

En følelse af skønhed er ofte en indikator for tilstedeværelsen af en gylden spiral.

Tekst, fotos og illustrationer:  
Rico Besserlich

**Hvad der gør et billede til et rigtig godt billede, er et spørgsmål, som enhver billedskaber på et eller andet tidspunkt tænker over. Er det motivet eller det specifikke øjeblik, der er indfanget? Er det farverne eller de anvendte teknikker? Man kan bare ikke analysere fotos ved blot at følge en tjekliste, markere de ting, der blev gjort korrekt, med en grøn pen og fejl med en rød. Det, som de fleste mennesker opfatter æstetisk tiltalende og smukt, kan ofte forklares med matematik. Ja, matematik.**

Det er ikke en ny ting. Det hele begyndte i Pisa for 817 år siden, da en matematiker gjorde sig dybe tanker om tal... og også om kaniner. Hans navn var Leonardo Pisano Bigollo, bedre kendt som Fibonacci.

Fibonacci levede omkring 1170-1250 f.Kr. og er anerkendt som en af de mest talentfulde matematikere i den vestlige verden i middelalderen. Som medlem af en vigtig handelsfamilie i Pisa rejste han som ung meget rundt i Mellemøsten og

opdagede fordele ved det indiske talsystem, som fandt vej til Vesten gennem de arabiske lande. På hans tid anvendte man det romerske talsystem i Europa, hvilket gjorde avanceret matematik van-

skelig, hvis ikke umulig.

Med Fibonaccis egne ord (fra hans bog *Liber Abaci*, udgivet i 1202): "... da jeg var blevet introduceret til kunsten med indernes ni symboler og undervist i

brugen, glædede viden om kunsten mig meget snart over alt andet, og jeg kom til at forstå den, for hvad der end blev studeret af kunsten i Egypten, Syrien, Grækenland, Sicilien og Provence, i alle

dens forskellige former."

Forestil dig det år, vi lever i 2023 – i romertal. På Fibonaccis tid blev dette tal skrevet MMXIX. Det er svært at lave matematik med det.

# Fibonacci-tal

*i Undervandsfotografering*





### En legendarisk formel

Omkring år 1210 vendte Fibonacci tilbage til Pisa, hvor han forfattede flere vigtige tekster og bøger. Der fandtes kun få kopier af hans værker, for den store matematiker levede 200 år før bogtrykkerkunsten blev opfundet, så hans tekster og bøger var håndskrevne. En af hans mest kendte bøger har



Statue af Fibonacci (1863) af Giovanni Paganucci, Camposanto di Pisa, Italien

dog overlevet århundrederne: *Liber Abaci* (*Bogen om Beregning*). Denne bog introducerede det hindu-arabiske decimalsystem og brugen af arabertal i Europa, en ofte glemt, overset men vigtig kendsgerning. Glemmt måske, fordi det, der oftest diskuteres, er problemet med kaniner og den legendariske matematiske formel, der er resultatet af det.

I sit værk stillede Fibonacci følgende spørgsmål: "En vis mand sætter et par kaniner på et sted, der er omgivet af en mur på alle sider. Hvor mange par kaniner kan der produceres fra det par på et år, hvis det antages, at hvert par hver måned avler et nyt par, som fra den anden måned bliver produktiv?" (Fibonacci, *Liber Abaci*, tredje kapitel)

Den resulterende sekvens, hvor hvert tal er summen af de to foregående tal, ser således ud: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55... og så videre.



Find det gyldne snit i menneskelige ansigter som Grace Kellys, den amerikanske skuespillerinde, der blev prinsesse Grace af Monaco i 1956.

Graveret portræt af Leonardo Pisano Bigollo (aka. Fibonacci) fra 1850 af en ukendt kunstner (til højre); Leonardo da Vincis Vitruvianske mand (ca. 1490) anses for at være et mesterværk, der udnytter det gyldne snit (yderst til højre).



WIKIMEDIA COMMONS / PUBLIC DOMAIN

Det er den verdenskendte Fibonacci-sekvens. Og hvad har den så med undervandsfotoografering at gøre? Forklaring følger.

### Et fantastisk forhold

Fibonacci havde faktisk selv praktiske ting og spørgsmål i tankerne, da han studerede og forskede i matematikkens dybere betydninger. Som for eksempel økonomi, regnskab og befolkningstilvækst (kaniner!). Det, Fibonacci ikke vidste dengang, var, at hans sekvens, eller endnu bedre, kvotienten af de tilstødende termer, førte til en fantastisk proportion – en proportion, der kan findes i bittesmå atomer, i DNA og i orkaner, i små og store objekter overalt i naturen og endda i fjerne galakser.

Denne proportion er kendt under mange navne: det gyldne snit, det gyldne middeltal, phi og den guddommelige proportion, blandt andre. Nogle kalder det endda naturens hemmelige kode. Det er et tal, der oversættes til et forhold, et forhold, der definerer skønhed og æstetik i naturen og i kunsten. Svaret på det store spørgsmål om (meningen med) universet, livet og alt det andet er ikke "42", men 1,618 [eller  $(1+\sqrt{5})/2$  – for at være helt eksakt]. Naturens hemmelige kode – og ja, den er overalt.

