

# Galaxie und Gnade

.....

*Mit Zeichenstift und staunendem Blick ergründet ein Basler Astronom das Geheimnis des Universums und gerät beim Anblick des Sternenhimmels ins Sinnieren.*

Von Angelika Overath

DEN ANSTIEIGENDEN WEG zum Astronomischen Institut der Universität Basel an der Venusstrasse säumen die Milchkühe eines nahen Gehöftes. Wer zur Sternwarte möchte, muss sich durch eine Galaxie von Wiederkäuern bewegen. Die Tiere mit den unergründlichen Augen schauen auf und ahnen nicht, dass ihr Anblick an das Universum erinnern kann.

Von seinem Büro im ersten Stock aus bemerkt er die galaktische Gesellschaft der Gefleckten nicht. Aber er ist sich sicher, dass die Welt letztlich so ist, wie man sie sich vorstellt. Der Mensch lebe nicht mit Zahlen, sondern mit Bildern. Und manche seien versöhnlich. Sein Blick geht durch die Laubbäume des Institutsgartens in einen blauen Oktoberhimmel, auf dem Wolken Schleier vorbeiziehen. Wenn es aufklart, werden heute nacht Jupiter und Saturn zu sehen sein. Privatdozent Dr. Bruno Binggeli ist ein Mann von fünfundvierzig Jahren. Er ist Astronom und Dante-Leser. Er hat in Kalifornien und Chile mit den besten Teleskopen gearbeitet, die unter einem Himmel stehen, der mindestens 250 Tage im Jahr völlig klar ist. Und von 1988 bis 1990 war er am Observatorium in Florenz; er wollte seine italienischen Sprachkenntnisse verbessern, um die «Göttliche Komödie» im Original verstehen zu können.

*Es war inmitten unsres wegs im leben  
Ich wandelte dahin durch finstre bäume  
Da ich die rechte strasse aufgegeben*

Der diplomierte Physiker, promovierte und habilitierte Galaxienforscher hat im Sommer 1995 in Basel seine Antrittsvorlesung über ein Thema gehalten, das Teilen der Fachwelt zumindest sonderbar erschienen sein muss. Er sprach über Weltentwürfe und vertrat die These, dass der moderne Kosmos, wie er sich nach der Theorie des Urknalls darstellt, in verschiedenen Aspekten wieder grosse Ähnlichkeiten mit dem mittelalterlichen Weltbild aufweise.

Der Urknall, der eine Raum-Zeit öffnet, bildet einen sphärischen Horizont, unter den der Mensch sich eingeordnet wissen kann. Im Unterschied zu neuzeitlichen



Galaxie, von Binggelis Hand gestrichelt.

Vorstellungen, die die Erde und den Menschen verloren in einem allseits offenen Raum zeigten, näherte sich das moderne Bild des Kosmos wieder der Idee einer bergenden Weltglocke an. Denn das Universum, mag es vielleicht auch unendlich sein in seiner sich fortsetzenden Ausdehnung: es hat doch einen Anfang. Damit rücke der Mensch erneut in ein Zentrum. Er stehe unter einem Beginn, dem er sich forschend nähern kann. Astronomen seien demnach vielleicht die wahren Nachfolger Dantes. Sie durch-

schrritten das Dunkel menschlicher Verlorenheit und näherten sich, auf dem Weg zurück zum Urknall, der Schau einer kosmischen Harmonie.

*Ein licht ist in den oberen revieren  
Das unser schöpfer denen all bereitet  
Die ganz in seinem anschauen sich verlieren*

ER HABE DAS GLÜCK, sein Zimmer mit dem Himmelsatlas zu teilen, sagt der Astronom und bietet einen Stuhl an in einem kleinen Raum, der, vollgestellt mit Tischen und Regalen, an ein gepflegtes Depot für Hausratsverwertung erinnert. Einen Atlas sehe ich nicht. An der Wand hängt ein Plakat mit der Darstellung des Sonnensystems. Der Stern Sonne und seine neun ihn umkreisenden Planeten, darunter die Erde mit ihrem Mond, sind in ihrem Grössenverhältnis erfasst. Diesem Plakat entspricht eine grossformatige Bleistiftzeichnung. Sie hält das gleiche Bild fest, in einer unvorstellbar riesigen Dimension. Die Bleistiftzeichnung zeigt etwas, was auch durch das modernste Teleskop nicht zu sehen ist: das Verhältnis unserer Heimatgalaxie Milchstrasse, die neben dem Sonnensystem noch aus etwa 100 Milliarden Sternen besteht, zu ihren Nachbargalaxien.

