

Hvad har reformationen gjort for naturvidenskaben?

Af John Rosendal Nielsen, Aurehøj Gymnasium og KVANT

Det er 500-året for reformationens begyndelse, hvor Martin Luther efter sigende skulle have slået de 95 teser op på kirkedøren i Wittenberg, og det skal selvfølgelig fejres på behørig vis – også her i Danmark (luther2017.dk/jubilaeet/). En vis skepsis over reformationens positive betydning er blevet fremført af blandt andre Stjernfelt [1]. Det er derfor oplagt at stille spørgsmålet: Hvad har reformationen gjort for naturvidenskabens historiske udvikling?

Når man vil undersøge reformationens rolle for naturvidenskabens udvikling, er der yderligere spørgsmål, som kunne være spændende at få besvaret. Hvilken betydning fik reformationen for videnskabsmændenes arbejdsbetingelser? Ændrede protestantiske forskeres tankegang sig sammenlignet med katolske forskeres? Fik videnskabsmændene i de protestantiske områder bedre forhold at forske under? Jeg vil i denne artikel kigge lidt nærmere på reformationens rolle ved nedslag i forskellige videnskabshistoriske begivenheder.

Kun i skriften – kun ved troen: Sola scriptura – sola fide

Et kardinalpunkt for protestanterne var, at skriften alene skulle afgøre de troendes gøren og laden. Der skulle ikke en øvrighed til at fortolke Bibelens ord. Væk med paven og præsterne! Der skulle stadig være præster til at forestå gudstjenesterne, men Bibelen skulle oversættes til folkets eget sprog, så man selv kunne læse den. Dette kan fortolkes, som at videnskabsmænd i de protestantiske lande fik frihed til at forske i, hvad de ønskede, uden at kirken skulle sætte restriktioner eller påvirke de opstillede hypoteser og teorier. En frihed, som har ført til, at de protestantiske lande med England i spidsen blev førende inden for naturvidenskaberne. Sådanne tanker er blandt andet blevet udviklet inden for sociologien i Max Webers bog [2], hvor han argumenterer for, at protestanters arbejdsmoral og etik har ført til udviklingen af kapitalismen.

Man kan ikke undgå at spørge sig selv om afskaffelsen af de kirkelige myndigheder ikke gjorde, at der bare kom andre autoriteter end paven til at afgøre, hvad der er god videnskab, og hvad der ikke er god videnskab? Luther selv holdt sig ikke tilbage fra at kommentere Kopernikus' arbejde, idet han kaldte ham en nybegynderastrolog og et fjols, som gik imod den hellige skrift [1]. En anden af de protestantiske reformatorer, John Calvin (1509-1564), var heller ikke særlig åben over for videnskab og kunst [3]. Det er således ikke en overbevisende påstand, at de protestantiske teologer skulle være mere åbne over for naturvidenskabelig nytænkning.

Geocentrisk eller heliocentrisk verdensbillede

En fortælling, som gerne bliver genfortalt i diverse videnskabshistorisk litteratur og dokumentarprogrammer, er, at brydningen imellem den katolske og protestantiske religion var gavnlig for den naturvidenskabelige udvikling. Her tænkes specielt på diskussionen,

om Universet var heliocentrisk eller geocentrisk, – et spørgsmål, der fyldte meget blandt tidens videnskabsmænd.

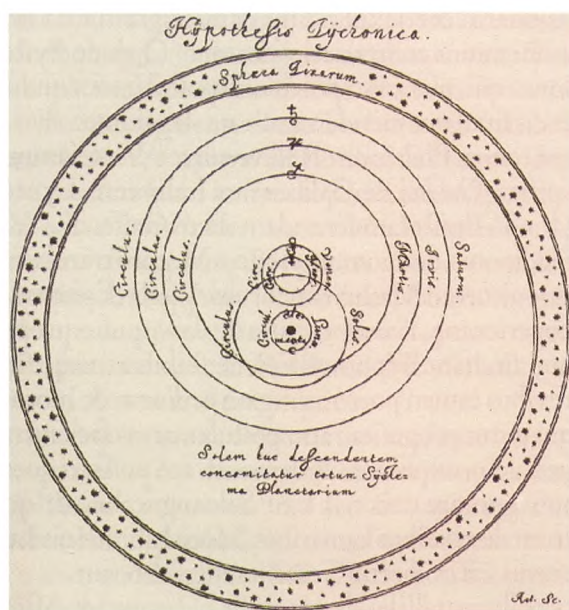


Figur 1. Altertavle i Wittenberg af Cranach den ældre (1472-1553), der viser førende protestantiske reformatorer som Apostle ved den sidste nadver.