Kan du lide honningbier? Hvis du dividerer antallet af hunbier med antallet af hanbier i en given bikube, får du 1,618. Hvad med solsikker? Solsikker, som har modsatrettede spiraler af frø,

har et forhold på 1,618 mellem diametrene i hver rotation. Hverken bier eller solsikker i sigte? Prøv at måle fra din skulder til dine fingerspidser, og divider så dette tal med længden fra din albue til dine fingerspidser. Dit resultat vil være 1,618. Er det for svært? Tag længden af dit ben, og sammenlign den med længden af din arm. Dette forhold bør være tæt på 1,618 i næsten alle tilfælde. Det gyldne snit kan ikke undgås.

Alt smukt i naturen (inklusive opfattelsen af smukke mennesker) er baseret på det gyldne snit. Eller som den tyske filosof Carl Friedrich von Weizsäcker formulerede det, da han sagde: "Måske er den allestedsnærværende skjulte matematik i naturen grundlaget for al skønhed."

Med naturen som den største læremester har mange kunstnere brugt det gyldne snit til at skabe kunstværker, der vil forblive smukke for evigt. Tag bare Raffael, Leonardo da Vinci, Dali, Rembrandt og Albrecht Dürer som et par eksempler. I arkitekturens verden er Cheopspyramiden (Giza) i Egypten, Parthenon i Grækenland, Peterskirken i Italien eller Kölner Dom i Tyskland perfekte eksempler på, at det gyldne snit, det guddommelige tal, det hellige forhold 1,618, er udnyttet.



LUC VIATOUR / LUCNIX.BE / WIKIMEDIA COMMONS / PUBLIC DOMAIN

### I den undersøiske verden

Når vi åbner vores øjne og sind for det, kan vi få øje på dette guddommelige forhold overalt, selv i havene. Muslingeskaller, nautiler, pighuder eller endda koraller – alt, hvad vi opfatter som smukt, er på en eller anden måde baseret på Fibonacci-sekvensen.

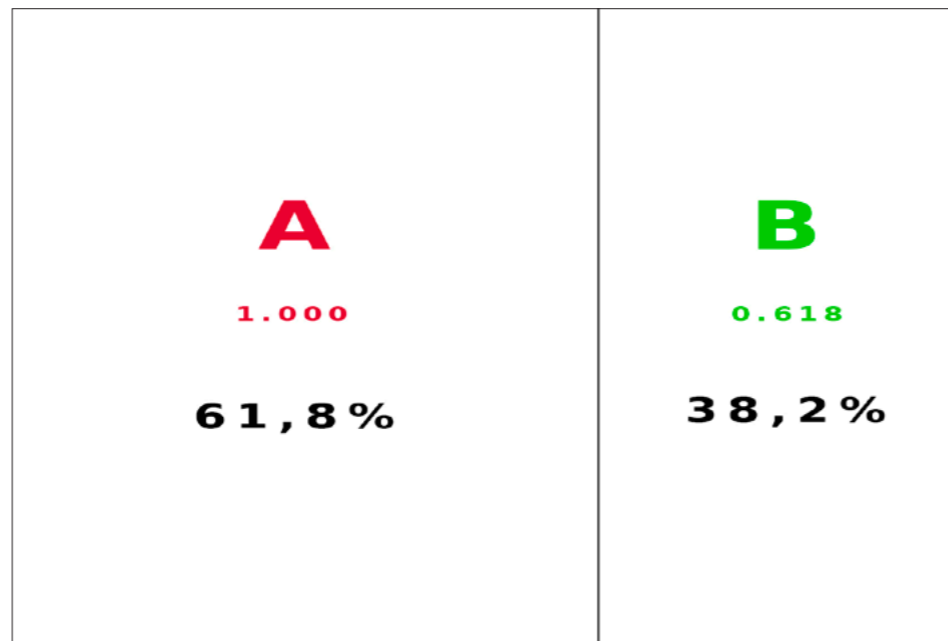
For fotografer giver det os tre muligheder (forudsat at vi ønsker at skabe



