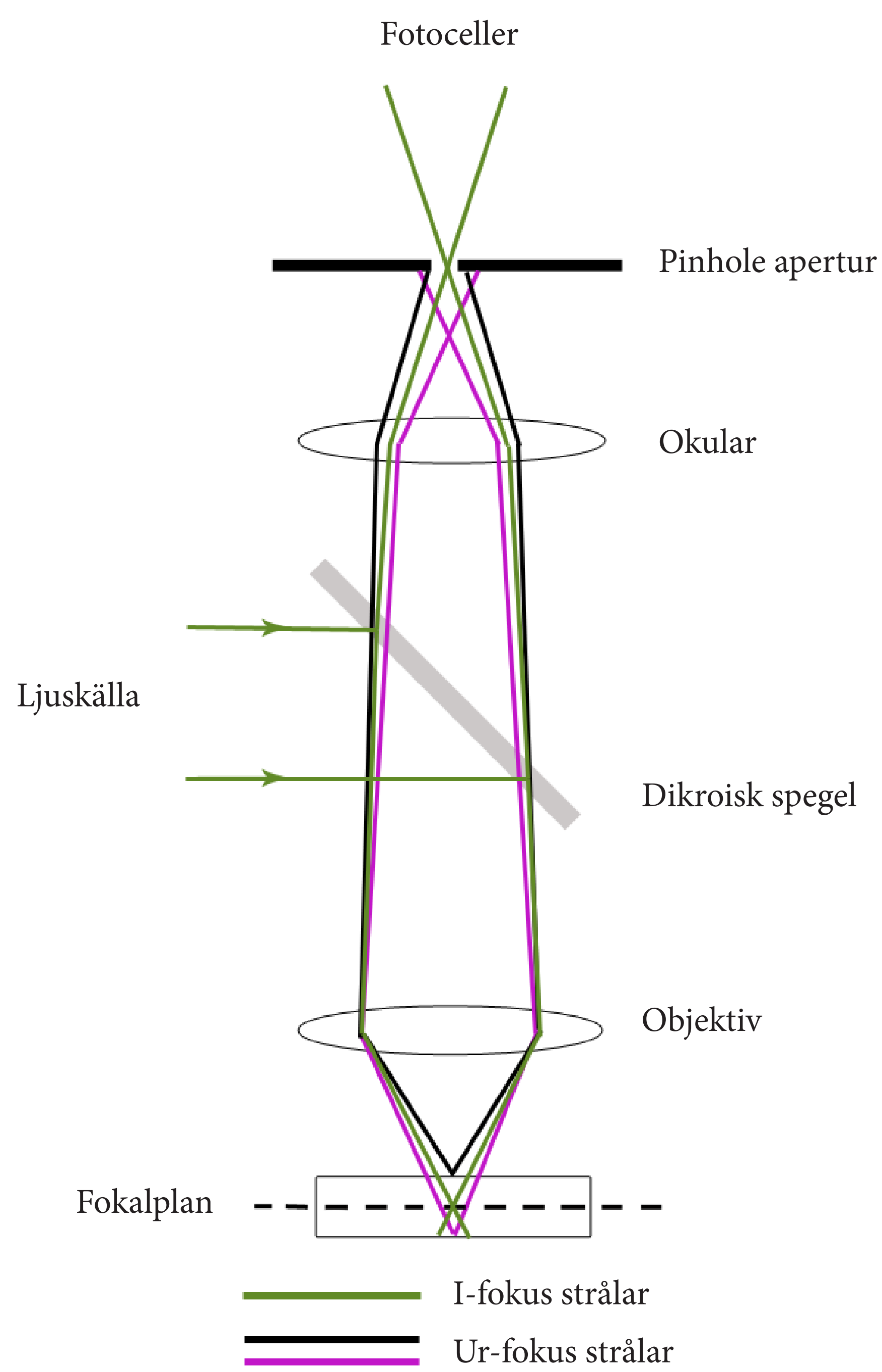


Så funkar det

Grundstommen i ett konfokalt mikroskop är laserljus som man låter svepa över provet, något man kan göra med hjälp av rörliga speglar. Denna konstruktion skiljer sig något från hur Marvin Minsky tänkte sig från början. Hans idé var att låta själva provet röra sig. Detta tillvägagångssätt kan dock medföra vibrationer och därmed används primärt rörliga speglar istället.

I bilden visas en dikroisk spegel som ljuskällan infaller mot. Den sortens speglar släpper inte igenom allt ljus, utan bara vissa våglängder. Därigenom reflekteras ljuset från lasern mot provet medan ljuset som kommer från provet kan passera.