Den katolske præst Nicolaus Kopernikus (1473-1543) beskrev i 1542 det heliocentriske verdensbillede, hvor Solen – og ikke Jorden – er i centrum for det kendte Univers. Teorien blev altså præsenteret efter reformationen, og den er en god test af de to kristne retningers modtagelse og åbenhed over for idéen. Det geocentriske verdensbillede blev foretrukket i antikken og den tidlige middelalder, men hvor begrundelsen for den geocentriske teori var baseret på rationelle argumenter i antikken, så var begrundelsen i middelalderen af religiøs karakter.

Den katolske trosretning var yderst skeptisk over for denne videnskabelige revolution, men de første store reformatorer, som Luther, var heller ikke særligt positive over for det heliocentriske verdensbillede. Man kan derfor undre sig over, at det heliocentriske verdensbillede blev dominerende i de protestantiske lande. Her kan det måske spille ind for protestantiske videnskabsmænd, at et væsentlig bidrag til verdensbilledet kom fra den protestantiske videnskabsmand Johannes Kepler, som havde den revolutionerende ide, at planeterne bevæger sig i elliptiske baner. Dette var den største revolution – større end udskiftningen af Jorden med Solen i centrum for Universet – da både det heliocentriske og det geocentriske verdensbillede var lige gode eller lige dårlige

til at beskrive et solsystem med perfekte cirkulære planetbaner. En nøjagtig anvendelse af Keplers love måtte vente til efter 1659, hvor den astronomiske enhed blev målt præcist.



Figur 2. En tidlig tegning af det tychoniske system.

Tycho Brahe undersøgte, om Jorden bevæger sig omkring Solen ved at måle parallaksevinklen til stjerner. Han målte med en præcision på 1–2 bueminutter¹ og kunne ikke se, at Jorden bevægede sig omkring Solen. Han kom derfor med en alternativ teori. Brahes fejlagtige teori havde Jorden i centrum med Månen og Solen i bane herom, og de andre planetbaner var cirkulære omkring Solen. Det interessante i denne sammenhæng er, at selvom der bliver benyttet religiøse argumenter, er de tungeste argumenter imidlertid af en videnskabelig karakter. Tycho Brahes protestantiske tro fik dog indflydelse på hans arbejde, da han var protestantisk Philippist, hvilket var i modsætning til det danske hofs lutheranske tilgang til protestantismen. Men igen betød det, at han måtte søge tilflugt fra Danmark til Prag, hvor han mødte Kepler. Da Brahe døde, fik Kepler overdraget Brahes målinger, som fik afgørende betydning for Keplers love til beskrivelse af planeternes bane i Solsystemet.

Det er meget svært at sige noget konkret om reformationens betydning for diskussionen af det heliocentriske eller geocentriske verdensbillede. Det er korrekt, at det tychoniske verdensbillede var populært blandt videnskabsmænd i de katolske lande i det sene 1500-tal og i 1600-tallet. Efter Galileo-affæren blev bøgerne om det heliocentriske verdensbillede forbudt af pave Urban VIII, og derfor var det tychoniske verdensbillede et rimeligt alternativ. Dette er måske et sikkert eksempel på den katolske kirkes negative indflydelse på forskningen, men det kunne være interessant at undersøge, hvor stor indflydelse dette havde på de katolske forskere.

¹ Stjernerne har parallakse på under 1 buesekund, så derfor var det umuligt for Brahe at afgøre det heliocentriske verdensbilledes gyldighed. Der var ingen på Brahes tid, som troede, at afstandene til stjernerne var så store. Først i 1838 målte Friedrich Bessel parallaksen af stjernen, 61 Cygni, til 0,314 buesekunder [4].