TIM BEKAERT / WIKIMEDIA COMMONS / PUBLIC DOMAIN



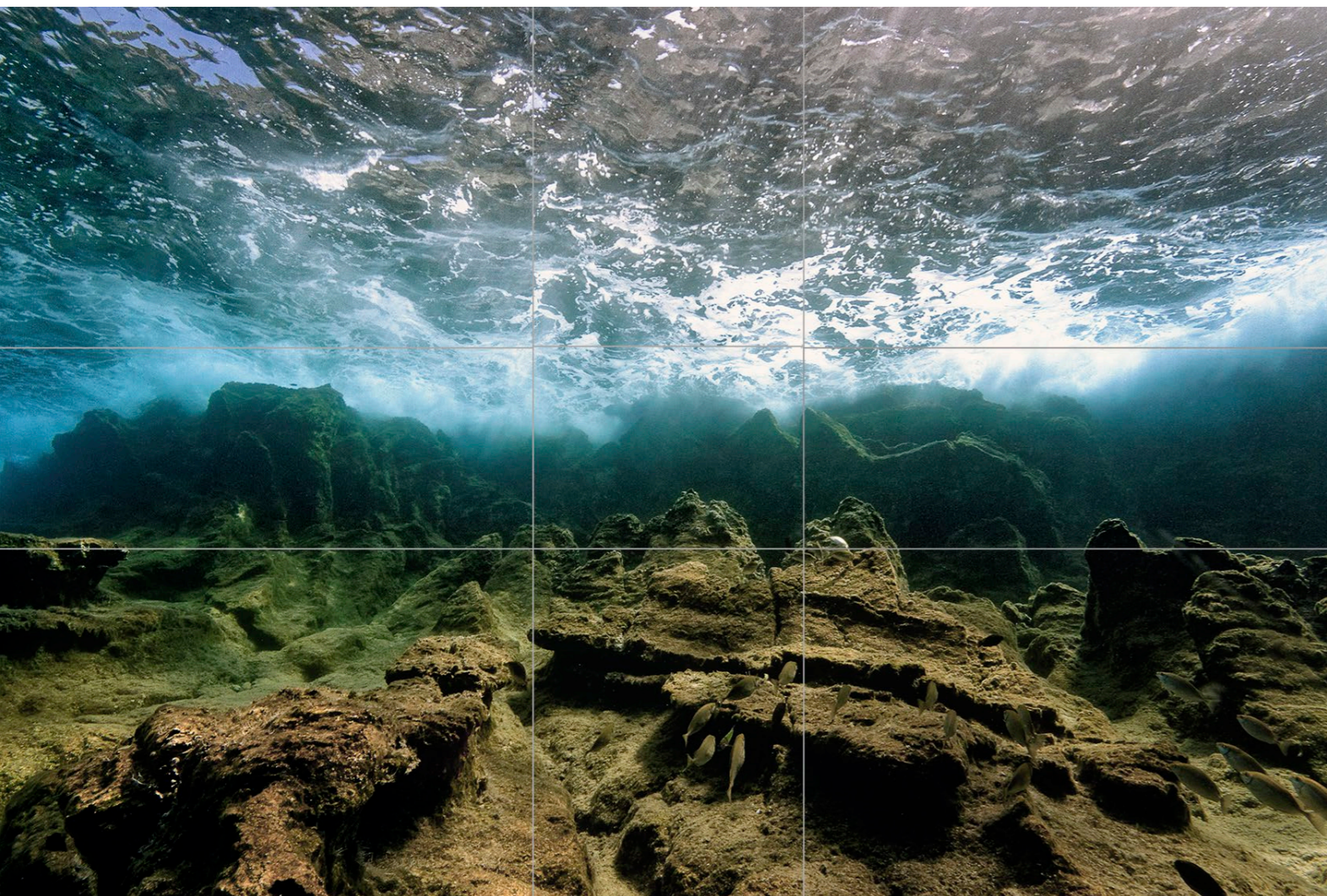
Den enkleste måde at opdele en billedramme i to sektioner ved hjælp af Fibonaccitallet 1,618 (til højre); "Minimalistisk" version af billedkomposition, ramme opdelt i forholdet 1,618 (yderst til højre)



smukke billeder med det guldommelige tal i tankerne]: 1) Vi kigger efter liv i havet og motiver, der passer ind i det gyldne snit; 2) Vi komponerer vores billeder i henhold til det gyldne

snit; eller 3) en kombination af begge muligheder. Det er ikke alle, der bryder sig om matematik, og vi er allerede overbebyrdede med vores dykning, rejser, fotoudstyr og

en million andre ting, vi er nødt til at huske på. Så lad os starte med noget nemt i forhold til, hvordan man gør brug af det "magiske tal".



Phi-gitteret i et undervandslandskabsfotografi – "handlingen" sker i de tre midterste sektioner



**Et meget grundlæggende første skridt**

Forestil dig din billedramme i dit kameras søger, på din LCD-skærm eller på din computerskærm i postproduktionen. Del denne ramme op i to sektioner.

Naturligvis vil du måske gerne have to sektioner af samme stør-

relse. Men lad være med det... det er ikke særlig Fibonacci!

Hvis du vil udnytte det gyldne snit, skal de to dele af din billedramme ikke være lige store. For at gøre det i "Fibonacci-stil": Lav en sektion, der dækker ca. 61,8 procent, og en anden, der dækker ca. 38,2 procent af rammen.

At opdele rammen i to lige store sektioner ville betyde, at du opdeler din ramme ved "50", eller direkte ned gennem midten. Dette kan medføre en risiko for at skabe en kedelig billedkomposition.

