

STENOMUSEN

udgives af Steno Museets Venner. Bladet udkommer 3 gange årligt. Det sendes til foreningens medlemmer, men kan frit hentes af alle i museets foyer. Stof kan sendes til Steno Museet.

Redaktion:

Knud Erik Sørensen, ansv.
kes@kes.dk

Aase Roland Jacobsen
aase.jacobsen@si.au.dk

Hans Buhl
hans.buhl@si.au.dk

Hanne Teglhus
hanne.teglhus@si.au.dk

Grafisk tilrettelæggelse:

Knud Erik Sørensen

Tryk:

Clemenstrykkeriet, 8382 Hinnerup.



STENO MUSEET

Danmarks Videnskabshistoriske Museum



C.F. Møllers Allé 2, bygn. 1100
Universitetsparken, 8000 Aarhus C
Tlf: 8715 5415
E-mail: stenomuseet@si.au.dk
Web: www.stenomuseet.dk

Åbningstider: tirsdag-fredag kl. 9-16
lørdag-søndag kl. 11-16
mandag lukket



I udstillingen Imaginary – Gennem matematikkens øjne kan man både se flotte billeder og 3D-print af matematiske flader. Foto: Søren Fuglede Jørgensen.

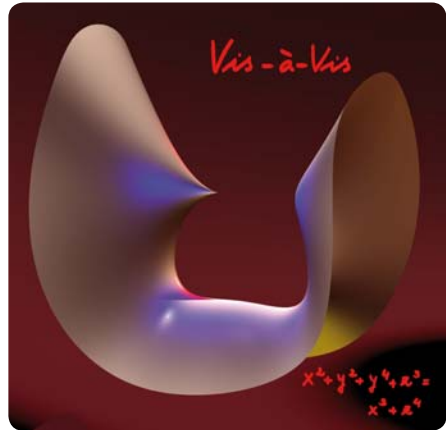
Kan formler blive til kunst?

Ja, matematik kan i hvert fald udtrykkes i smukke billeder og spændende figurer. Det viser Steno Museets aktuelle udstilling *Imaginary – Gennem matematikkens øjne*. Udstillingen blev omtalt i ugebladet *Ingeniøren* den 27. april 2013. Redaktionen takker journalist Stine Daugaard for tilladelsen til at gengive hendes artikel her i *Stenomusen*.

At matematik kan være kilde til stor begejstring, når det lykkes at løse en ligning, ved de fleste, der beskæftiger sig med det. At matematik ikke udelukkende består af tørre tal og komplicerede symboler, er det dog ikke alle, som ved. Men det kan man ved selvsyn se på Steno Museet i Aarhus frem til udgangen af august måned 2013.

Her kan man nemlig opleve udstillingen *Imaginary – Gennem matematikkens øjne*, som giver en helt ny vinkel på, hvad matematikken også kan i form af farvestrålende billeder, computeranimationer og tredimensionale objekter, som alle er baseret på matematiske fænomener og strukturer. Det der på papiret fremstår som en lang række x 'er, y 'er og tal, kan nemlig omsættes til smukke billeder og spændende figurer.

»Mange mennesker opfatter matematik som noget med tal, symboler og begreber. Denne udstilling vil gerne vise, at matematik er meget mere end det og kan visualiseres grafisk på en måde, som de fleste umiddelbart vil opleve som smuk og inspirerende,« forklarer museumsinspektør ved Steno Museet Hans Buhl og fortsætter: »Hvis man eksempelvis tegner lignin-



Mange af udstillingens billeder er fremstillet ved hjælp af programmet *Surfer*, som gør det muligt på en enkel måde at skabe tredimensionelle strukturer ud fra mere eller mindre komplicerede matematiske ligninger. Denne figur, som kaldes *Vis à Vis*, afbilder ligningen $x^2 - x^3 + y^2 + y^4 + z^3 - z^4 = 0$. Illustration: imaginary.org.

gen $y = x^2$ i et koordinatsystem, så får man en parabel, en flot kurve med en helt anderledes æstetisk kvalitet end ligningen. Hvis man så tilsvarende laver det i tre dimensioner, så bliver det ikke en kurve, men en smuk, glat flade.«

Youtube for matematik

Objekterne på udstillingen er lavet ved hjælp af computerprogrammer, men matematikkens kunstneriske aspekter kan også opleves med mindre tekniske metoder.