Ex Bibliotheca Viri Illustris Isaaci Vossii.

Figur 3. Vejning af de forskellige verdensbilleder. Det geocentriske verdensbillede er opgivet (ligger på jorden). På vægten vinder det tychoniske verdensbillede over det heliocentriske verdensbillede.

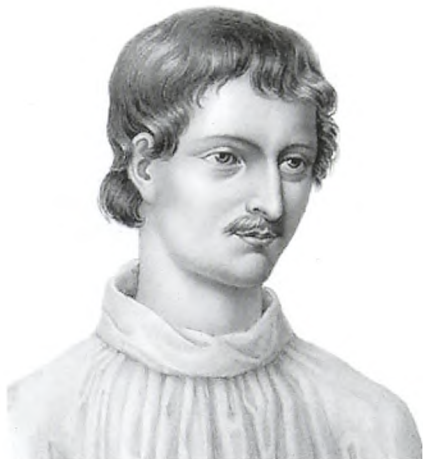
Modreformationen

I 1545-1563 blev det kirkelige råd "Tridentinerkoncilet" afholdt, der indledte den såkaldte modreformation. Concilet var tydeligvis en reaktion imod reformationen, da det havde til formål at [5]

1. Fordømme reformationens principper og doktriner.
2. Få orden og disciplin i egne rækker blandt biskopper, præster m.fl. Korruption i den katolske kirke – med blandt andet salget af afladsbreve – havde været en af årsagerne til den protestantiske reformation.
3. Fastlægge, at den katolske kirke er den eneste fortolker af de hellige skrifter.
4. Gode gerninger skal stadig være adgang til frelse. Dette står i klar modsætning til Luthers princip om, at det er alene troen, som giver en frelse.
5. Helgenerne, relikvierne og jomfru Marias særlige position blev eftertrykkeligt bekræftet, og misbrug af disse blev strengt forbudt. Der blev udstukket dekretter om religiøs kunst og musik.

Selvom forholdet mellem tro og videnskab ikke bliver nævnt, sættes der begrænsninger for, hvor meget

forskerne må udfordre troen. Videnskabsmænd som Galileo Galilei og Giordano Bruno skulle opdage, hvad der skete, når man udfordrede den katolske dogmatik.



Figur 4. Giordano Bruno (1548-1600) var dominikansk munk, filosof, matematiker og poet. Han var kendt for sine kosmologiske teorier, der skulle resultere i hans dødsstraf på bålet.

Både Bruno og Galilei var tilhængere af det kopernikanske heliocentriske verdensbillede, men Bruno filosoferede over Universets uendelighed og om mulighederne for jordlignende planeter ved andre sole. De endte begge for den katolske inkvisition. Brunos tanker var for radikale for den katolske kirke, og han blev brændt på bålet den 17. februar 1600. Seksten år senere slap Galilei billigere med husarrest, da han gik med til at afvise det heliocentriske verdensbillede. Deres bøger blev – som tidligere omtalt – sat på den pavelige liste over forbudte bøger for at værne om den sande tro (se boksen).

Modreformation havde utvivlsomt en negativ effekt på arbejdet hos videnskabsmænd i katolske lande, men kan reformationen tage æren for det? Renæssancen startede en frigørelse fra den græske naturfilosofi og blev begyndelsen til den naturvidenskabelige revolution. Det satte modreformationen en stopper for. Efter at konflikten mellem protestanter og katolikker var ophørt ved 30 års krigens afslutning i 1648, fortsatte videnskabsmænd i de protestantiske lande ad det spor, som renæssancen havde lagt.

Dampmaskinen og den industrielle revolution

Den industrielle revolution havde sin begyndelse i det protestantiske England. Men det er næsten umuligt at bevise, at den industrielle revolution ikke kunne have sin begyndelse i et katolsk land med samme betingelser som England, eller hvis England havde været katolsk domineret. Der er jo andre faktorer, der bidrager til begyndelsen af den industrielle revolution: f.eks. fældning af de engelske skove og brugen af kul til opvarmning i stedet for træ.