Det fungerer i øvrigt både med lodrette og vandrette underinddelinger. Det fungerer også med alle mulige forskellige billedformater (såsom 4:3, 3:2, 1:1 og så videre). Det vigtige er proportionerne mellem sektionerne (se venligst billedgrafikken øverst til venstre).

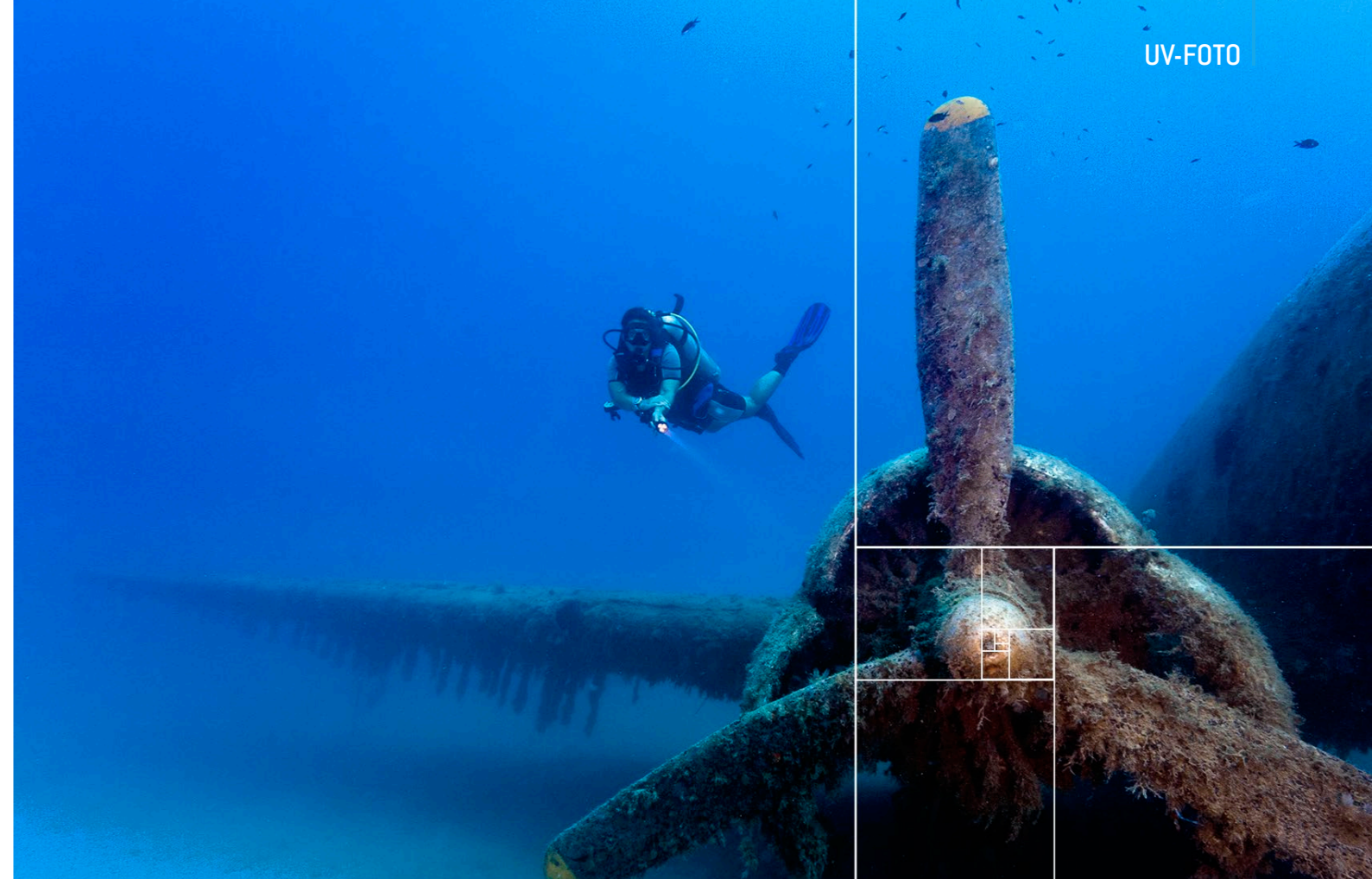
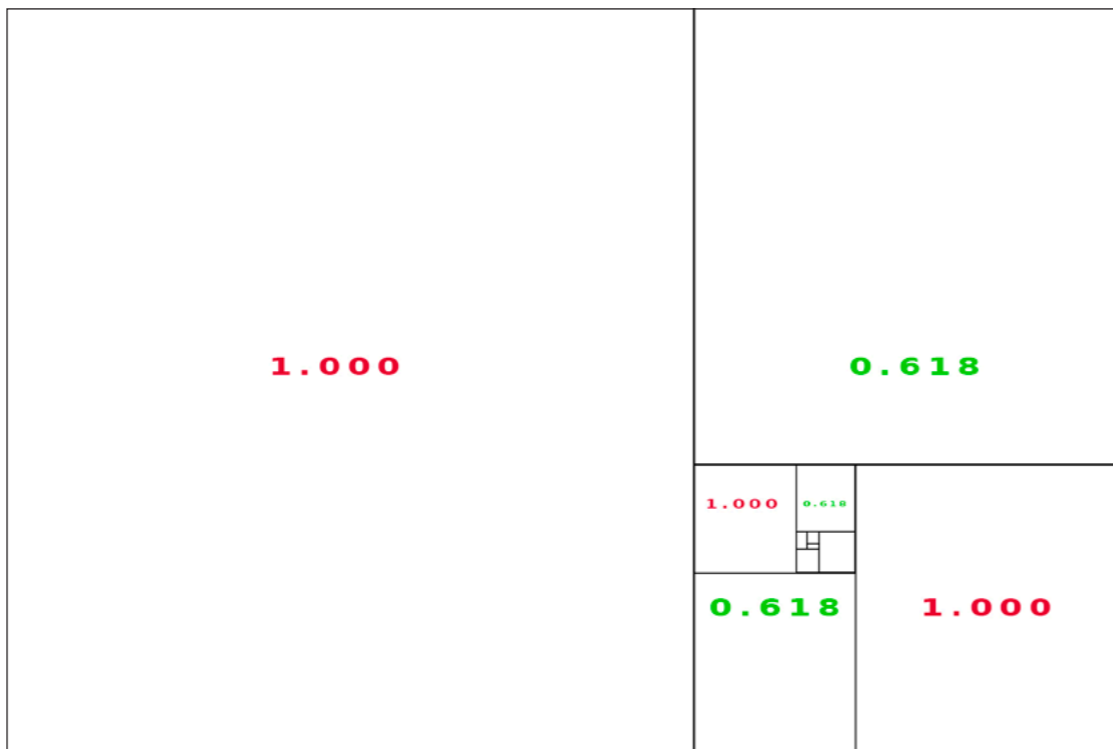
Bemærk venligst, at Fibonacci-sekvensen og dens indvirkning på billedkomposition ikke er "tredjedelsreglen" og ikke bør forveksles med den.