»I princippet kan man jo gøre det med millimeterpapir, hvor man regner punkter ud i hånden og tegner dem ind, så man får en fornemmelse af, hvordan kurven ser ud. Men det er meget lettere med computeren,



Det er ikke let at finde ligningen for denne flade, som kaldes Søhesten, således at de to punkter på fladen lige netop berører hinanden. "Berøringen" forsvinder ved den mindste ændring af formelen. I øvrigt er "søhestens" elegance en illusion. Hvis man i stedet ser den fra siden, bliver den ret klodset. Illustration: imaginary.org.

da den umiddelbart kan vise kurverne og fladerne.«

Omdrejningspunktet for *Imaginary*-udstillingen er softwaren Surfer, der blev skabt af det tyske matematiske forskningsinstitut Oberwolfach i 2008. Takket være den blev det muligt at fremtrylle spændende tredimensionelle strukturer ud fra mere eller mindre komplicerede matematiske ligninger, og ud af softwarens muligheder opstod *Imaginary*-udstillingen.

Udstillingen *Imaginary* – Gennem matematikkens øjne er arrangeret i samarbejde med Grundforskningscentret QGM og Institut for Matematik ved Aarhus Universitet.

Den kan ses indtil 31. august 2013.

Om softwaren og dens muligheder har den forhenværende direktør for Oberwolfach, Gert-Martin Greuel, tidligere udtalt til Spiegel Online: »Vi vil være Youtube for matematik« og afslørede dermed en forhåbning om, at softwaren og den tilknyttede web-site imaginary.org skulle blive lige så attraktiv og brugervenlig som den populære videoplatform.

Turnerer på sjette år

Udstillingen blev vist første gang i 2008 i forbindelse med Tysklands matematikår, og siden har den besøgt mere end 80 byer i 15 lande, men det er første gang, den kommer til Danmark. Det sker i anledning af Dansk Matematisk Forenings 140-års jubilæum.

Hvis man ikke tænker over det, springer det matematiske udgangspunkt ikke i øjnene. »Vi har haft gæster, der har spurgt om, hvorvidt det er en kunstner, der har malet billederne. Det er det fascinerende ved objekterne på udstillingen. De er ikke opstået i en kunstners fantasi, men er blevet til ud fra matematiske ligninger. Det illustrerer tydeligt, hvordan selv meget kompliceret matematik kan have et let tilgængeligt og æstetisk udtryk. Matematikken kan altså noget, man ellers tror er forbeholdt kunstnere«, forklarer museumsinspektør Hans Buhl.

Han er fascineret af de mange forskelligartede udtryk, matematikken kan have, og de mange måder, det bliver visualiseret på i udstillingen. Den byder blandt andet på 1 kvadratmeter store billeder, som viser nogle af de farvestrålende figurer, der er skabt med matematiske formler. Ved flere af figurerne er det matematiske udgangspunkt skrevet på, så det tydeligt fremgår, hvilke tal og udregninger der ligger bag.



Gyroiden er et smukt eksempel på en såkaldt periodisk minimalflade. Denne matematiske flade, som blev opdaget i 1970, kan findes i mange naturlige mikrostrukturer. Foto: Johan Martens.

Knudeteorier og minimalflader

»Blandt de objekter i udstillingen, som ganske særligt har tiltrukket sig gæsternes opmærksomhed, er nogle glaskuber, hvori der er skabt matematiske flader ved hjælp af lasergravering. Disse flader er spændende ud fra et matematisk synspunkt, men man kan i lige så høj grad se bort fra den avancerede matematik og bare nyde, at de er flotte og skulpturelle i sig selv,« fortæller Hans Buhl.

Minimalflader bliver også kunstnerisk håndteret i udstillingen med udgangspunkt i, at en sæbehinde vil forsøge at mindske sin overfladespænding ved at mindske arealet, og det kan føre til spændende og uventede former på fladen. Det samme gør en klassisk disciplin inden for matematikken, knudeteorien, hvor man beskæftiger sig



I en af glaskuberne i udstillingen kan man se en lasergravering af en såkaldt hyperflade af 6. grad. Bagved anes et billede af den samme flade. Foto: Jørgen Nielsen, outsource-dk.com.

med, hvordan man kan beskrive en vilkårlig knude og afgøre, om to knuder er forskellige.

»Knudeteorien er et af de mest aktive forskningsområder inden for matematikken i disse år, så der er selvfølgelig også adskillige eksempler på matematiske knuder i udstillingen,« fortæller Hans Buhl.

Ud over de eksempler på matematisk kunst, der har fundet vej til udstillingen, er det også muligt at se en lang række eksempler på hjemmesiden imaginary.org, der er et frit forum, hvor alle matematikinteresserede har mulighed for selv at prøve kræfter med deres kreative åre og efterfølgende uploade resultaterne i et galleri på siden.

Stine Daugaard