Den voksende befolkning havde krævet store mængder af træ til opvarmning af huse, hvilket havde medført skovrydning. Erstatningen til opvarmningen blev kul, som England havde rigeligt af. Kul blev således et meget efterspurgt brændsel, hvilket betød, at man måtte grave dybere og dybere efter det. Den større dybde

medførte, at man behøvede pumper til at fjerne indsivet grundvand. En sådan dampmaskinedrevet pumpe blev opfundet af Newcomen. Det er ironisk, da man nu behøvede endnu mere kul for at skaffe kul. Efterhånden blev dampmaskinen videreudviklet til brug bl.a. i produktion i fabrikker og til transport med lokomotiver.

Boks: Pavens liste over forbudte bøger [6]

Efter opfindelsen af bogtrykkerkunsten i 1455 spredtes litteratur meget nemt og flere lande indførte statsligt bogforbud. Formålet var at kontrollere bogmarkedet både politisk og religiøst.

Den katolske kirke oprettede i 1559 en liste over bøger, der var forbudte i katolske lande: "Index Librorum Prohibitorum". Listen indeholdt kætterske værker om bl.a. trolddomskunst, magi og videnskabelige værker der satte tvivl om den rette tro. Under modreformationen blev skrifter af Martin Luther og John Calvin skrevet på listen. Listen blev brugt – af bl.a. inkvisitionen – i de næste 100 år. Det var en urolig periode i Europa med bl.a. 30 årskrigen (1618-48), hvor protestantiske og katolske lande førte religionskrige mod hinanden.

Midt i denne stridbare periode udgav Galilei i 1632 bogen "Dialog mellem to verdenssystemer" [7]. Året efter blev han dømt for kætteri af inkvisitionen. Den kontroversielle bog og alt hvad Galilei tidligere havde skrevet og ville skrive i fremtiden kom på pavens liste over forbudte bøger. Under sin husarrest skrev Galilei et nyt værk, der sammenfattede hans studier i mekanik. Han blev af en ven frarådet at udgive den i Italien og fik den udgivet af det hollandske forlag Elzevier i 1638 [8]. Holland var protestantisk og her nød pavens liste over forbudte bøger ikke så stor respekt. Bogen blev også solgt i Italien og blev modtaget positivt, så forbuddet blev ikke håndhævet strengt. Listen blev endeligt nedlagt i 1966, hvor den rummede 6000 titler. Der blev ligeledes censureret bøger i Danmark, som ikke passede ind i den protestantiske ideologi.

Spørgsmålet er, om dette ikke kunne være foregået i et katolsk land? Der er ikke noget i denne udvikling, som kræver at man skal være protestantisk eller katolsk troende for at løse disse udfordringer. Der er snarere tale om et problem, som man løser med de bedste tekniske og ingeniørmæssige løsninger. Kunne denne udvikling ikke være foregået i et hypotetisk katolsk England, der havde behov for energiressourcer og havde adgang til kul?

Universets skabelse og moderne teorier

I den nyere forskning kan man kigge på udviklingen af teorien om Big Bang. Ligesom andre moderne teorier har religionen her ikke nogen særlig betydning for forskernes naturvidenskabelige arbejde.

Et eksempel herpå er den katolske præst Georges Lemaître (1894-1966) [9], som var den første, som

foreslog, at Universet ekspanderer og vurderet ekspansionsraten – også kendt som Hubble konstant. Modsiges dette min tese. Nej! Da pave Pius XII erklærede, at Lemaîtres teori gav videnskabelig bekræftelse af katolicismen, afviste den katolske præst Lemaître pavens proklamation. Lemaître mente, at en teori er neutral, og der er ikke sammenhæng mellem hans religion og hans teori. Han gik så langt, at han overbeviste paven om at stoppe yderligere proklamationer angående kosmologi. Selvom han var troende, var han altså imod at blande videnskab og religion, men han så dem heller ikke i konflikt med hinanden.

Med hensyn til Big Bang-teorien kan man snarere sige, at ateismen fik indflydelse, da fysikeren Fred Hoyle opstillede steady state-teorien. Det forekommer sandsynligt, at Hoyles ateistiske syn havde indflydelse på hans modstand mod Big Bang-teoriens idé om Universets skabelse, som er en central idé i flere religioner – inklusiv kristendommen.