Phi-gitteret i et undervandslandskabsfotografi – "handlingen" sker i de tre midterste sektioner.





Phi-gitteret og alle andre mønstre i det gyldne snit kan bruges i både vandrette og lodrette billeder (nedenfor); Opdeling af en billedramme i flere gyldne snit (til højre). Forholdet er altid 1,618. Dette er det gyldne rektangel.



Billedkomposition ved hjælp af Fibonacci-sekvensen er en langt mere avanceret ting end tredjedelsreglen.

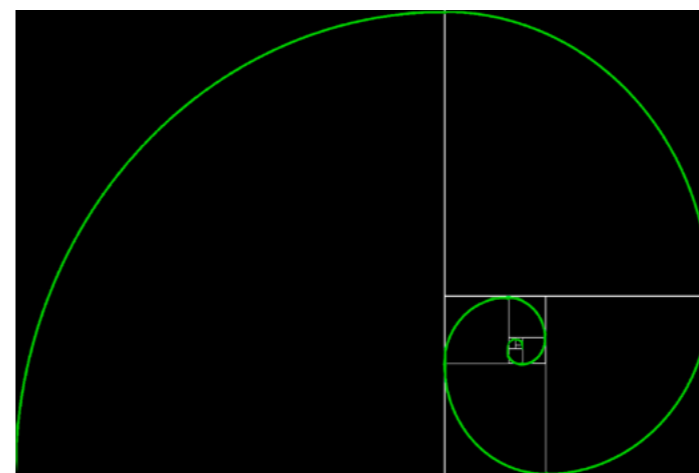
Efter denne indledende opvarmning, lad os fortsætte med det næste trin. Det kaldes phi-gitteret, og igen er det en del af Fibonacci-talfamilien.

### Phi-gitter

Alle kender reglen om tredjedele. Den inddeler en ramme i tre rækker og tre kolonner af samme størrelse, hvilket resulterer i et 1:1:1-forhold vertikalt og et 1:1:1-forhold horisontalt – et velkendt grundlag for billedkomposition. Phi-gitteret fungerer dog lidt anderledes. Det opdeler rammen på samme måde som tredjedelsreglen, men gør den midterste række og den midterste søjle mindre i henhold til det gyldne snit. Dette resulterer i et 1:1,618:1 forhold vertikalt og et 1:1,618:1 forhold horisontalt. Kort sagt giver phi-gitteret mere vægt til de øverste venstre og højre sektioner og til de nederste venstre og højre sektioner af rammen (se grafikken nederst til højre på forrige side).