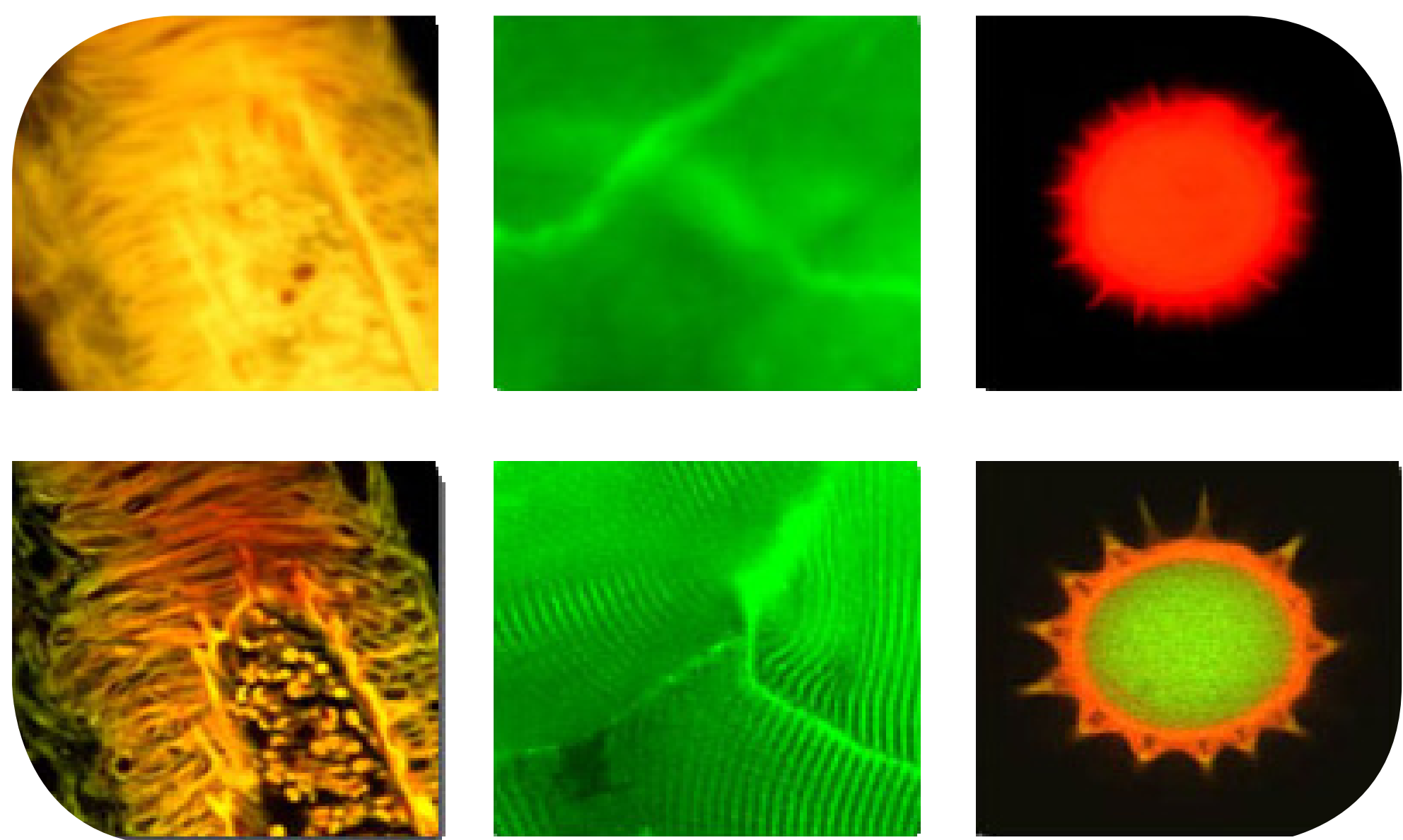
Konstruktionen fungerar eftersom konfokaltekniken bygger på fluorescens, att elektroner i provet exciteras när det intensiva laserljuset sveper över provet. När elektronerna faller tillbaka sänds ljus ut som har en annan våglängd än det infallande. Ljuset kommer dels från objektivetets brännpunkt, men även utanför den. Om det ofokuserade ljuset inte skalas bort kommer bildens detaljrikedom att minska. Detta löser man genom att låta ljuset gå genom en aperturblandare (ett "titthål") innan det når fotocellerna. När ljuset går genom titthålet skalas den största delen av ljuset som inte kommer från brännpunkten bort, och därmed reduceras bruset. Alltså kommer en skarp 3d-bild byggas upp steg för steg genom att man låter en laserstråle svepa över provet i både x,y och z-led. Med andra ord är bilden som man ser en rekonstruktion.