Det er heller ikke usædvanligt, at forskere nævner Gud eller en udefinerbar religiøsitet i diskussioner om naturvidenskabelige emner. Et eksempel herpå er Einstein, hvor man kan finde mange citater, hvor han nævner en udefinerbar gud uden at komme med nogen henvisning til en religion. En forsker kan i dag sagtens have en religiøs overbevisning, men de naturvidenskabelige teorier skal stå deres test ved observationer, eksperimenter eller kritiske diskussioner med kolleger uden at være styret af disses religiøse overbevisninger.

Jeg synes, at det er svært at sige, hvad reformationen har gjort for naturvidenskabens udvikling. Man kan forsøge sig med kontrafaktisk historieskrivning. Hvis reformationen *ikke* havde fundet sted, havde den katolske kirke måske ikke haft behov for en modreformation eller en så hård modreformation, som de katolske forskere blev udsat for. Under en mere fri og åben katolsk kirke havde Bruno og Galileo måske haft mulighed for at udtale sig og forske uden at blive sat på anklagebænken af inkvisitionen. Hvis man godtager denne tolkning, har reformationen intet gjort for naturvidenskabens udvikling. Modsat kan man også sige, at reformationen førte til reformer inden for den katolske kirke – blandt andet en ny og bedre kalender, den gregorianske kalender.

Med tiden sker der et skift i fortolkningen af Luther og andre reformatorers tanker. I enkelte protestantiske lande, såsom England, fokuserede man på, at man skulle søge sandheden selv, mens i andre lande, såsom de nordiske, havde man langt op i historien en meget restriktiv tilgang til viden. Når folk fejrer reformationen i Danmark, husker man de sidste 100-150 år, mens man behændigt glemmer de resterende år.

Litteratur

- [1] Frederik Stjernfelt (2017) *Syv myter om Martin Luther*, Gyldendal.
- [2] Max Weber (1953) *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*, Scribner.
- [3] Paul Smyth (1968) *What was the relationship between the Reformation and the rise of Modern Science?*, Churchman **82** (2), s. 87-103.

- [4] Wikipedia-artikel om Tycho Brahe, https://en.wikipedia.org/wiki/Tycho_Brahe.
- [5] Wikipedia-artikel om "Council of Trent", https://en.wikipedia.org/wiki/Council_of_Trent.
- [6] Wikipedia-artikler om listen over forbudte bøger, https://da.wikipedia.org/wiki/Index_librorum_prohibitorum.
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Dialogue_Concerning_the_Two_Chief_World_Systems.
- [8] https://en.wikipedia.org/wiki/Two_New_Sciences.
- [9] Wikipedia-artikel om "Georges Lemaître", https://en.wikipedia.org/wiki/Georges_Lemaître.



John Rosendal Nielsen er lektor ved Aurehøj Gymnasium, hvor han underviser i fysik. Han beskæftiger sig desuden med videnskabshistorie og kosmologi.



Foredrag om naturvidenskab og religion

Flere af bidragsyderne til dette nummer af KVANT tilbyder foredrag. Se nærmere på Sogneaften.dk



Ole Jensen (s. 33) – Hans Henrik Hjermitzlev (s. 21) – Jens Olaf Pepke Pedersen (redaktør af KVANT)

Ole Jensen tilbyder bl.a. foredrag om:

- Luther og Løgstrup. Hvordan store tanker fastholdes og fornyes Angst eller glæde? Hvad er et menneske?
- Agtelsens natursyn. Om at beskytte skaberværket
- Gud i jordskælvet, i poesien, i gudstjenesten

Hans Henrik Hjermitzlev tilbyder bl.a. foredrag om:

- Darwin og danskerne
- Gud og Darwin: Om darwinisme, kreationisme og intelligent design
- Nietzsche, Brandes og Grundtvig: Moral og kulturkamp omkring år 1900

Jens Olaf Pepke Pedersen (www.pepke.dk) tilbyder bl.a. foredrag om:

- Kristendom og naturvidenskab
- Liv i rummet – er vi alene?
- Hvorfor ændrer klimaet sig?