Bruno Binggeli stand schon als Bub im aargauischen Fricktal nachts auf, um durch ein selbstgebautes Fernrohr die Planeten der Sonne und den Mond zu beobachten und akribisch nachzustricheln, was er sah. Heute zeichnet er auf Grund von modernsten Teleskopaufnahmen die uns umgebenden Galaxien. Er strichelt und

punktiert, verwischt und konturiert den Andromedanebel, dann die Spiralgalaxie M33, die Grosse Magellansche Wolke LMC, schwächer sichtbare stellare Zusammenballungen mit den Siglen SMC, NGC6822 oder IC1613. Seine leichten grauen und schwarzen Bleistiftschraffuren auf dem weissen Papier repräsentieren in wissenschaftlicher Exaktheit Grössenordnung und Konstellation von Sternengesellschaften, die unvorstellbar weit in der Tiefe des Weltraumes von uns entfernt sind. Und das Medium Fotografie, das vor dem ungeheuren Original des Universums versagt, kann vor dem Papier etwas Verblüffendes leisten: einen paradoxen Zugewinn an Aura durch die technische Reproduzierbarkeit. Auf den Negativabzügen der Fotos von Binggelis Zeichnungen nämlich leuchten die schwarzen Bleistiftstriche weiss, während das Weiss des Papiers in ein Dunkel abkippt. So wird ein unanschaulicher Grossraum von Galaxien anschaulich gemacht.

WÄHREND ICH über die Zeichnung staune und sie mit dem Foto vergleiche und schon vergessen habe, was der Astronom meinte, als er sagte, er teile sich diesen Raum mit dem Himmelsatlas, öffnet Bruno Binggeli einen unauffälligen Schulzimmer-Schiebeschrank. Als sähe man in den Bauch eines Riesenbuches, hängen lappige Folienblätter dicht an dicht und nummeriert in übereinander montierten Registraturen. Es müssen Tausende sein. Hier, sagt er, das ist der südliche Nachthimmel, und dort, jetzt reisst er die rechte Schiebetür zurück, das ist der Norden. Er nimmt einen der Lappen heraus und legt ihn auf einen Leuchttisch. Die gräuliche Folie mit den dunkelgrauen Einsprengeln wird von unten angestrahlt. Fliegendreck, denke ich, Stockflecken.

Einzelsterne, sagt er, Zwerggalaxien, planetarischer Nebel, und diese hellen Schlieren sind Staubwolken, und dort diese Schatten: leuchtendes Gas. Er gibt mir eine Lupe, die das graue Gekrümel etwas vergrössert. Ja, sagt er, er könne Stunden über diesen Platten sitzen und immer wieder neue Zwerggalaxien entdecken, diese einfachsten Systeme, Grundbausteine des Alls, Staub und Sterne. Ich nicke skeptisch und fasse die helle Negativfolie mit den dunklen Stellen an. Wenn man bedenke, fährt er fort, wie viele Tausende von Objekten auf so einer Platte zu erkennen seien. Dabei sei das ja nur ein kleiner quadratischer Himmelsausschnitt. Wie klein? frage ich.

6 Grad, sagt er. Belichtungszeit etwa eine Stunde. Vor dem Fenster verwandelt sich das Stahlblau in ein dämmeriges Indigo. Ein Daumen, am ausgestreckten Arm gegen den Himmel gehalten, sagt der Astronom, habe etwa die Breite von einem Grad. Einem Bildausschnitt von einem 6-Grad-Winkel entsprechen dann ungefähr sechs Finger, breit gegen den Himmel gehalten. Hand an Hand, an Hand, an Hand, denke ich, bis der ganze Himmel erfasst ist. Der alte Schrank enthält einen ungeheuren Schatz. Einen Schatz, sagt der Astronom, der nicht gehoben werde. Dabei wäre es doch schon ein Ziel, den Himmel in dieser Klarheit zur Kenntnis zu

nehmen, ihn auf sich wirken zu lassen. Er denke dabei auch an ein gleichsam erkennendes wie ahnendes Anschauen in goethischem Sinn. Er lacht. Was er hier betreibe, werde in seiner Wissenschaft gerade noch geduldet. Man könne heute das Weltall mit elektronischen Detektoren abgrasen. Am Ende habe man eine Maschine, die den Himmel in Zahlen verwandelt. Aber was sagen die letztlich? Eine fotografische Platte gebe doch zumindest noch einen Eindruck von der Tiefe des Himmels. Wie tief? frage ich.