### Gyldent rektangel

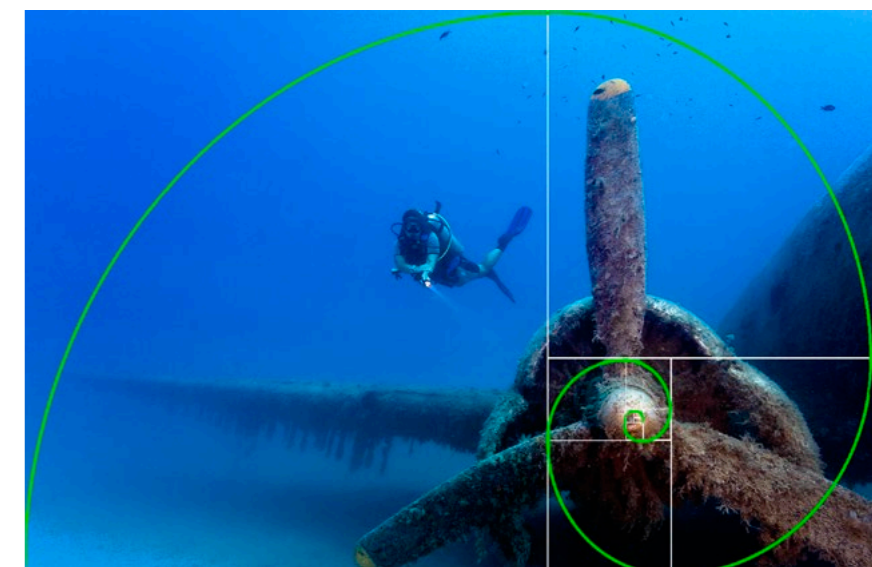
Mens det første eksempel var enkelt, fordi vi kun delte en ramme op i to sektioner, og det andet eksempel måske også var let at fordøje, fordi det mindede os lidt om tredjedelsreg-



len, vil vi nu gå lidt dybere ind i kompleksiteten med et tredje eksempel.

Ifølge Fibonacci-sekvensen kan en billedramme opdeles i flere sektioner af forskellige dimensioner, hvor hver sektion og summen af dem alle passer ind i forholdet 1,618. Husk eksemplet med kaninerne! Først deler vi rammen som i det første eksempel, hvor vi vertikalt deler rammen i to sektioner og udnytter forholdet 1,618. Den største sektion lader vi være, som den er; den mindste deler vi i to sektioner horisontalt, igen i forholdet 1,618.

Den øverste forbliver, som den er; den nederste deler vi igen horisontalt i to sektioner. Igen lader vi en af de nye sektioner være, som den er, og



Det gyldne rektangel i et undervandsbillede (yderst til højre); Kilden til den magiske gyldne spiral (i midten); Det gyldne rektangel og den gyldne spiral, kombineret. Alt af interesse i dette undervandsbillede passer ind i denne konfiguration (ovenfor).

deler den næste. Logisk nok bliver vores sektioner mindre og mindre. Til sidst har vi ni firkanter (inklusive den ydre rammekant) og en perfekt Fibonacci-sekvens. *Voila*, det "gyldne rektangel". (Se billedet yderst til venstre.)



Det gyldne rektangel og den gyldne spirals billedoverlejringer er også nyttige til at forbedre billedkompositionen (til højre); Skønhed og den gyldne spiral, de er altid sammen (helt til højre); Den gyldne trekant, i sin mest grundlæggende version (nederst til venstre); Den gyldne trekant, i en mere avanceret version – 1,618 er tallet! (under midten); Hvor end Fibonacci er, er der en gylden spiral (nederst til højre).



### Gylden spiral

Det her er nemt. Tag eksemplet ovenfor (vores samling af forskellige firkanter) og forbind hjørnerne af disse firkanter med en buet linje. Resultat: Punkterne i disse hjørner skaber en såkaldt logaritmisk spiral. *Voila*, den "gyldne spiral" – Moder Naturs kode for skønhed. (Se billedet øverst til venstre)

Den gyldne spiral er et resultat af

eller udtryk for Fibonacci-sekvensen. Og ja, den er overalt.

### Den gyldne trekant

Det, der virker med firkanter, virker også med trekanter. Den "gyldne trekant" er en ligebenet trekant med en toppunktsvinkel på 36 grader og grundvinkler på 72 grader. Benene står i et gyldent forhold (1,618) til basen. Et pentagram, for

eksempel, er et perfekt eksempel på en kombination af gyldne trekanter.

En sådan trekant kan så opdeles i mindre sektioner, hvor hver sektion har et "gyldent tal-forhold" til sin nabo. Forbind hjørnerne af disse firkanter i en buet linje, og du vil få endnu en gylden spiral.

Ethvert firkantet billede kan opdeles i gyldne trekanter for at hjælpe billed-

kompositionen. Bare forestil dig (eller tegn) en vandret linje fra det ene hjørne af billedet til det næste. Forestil dig, at denne linje har værdien 1,618. Find et startpunkt (på din linje), der er mere eller mindre lig med 1,000 (eller på 68,2 procent af linjen). Fra dette punkt tegner du en anden linje, der ender i et af de to resterende tomme rammehjørner. Det behøver du ikke, men du kan tegne en sidste linje, der starter ved 0,618 (eller ca. 32,8 procent) af din "hovedlinje" og når det sidste tilbageværende hjørne af billedrammen.

