mengder sand til konstruksjon av veier, broer, hus, kontorbygninger osv.

PIEZOELEKTRISKE EGENSKAPER AV KVARTS

Den velkjente Franske vitenskapsmann Pierre Curie oppdaget i 1880 sammen med sin bror Jacques Curie de piezo-

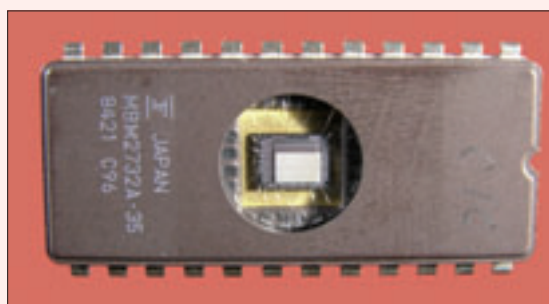
elektriske egenskaper ved kvarts. Når kvarts blir presset sammen, dannes det en elektrisk spenning. Og omvendt, når kvarts utsettes for elektrisk spenning trekkes den sammen eller utvides.

Denne egenskapen gjør at kvarts kan brukes som en slags elektronisk stemmegaffel som lager et svært stabilt referansesignal. Slike komponenter kalles piezoelektriske kvartskrystaller. Klokker, mobiltelefoner, kommunikasjonsutstyr, GPS-er, romfart og ikke minst datamaskiner er helt avhengig av slike kvartskrystaller!

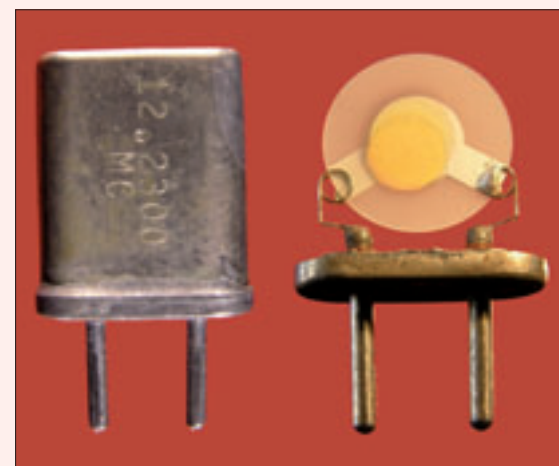


Ultra-ren silisium som brukes til fremstilling av databrikker og solceller.

der og har unike elektriske egenskaper som gjør det mulig å lage spesielle elektriske halvleder komponenter: dioder, transistorer og databrikker. Under den andre verdenskrig var det engelskmenn som klarte å lage de første silisiumbaserte dioder, på den tid en revolusjonerende komponent i radar og kommunikasjonsutstyret. Det kan sies at slike silisiumdioder har vært en av de viktigste faktorene som gjorde at krigen snudde i favør av de allierte, ved at de hadde overlegen radar som gjorde at bombetoktene mot tysk industri ble stadig mer vellykket.



EPROM-minnebrikke i silisium med rund vindu i kvarts. Slike minnebrikker kan slettes med UV-lys og programmeres om tusenvis av ganger.



Piezoelektriske kvartskrystaller. Til venstre slik som de brukes i elektronisk utstyr, og til høyre et åpent eksemplar hvor den tynne kvartsskiven er synlig.

SILISIUM

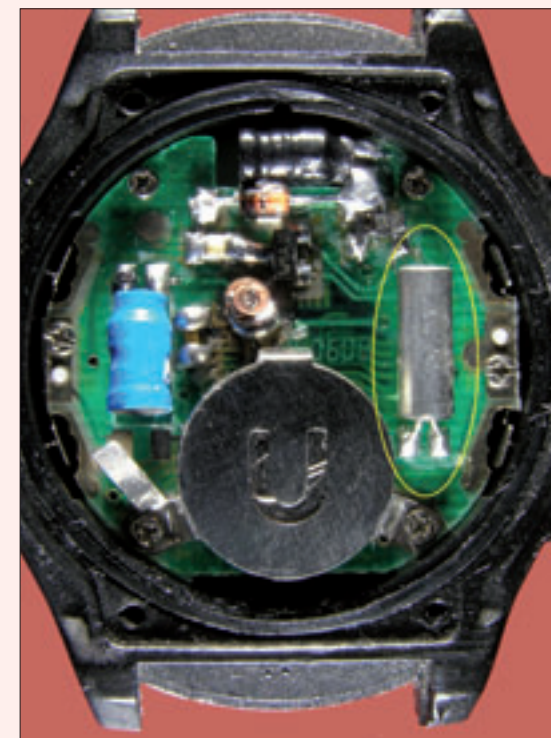
Da Antoine Lavoisier i 1787 oppdaget grunnstoffet silisium i flint (Latinsk: silex), kunne han ikke ha forutsett fremtidens betydning av dette grunnstoff. Selv om han ikke hadde blitt halshugget under den Franske Revolusjon i 1794, hadde han likevel ikke levd lenge nok til å oppleve nåtidens data-alder.

Silisium er verken et metall eller ikke-metall. Silisium kalles en halvle-

I 1947 ble transistoren oppdaget i Bell Laboratoriet i U.S.A. I første omgang basert på germanium, et annen grunnstoff med halvleder egenskaper. Germanium var dessverre svært følsomt for høye temperaturer, som gjorde at det ikke kunne brukes under mer krevende forhold, slik som i våpensystemer, missiler og romfart.

Gjennombruddet kom i 1954 da Texas Instruments utviklet den første silisiumtransistor, og deretter gikk utvikling rask videre. I løpet av få år ble germaniumtransistorer erstattet av silisiumtransistorer, og ikke lenge deretter ble de første integrerte kretsene utviklet med flere transistorer på en silisiumskive.

Intel lanserte i 1971 verdens første mikroprosessor med ca. 2300 transistorer. Det



Digital kvartsklokke med miniatyr piezoelektrisk kvartskrystall.

resulterte i et fortsatt pågående kappløp om stadig raskere databrikker som kan gjennomføre stadig større kalkulasjoner.

Resultatet er kjent. Vi har fått små mobiltelefoner, MP3 spillere som kan lagre hele musikkamlinger, GPS-er og ikke minst datamaskiner som er brukt av alle. I tillegg brukes silisium i legerin-



Skeidehuset på Skuterud.

ger med aluminium og stål, i LCD-skjermer, solceller, silikoner osv. Man kan trygt si at uten kvarts hadde det aldri blitt noe av dette. Takket være de unike egenskaper til kvarts, og de unike egenskaper til grunnstoffet silisium i kvarts, har menneskeheten klart å utvikle seg fra et primitivt steinaldersamfunn til et høy-teknologisk datasamfunn.

Mer om dette emne finnes det i temautstillingen i Skeidehuset på Skuterud i Modum, på koboltgruvene til Blaafarveværket.

I tillegg er det utstillinger om kobolt, mangesitt og marksjeiderkunst, den gamle teknik med å måle opp gruver, gruveganger og malmforekomster.