



# De sterrenkijker

**Scott Trager** ontwikkelt nieuwe methoden om de evolutie van sterren in de Melkweg te ontrafelen – en die van verre sterrenstelsels. ‘Het geeft een gevoel van verwondering als je naar het heelal kijkt en denkt: hoe is dit ontstaan? Hoe werkt het allemaal?’



NIENKE BEINTEMA REYER BOXEM

ONDERZOEK

‘Al zolang als ik me kan herinneren wil ik weten hoe dingen werken’, zegt astronoom Scott Trager in zijn werkkamer in het Zernikecomplex. ‘Als kind was ik dol op alles wat te maken had met sterren en sterrenstelsels, en het heelal in het algemeen. Ik had al vroeg een telescoop, ja, maar binnen drie dagen had ik hem uit elkaar gehaald, gewoon om uit te zoeken hoe hij werkte. Ik heb hem nooit meer in elkaar gezet.’ Hij grinnikt. Tragers drijfveer als astronoom heeft twee kanten. Ja, hij wil weten ‘hoe het heelal werkt’ en hoe het is ontstaan, maar hij is net zo geïnteresseerd in de manieren om daarachter te komen. ‘Het is de combinatie die me fascineert’, zegt hij. ‘En daarom is het Kapteyn Instituut de juiste plek voor mij. Ik mag werken op het snijvlak van fundamentele astrofysica en de ontwikkeling van de allerbeste telescopen en modellen.’

#### Waarom koos u voor Nederland?

‘Het Kapteyn Instituut is al decennialang wereldberoemd. Ik kan me nog goed herinneren dat ik als PhD-student in Californië reikhalzend uitkeek naar de wetenschappelijke artikelen van dit instituut. Die Groningse preprints, die moest je hebben. Dat bleef op de een of andere manier in mijn hoofd hangen. In 1995 bezocht ik een bijeenkomst van de International Astronomical Union in Den Haag, mijn eerste grote conferentie. Ik sprak met veel van de Kapteyn-onderzoekers, heel inspirerend. Daarna heb ik een week rondgereden door Nederland. Ik dacht: Wat een geweldige plek. Hier zou ik wel willen wonen.’

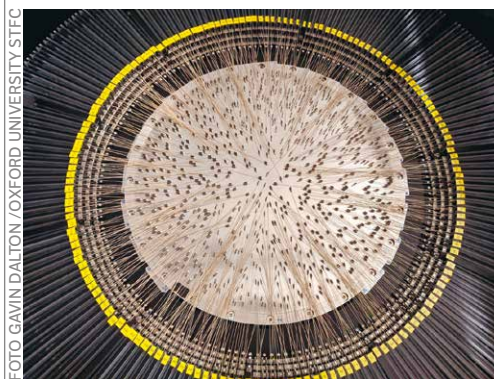
#### En dat is dus goed gelukt?

‘Ik ben nog steeds enorm blij dat ik hier in 2002 een baan kreeg. Ik voel me heel erg onderdeel van de academische omgeving en de stad. De RUG is precies waar ik moet zijn en het Kapteyn Instituut is geweldig. Precies zoals ik het me had voorgesteld.’

**U bent een van de drijvende krachten achter WEAVE, een instrument dat is**

**Scott Trager** (Californië, VS, 1969) studeerde natuurkunde en astronomie aan de Universiteit van Californië in Berkeley en Santa Cruz, waar hij in 1997 promoveerde. Hij werkte vijf jaar bij de Observatories of the Carnegie Institution of Washington. Sinds 2002 werkt hij bij het Kapteyn Instituut van de RUG. Hij doceert er astronomie, ontwikkelt astronomische instrumenten van wereldklasse en bestudeert de evolutie van sterrenstelsels. Trager werd al in 2015 hoogleraar, maar hield zijn inaugurele rede in maart 2024.

*‘We zoeken allemaal een soort geborgenheid in het begrijpen waarom we hier zijn’*



WEAVE, close-up

**gekoppeld aan de William Herschel Telescoop (WHT) in La Palma, op de Canarische Eilanden. Wat doet WEAVE?**

‘WEAVE staat voor WHT Enhanced Area Velocity Explorer. Het instrument vangt

het licht van ongeveer duizend sterren tegelijkertijd op. Beweegbare glasvezels zijn dan gericht op afzonderlijke sterren in de Melkweg. Die glasvezels leiden het licht naar een spectrograaf, een apparaat dat het invallende licht uiteenrafelt in de afzonderlijke golflengten. Dit geeft ons een ‘vingerafdruk’ voor elke ster. Zo’n vingerafdruk vertelt ons precies waar de ster van gemaakt is en hoe snel hij beweegt. Je kunt het instrument ook richten op hele sterrenstelsels buiten de Melkweg om hun lichtspectrum te ontrafelen.’