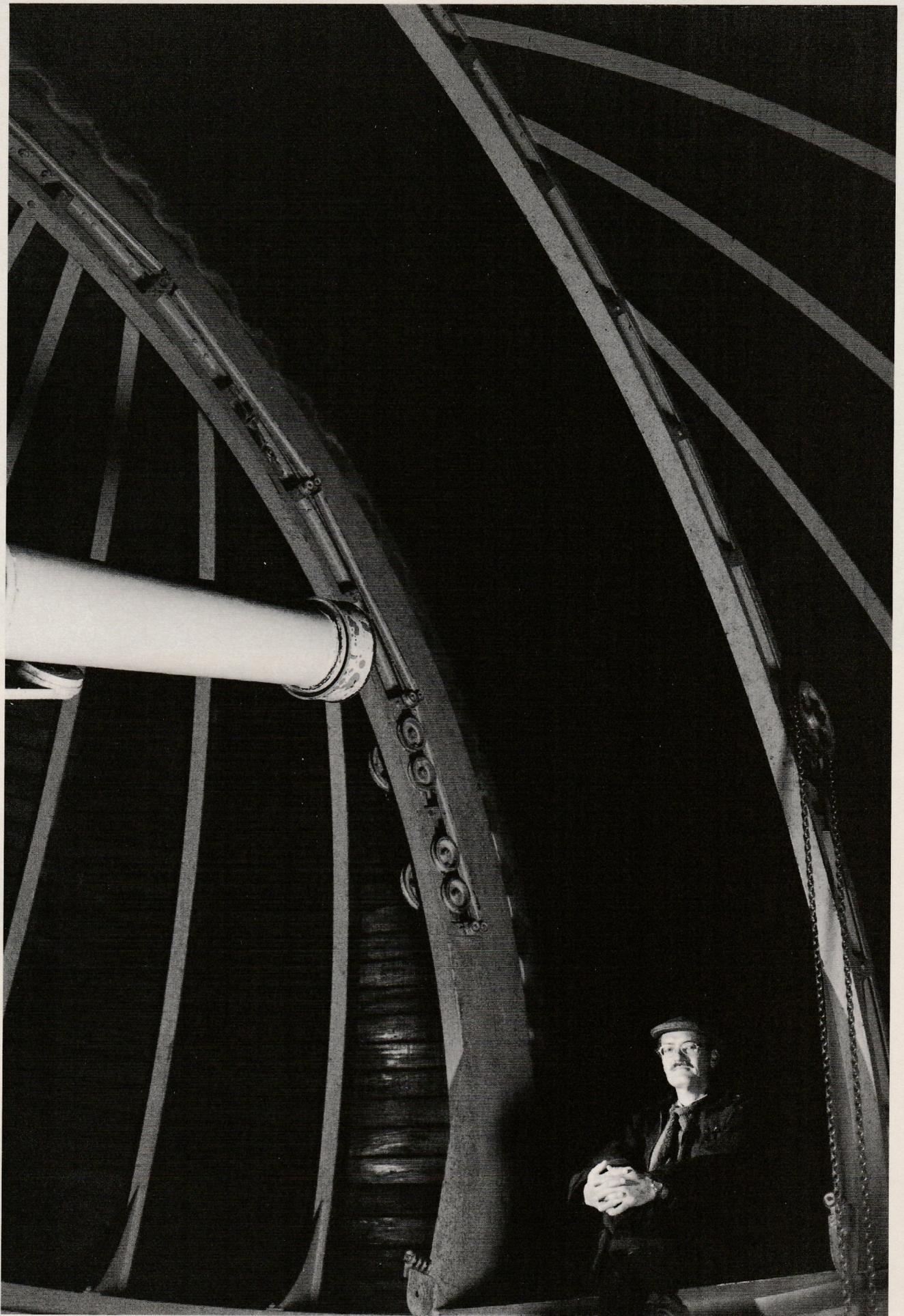
Im Dezember 1995 startete Bob Williams, der Direktor des Space Telescope Science Institute, einen bis dahin nicht unternommenen Versuch. Er beschloss, die ganze ihm als Direktor zustehende kostbare Beobachtungszeit am Hubble-Weltraumteleskop für eine einzige Aufnahme zusammenzulegen. Das Weltraumteleskop war 1990 mit einem Space Shuttle auf eine Erdumlaufbahn gebracht worden. Es ist nach dem berühmten Astronomen Edwin Hubble benannt, der in den zwanziger Jahren erkannte, dass das Universum nicht, wie bis dahin angenommen, ein Universum der Sterne ist, sondern eines der Galaxien. Und Hubble beobachtete als erster die Expansion des Universums.