Hvis kompositionen fungerer i henhold til Fibonacci-tallene, vil dine hovedmotiver være orienteret mod linjen/linjerne og/eller passe fint ind i de gyldne trekanter, som dine linjer skaber i billedet. (Se de nederste billeder på næste side).

### Software

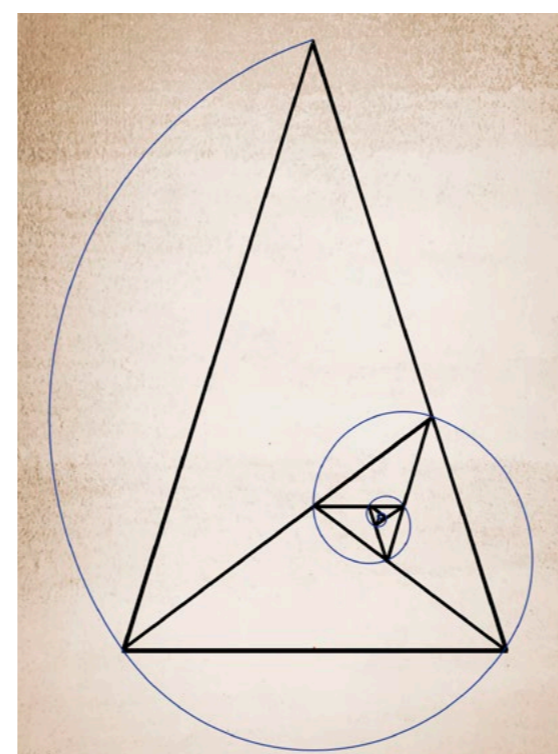
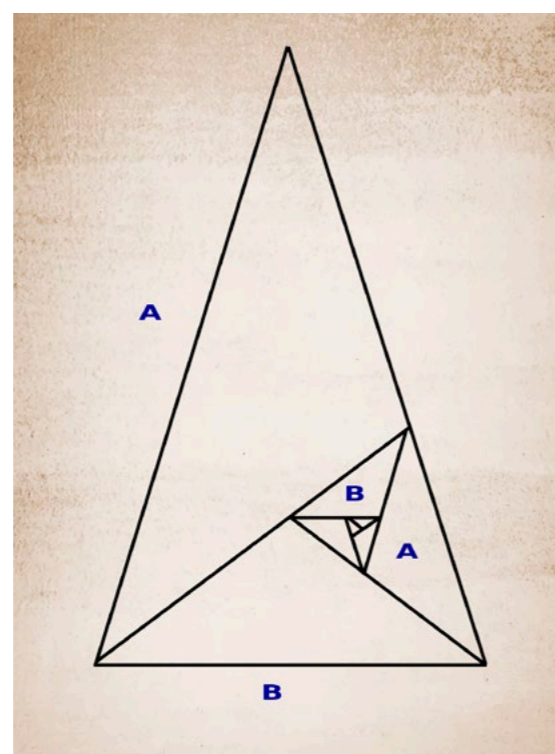
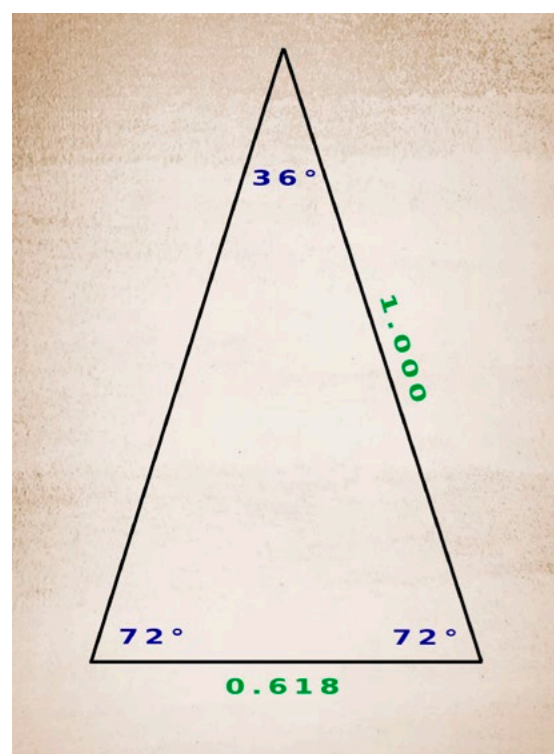
Hvis du synes, at alt dette er alt for kompliceret at gøre, kan du bruge en nyere version af Adobe Lightroom eller Adobe Photoshop. Begge giver mulighed for at justere eller beskære dit billede ved hjælp af det gyldne snit. Det

betyder dog ikke, at du absolut skal beskære, men det er et nyttigt visuelt værktøj til at finde ud af, om dit billede matcher det gyldne snit eller ej.