Produkt

Konfokalmikroskopet har inte funnits särskilt länge på marknaden. Tekniken började utvecklas under 1950-talet, men det var först 1987 som det första kommersiella konfokalmikroskopet dök upp.

Det finns få företag som säljer hela produkten. Dessa är bland andra Nikon, Olympus och Zeiss. Företagen säljer flera olika sorters konfokalmikroskop. Det som skiljer sig mellan dem är i stora drag kvalitet och prestanda (såsom bildhastighet, upplösning, olika lasrar etc). Olympus säljer även tilläggsprodukter till dessa mikroskop, exempelvis olika programvaror.



Den översta radens bilder är tagna med ett vanligt fluorescensmikroskop och den undre radens med ett konfokalmikroskop. Den första kolumnen visar bilder på mänsklig benmärg, den andra muskelfibrer från en kanin och den tredje ett pollenkor från en solros. Notera skillnaden i detaljrikedom.

Tillämpning

Det område där konfokalmikroskopi tillämpas som flitigast är inom den biologiska forskningen där man främst använder konfokalmikroskopi för att studera komplicerade tredimensionella strukturer såsom organeller, proteiner och dylikt.

Det finns flera konkreta exempel på detta, bland annat ett forskningsprojekt som handlar om hur olika våglängder av ultraviolett ljus påverkar hudcellerna och varför exponering för ultraviolett ljus kan leda till cancer. Här har man studerat lysosomer (organeller med metabolisk funktion) i hudcellerna med konfokalmikroskop och sett vad som händer då cellen belyses med UV-strålning.

Ett annat exempel är ett forskningsprojekt som kallas HPR-projektet (Human Proteome Resource). Projektet handlar om att kartlägga alla proteiner som finns i människokroppen (ca 20 400 st). Det har pågått sedan slutet av 2002 och planeras vara klart 2014. I projektet jämförs friska med cancersjuka för att se likheter och skillnader vad gäller proteinförekomst i cellerna. Genom att använda konfokalmikroskop kan man studera var i cellerna proteinen ifråga finns. Detta kan göras genom att antikroppar tillförs som man sedan följer för att se vid vilken organell som proteinet verkar och hur mycket av proteinet som finns där. Resultatet kommer att finnas tillgängligt på www.proteinatlas.org.

Referenser

- <http://www.nikon.com/products/instruments/lineup/bioscience/confocal/> 2011-10-02
 - <http://medicalphysicsweb.org/cws/companies/category/217> 2011-10-02
 - http://www.olympusamerica.com/seg_section/product.asp?product=1008&c=6 2011-10-24
 - <http://www.biologi.lu.se/service-och-tjanster/konfokalmikroskopi/utrustning-utbildning-och-priser#utrustning> 2011-10-29
 - <http://www.olympusfluoview.com/theory/LSCMIntro.pdf> 2011-11-13
 - <http://www.biologi.lu.se/service-och-tjanster/konfokalmikroskopi/fakta-om-konfokalmikroskopi> 2011-11-07
 - <http://www.olympusfluoview.com/theory/confocalintro.html> 2011-10-28
 - <http://www.physics.emory.edu/~weeks/confocal/> 2011-10-24
 - <http://forskningochmedicin.vr.se/knappar/tidigarenummer/innehallnr32006/proteinatlasgernyvarldsbild.4.186ceff810ef612cef8000570.html> 2011-11-01
 - <http://www.lio.se/Systemadm/Mellansidor/Tidningen-Forskning-och-utveckling/Temakronika111/> 2011-11-05
 - http://www.e-magin.se/v5/viewer/files/viewer_s.aspx?gKey=n08rks8s&gInitPage=34 2011-11-01
 - <http://www.wallenberg.com/kaw/beviljade-anslag/human-proteome-resource.aspx> 2011-10-30
 - http://www.nyteknik.se/nyheter/innovation/forskning_utveckling/article39765.ece 2011-10-30
 - <http://www.allbusiness.com/specialty-businesses/724892-1.html> 2011-11-03
- Bilder:
 Strålgång: <http://www.biologi.lu.se/service-och-tjanster/konfokalmikroskopi/fakta-om-konfokalmikroskopi> 2011-11-01
 Mikroskop: http://www.olympusamerica.com/seg_section/images/product/detail_full/1009_secondary_lg.jpg 2011-11-05
 Vävnader: <http://www.olympusfluoview.com/theory/confocalintro.html> 2011-10-22