Innerhalb von zehn Tagen sollte nun erstmals ein winziges Himmelsfeld im Bereich des Grossen Bären während insgesamt 152 Stunden belichtet werden. Das Ergebnis war das Hubble Deep Field, die bis heute tiefste Himmelsaufnahme. Auf einem Winkelausschnitt von 2,5 Bogenminuten, das entspricht etwa der Fläche einer abgemalten Bleistiftspitze, entdeckten die verblüfften Astronomen etwa 3000 Galaxien. Sie stammen aus allen Epochen der kosmischen Geschichte. Wie tief also?

DER ASTRONOM in den Sportschuhen und Jeans tritt ans Fenster, in dessen Nachtschwarz ein gelbliches Grossstadtlicht steigt. Wegen der Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit, sagt er, sehen wir alle Himmelsobjekte in der Vergangenheit. Wir sehen den Mond, wie er vor einer Sekunde war, die Sonne so, wie sie vor acht Minuten war, Jupiter wie vor etwa einer Stunde. Und so tiefer. Indem wir in die Weite schauen, blicken wir in die Vergangenheit. Astronomie ist Geschichtsforschung, und Teleskope sind unsere Zeitmaschinen.

Er legt seinen jüngsten Aufsatz mit einer Fotografie des Hubble Deep Field auf den Tisch. Auf der vielfarbigem Abbildung erscheinen winzige Lichtfigurationen. Die ältesten von ihnen, die Protogalaxien, haben ihr Licht vor über 10 Milliarden Jahren losgeschickt. Wir sehen sie möglicherweise in ihrer Geburtsphase, 12 Milliarden Jahre nach dem Urknall. Weiter zurück als in die Frühzeit der Entstehung von Galaxien können wir nicht sehen, weil da nichts ist, was sichtbar wäre. Aber wir können weiter zurück «hören». Im Mikrowellenbereich nehmen Astrophysiker den Nachhall des Urknalls als ein entferntes Hintergrundrauschen wahr.

Und sie können zurückverstehen. Es ist der theoretischen Physik heute möglich, sich mit Erklärungsmustern dem Urknall bis zu einem absurden, aber entscheidenden



Ein Ort, sein «Ich» aufzugeben und sich als «Selbst» zu erfahren? Bruno Binggeli im alten Observatorium.

den Milliardenbruchteil einer Sekunde zu nähern. Der Prozess der Entstehung des Universums ist die Entwicklung von einem ungeheuer dichten, heissen, energischen Ausgangszustand hin zu einer heute noch fortdauernden Abkühlung und Ausdehnung. Erst nach etwa 100 000 Jahren kam es zur Entstehung der ersten Atome, nach zwei Milliarden Jahren zur Bildung erster Galaxien. Der Anfang des Anfangs aber ist bis heute unverstanden. Er bleibt für den Astrophysiker wie für den Flaneur, der fragend in den Nachthimmel sieht, ein Wunder.

*Die Schönheit die ich schaute überfließet*

*Gewiss nicht unser maass allein – ich merke*

*Dass nur ihr schöpfer völlig sie geniesset.*

Für die Physik ist das Universum heute ein wunderbares Grosslabor. Im Weltall herrschen Versuchsbedingungen, die für die Elementarteilchentheorie unabdingbar und künstlich nicht herzustellen sind. So lassen sich etwa Gravitationskräfte bei den Bewegungen von Sternenebenen über Jahre hin verfolgen. Der Astronom Binggeli mag sich mit dem Gedanken nicht befreunden, dass das Weltall nur dazu dasein soll, damit man Physik betreiben kann. Sein Interesse ist an die Kantische Korrespondenz gebunden, wie sie die «Kritik der praktischen Vernunft» von 1788 festhält: «Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht, der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir.» Manchmal operiert er auch mit den Begriffen des Tiefenpsychologen C. G. Jung, wonach sich unser irdisches Dasein als «Ich» fassen liesse, unsere Eingebundenheit in das Universum aber als «Selbst».

WIR GEHEN durch den nächtlichen Garten in einen nahegelegenen Unterrichtspavillon, wo zwei Assistenten an Computern arbeiten. Mit der Verschämtheit von Eltern, die sich bei ihrem Kind ein Comic-Heft ausleihen, bittet er sie, mir einige der digitalisierten Hubble-Weltraumbilder zu zeigen. Über die Internet-Adresse <http://opposite.stsci.edu/pubinfo/SubjectT.html> kann jeder sie aufrufen. Der Computer arbeitet. Schliesslich erscheinen in rosa Schleiern zwei kollidierende Galaxiengebilde und kleine blaue Sterne. Diese Sterne seien noch sehr jung, sagt der freundliche Assistent, nur einige Millionen Jahre alt.