I Adobe Lightroom: Når du bruger beskæringsværktøjet, kan du bladre mellem de forskellige muligheder/gitre ved at trykke på O (for overlay). Du kan ikke se eller få adgang til denne mulighed, medmindre du rent faktisk bruger beskæringsværktøjet. Hvilke overlays (hjelpegitre) Adobe Lightroom gør tilgængelige for dig, kan du vælge ved at indtaste: Crop Guide Overlay > Choose Overlays to Cycle.

I Adobe Photoshop: Først skal beskæringsværktøjet være aktiveret. Du kan bruge den samme tastaturgenvej (O) til at bladre gennem de forskellige beskæringsoverlejringer/-gitre (inklusive det gyldne snit, selvfølgelig).

Plan B: Bare søg på nettet efter "Fibonacci overlays", og du vil finde forskellige hjemmesider, hvoraf nogle tilbyder gratis downloadbare overlays med masser af forskellige variationer af det gyldne snit. For eksempel: <http://parksphotos.com/goldenoverlays/> Disse værktøjer er meget nyttige, når





Brug af den gyldne trekant (den mest grundlæggende mulighed) i komposition af undervandsfotos (til højre); Når man arbejder med en (eller flere) gyldne trekanten i billedkomposition, hjælper det altid, hvis billedets hovedmotiver følger linjen og/eller udfylder en eller flere af trekantsdelene (nederst til venstre).



du vil tjekke, om dine billeder allerede besidder det gyldne snit, eller måske kunne bruge en lille korrektion for at forbedre deres komposition. Efter lidt øvelse vil du nemt kunne huske Moder Naturs særlige kode, som den altid har været hos dig... selv i dit eget DNA.

### Sammensætning og udvælgelse

At bruge Fibonacci-sekvensen til komposition af undervandsfotos er måske

ikke altid let, hvis man begynder at tænke for meget over forhold, tal og matematik mens man dykker. På den anden side er mange kamera manualer mere komplicerede, end Fibonacci-rækken nogensinde har været, i hvert fald når det gælder fotografering.

For at vende tilbage til spørgsmålet, der blev stillet i begyndelsen af denne artikel, som var: "Hvad gør et billede til et rigtig godt billede?" Når du udvælger dine billeder til et magasin, en konkurrence, en udstilling eller bare til dig selv, kan du måske have en lille dialog med dig selv: "Det her er så smukt. Jeg kan godt lide det! Men hvorfor er det smukt? Er det motivet, lyset, farverne eller noget andet?"


Det kan være, at svaret på dine spørgsmål er 1,618,

naturens guddommelige kode for skønhed, Fibonacci-koden. Det har derimod intet at gøre med den kameramodel, man bruger, eller de specifikke fototeknikker, man anvender (ikke at de er ubrugelige, men de er ikke alt) men meget at gøre med en forståelse af, hvad der definerer skønhed. Viden om dette vil helt sikkert hjælpe dig på vej som fotograf, da det vil give dig styrken til at kunne forklare, hvorfor dine billeder er gode (ud over motiv og teknik) og smukke.

### Skønhed

Skønhed er et universelt sprog. Kloge filosoffer og videnskabsfolk i Grækenland, Egypten og Indien grublede over og studerede "skønhedens nøgle" længe før Fibonacci overhovedet blev født. Men det var Fibonacci, der ved at bruge matematik som et universelt sprog banede vejen for at gøre nogle af livets og naturens mysterier forståelige for menneskeheden.

Han gjorde det på et tidspunkt, hvor det fjerde og femte korstog fandt sted, mongolen Gengis Khan herskede over

et imperium og invaderede Kina, sandheden (hvad der er rigtigt og forkert) blev dikteret af religion, og alle på planeten troede uden tvivl, at Jorden var en skive og universets centrum. 

*Er du en Fibonacci-fan? Lær mere om Fibonaccis talrække og relaterede matematiske emner i The Fibonacci Quarterly (fq.math.ca), et tidsskrift udgivet fire gange om året siden 1963 af Fibonacci Association.*

*Rico Besserdich er en tysk fotograf, journalist og kunstner med mange udgivelser og base i Tyrkiet. For mere information, besøg: [Maviphoto.com](http://Maviphoto.com). Se hans seneste bog på: [Songofsilence.com](http://Songofsilence.com).*

KILDER:

ALFRED, B. U. (1965). AN INTRODUCTION TO FIBONACCI DISCOVERY. FIBONACCI ASSOCIATION. MATHSHISTORY.ST-ANDREWS.AC.UK  
INVESTOPEDIA.COM  
LIVESCIENCE.COM  
MATH.TEMPLE.EDU  
SCIENTIFICMIND.COM.NP

Fibonacci-koden er til stede overalt i naturen, selv i rørorme (ovenfor); "Moder Naturs hemmelige tal" er også til stede i koraller. Forholdet 1,618 kan findes i mange havdyr (nedenfor).