Das nächste Bild zeigt zwei bunte Gassäulen und die Geburt eines Sterns. Und nun Jupiter, sagt der Assistent, aber Binggeli schüttelt den Kopf. Das solle er doch bitte bleiben lassen. Den wolle er nachher in der Sternwarte am Himmel zeigen, und dort komme er ja nicht so gut raus. Beide lachen, als sei es nicht ernst gemeint. Der Assistent klickt weiter. Wir sehen die abgestossene Hülle eines sterbenden Sterns. Ungefähr so wird in ungefähr acht Milliarden Jahren unsere Sonne verglühen. Wir sehen Spiralnebel-Landschaften in allen Spektralfarben. Durch Bildmanipulationen, die störende Strahlungen wegnehmen können, sind exakte Lichtmessungen an den Objekten möglich. In Ausschnittvergrößerungen zoomen wir uns immer tiefer hinein in die

Nacht des Universums. Auf dem Bildschirm sind Galaxien so leicht zu handhaben wie menschliche Organe auf dem Seziertisch.

IN DER STERNWARTE ist es kalt. Durch die aufgeschobene Drehkuppel reicht das Linsenteleskop in das gelbliche Grossstadtdunkel. Winzige zitternde Himmelslichter sind zu sehen. Das hier sei Romantik, sagt Binggeli, etwas für Hobby-Astronomen. Heute arbeiten die hochempfindlichen Spiegelteleskope in menschenfreien isolierten Räumen mit Kameras. Der beobachtende Astronom sitzt in einem anderen Zimmer und hat den Stern im Fadenkreuz. Arbeitet er gar mit dem Hubble-Weltraumteleskop, bekommt er seine Bilder alle paar Monate mit der Post.

Wir stehen jetzt hier und gucken echt. Mit klammen Fingern wird das Dach weiter aufgedreht und das Linsenfernrohr auf ein Licht, das der Astronom Jupiter nennt, eingestellt und fixiert. Ich steige die Leiter hinauf, sehe durch das Okular und sehe nichts. Jetzt bin ich es, die verschämt ist. Es brauche etwas Übung, höre ich. Dann sehe ich Jupiter und seine vier Monde und seine zwei Bänder, und auf dem oberen Band erahne auch ich in einem winzigen, hellen Schatten vielleicht einen Wirbelsturm. Auch Saturn mit seinem schönen Ring lässt sich betrachten, so wie er vor einer Stunde war.

Draussen dann über dem Garten steht Wega hell am Himmel. Mit Händen und Fingern gegen den Himmel nebeneinandergelegt, erkenne ich das Sternbild des nach unten fliegenden Schwans mit dem Stern Albireo als Kopf, und ich sehe die Leier.

Wenn man wolle, sagt der Astronom unvermittelt, könne man den Begriff der Gnade mit der Quantenphysik in Einklang bringen. Ich räuspere mich. Der Spezialist für Zwerggalaxien hat immer wieder in spielerischem Ernst den Danteschen Kosmos mit dem modernen Weltall verglichen: die die Sphären antreibenden immateriellen Engel mit den Photonen; die Kraft des Bösen mit der Gravitation; die Hölle mit einem alle Materie verschluckenden ominösen schwarzen Loch; und das Primum Mobile, die äusserste Sphäre des mittelalterlichen Kugelschalenmodells, mit dem Urknall. Er schlug höflich Parallelen vor zwischen der Danteschen Vorstellung der Dreieinigkeit und den Erklärungsversuchen der modernen Physik, die Grundkräfte – Gravitation, Elektromagnetismus, starke und schwache Wechselwirkung – auf eine einzige, alle andern enthaltende Kraft zu reduzieren.

Warum Gnade? frage ich. Weil sie funktioniert, sagt er. Die Quantenphysik funktioniere, als ein Erklärungsmodell. Aber zu verstehen sei sie nicht. Dann verlassen wir das Gelände der Sternwarte und gehen die Venusstrasse hinunter nach Basel, durch den leisen Geruch der Milchkühe, die nun schlafen.

.....  
*Angelika Overath, Journalistin, lebt in Tübingen.*

*Foto: Andri Pol, Basel.*