#### Wat is er interessant aan de samenstelling van sterren of sterrenstelsels?

‘Die informatie helpt ons hun evolutie te reconstrueren – en uiteindelijk die van het heelal als geheel. Het licht vertelt ons wat er met ze gebeurd is en waarom ze er zo uitzien. Sommige sterrenstelsels lijken op die van ons: een schijf met spiraalvormige armen. Sommige lijken meer op een eierbal, of een kroket, een poffertje of een spiegelei.’ Trager voert het gesprek in het Engels, maar gebruikt in zijn uitleg daadwerkelijk deze Nederlandse woorden. ‘Dat is omdat ik van eten hou’, verklaart hij met een grijns, ‘en omdat het leuk is om het op deze manier aan mijn studenten uit te leggen.’

#### Hoe hangt de vorm van een sterrenstelsel samen met zijn geschiedenis?

‘Als een sterrenstelsel de vorm heeft van een eierbal of een kroket, dan blijken de sterren bijna altijd rood te zijn, en dus oud. Een poffertje of een spiegelei is bijna altijd blauw en dus jonger. Om echt te bepalen hoe oud sterrenstelsels zijn en waar ze van gemaakt zijn, moet je hun licht opsplitsen in de verschillende golflengten. Dat is wat WEAVE doet, met een zeer hoge resolutie. Dat vertelt je bijvoorbeeld of het sterrenstelsel is ontstaan doordat er twee op elkaar zijn gebotst, of doordat een groter sterrenstelsel een heleboel kleinere dingen heeft verzameld.’

VERVOLG OP PAGINA 6 >

### Zijn dit soort processen nog altijd aan de gang?

‘Ja, maar nu wel veel langzamer. De meeste sterrenstelsels zijn gevormd toen het heelal nog maar een kwart tot een derde van zijn huidige leeftijd had – en die is ongeveer 14 miljard jaar. De laatste grote fusie waarbij onze Melkweg betrokken was, gebeurde ongeveer 8 miljard jaar geleden, volgens nieuwe gegevens van de Gaia-satelliet. Onze Melkweg zal waarschijnlijk over ongeveer 1 tot 2 miljard jaar fuseren met ons zusterstelsel, Andromeda. En op dit moment is een dwergsterrenstelsel genaamd Sagittarius bezig met de Melkweg te fuseren. Dat gebeurt allemaal voortdurend.’

### Wat is uw rol in al dit onderzoek?

‘De basistechnologie van WEAVE is al in de jaren ‘80 ontwikkeld en gebruikt. De afgelopen 14 jaar heb ik geholpen deze technologie toe te spitsen op het huidige gebruik op La Palma. Ik werk samen met een aantal geweldige ingenieurs die deze dingen bouwen op basis van wat wij willen weten. Als astrofysicus voorzie ik de ingenieurs van die kennis. Het is echt een wederkerig proces, waarin we tegelijkertijd werken aan de technologische en de fundamentele vragen en beide vakgebieden vooruithelpen. Heel spannend. Daarnaast maak ik een deel van de computermodellen die we gebruiken om de gegevens te analyseren.’

### Terug naar een fundamentele vraag – waarom zou je willen weten hoe alles in het heelal is ontstaan?

‘Het is in feite een “herkomstvraag”. We willen allemaal weten waar we vandaan komen, toch? Hoe zijn we hier beland – op deze bewoonbare planeet, in dit zonnestelsel, in dit sterrenstelsel, op dit moment? Het geeft een gevoel van verwondering als je naar het heelal kijkt en denkt: hoe is dit mogelijk? Hoe werkt dit allemaal? Wij zijn maar een piepklein stipje in het universum, maar tegelijkertijd wél een piepklein stipje dat deze vragen weet te stellen en de antwoorden weet te vinden. Is dat niet fantastisch? We zoeken allemaal een soort geborgenheid in het begrijpen waarom we hier zijn. Astronomie is een manier om dat te doen – om te proberen de processen te begrijpen die tot “ons” hebben geleid.’

### Dat is allemaal nogal filosofisch voor een fysicus!

‘Ja, maar tegelijkertijd zit er ook een heel praktische kant aan. Uit de technieken die wij ontwikkelen vloeien allemaal geweldige dingen voort, zoals betere geheugensystemen voor computers en betere camera’s voor je iPhone. Smartphones hebben sensoren die oorspronkelijk zijn ontwikkeld voor telescopen. Het concept achter WiFi is ontwikkeld om signalen van telescopen te versterken. In feite komt ons hele begrip van de basisconcepten van de natuurkunde, zoals zwaartekracht, voort uit de studie van de bewegingen van planeten. En de basisprincipes van de kwantummechanica, die je ook terugvindt in je smartphone, komen voort uit pogingen te begrijpen waarom sterren schijnen zoals ze schijnen.’

### Kortom, legio nuttige toepassingen...

‘Absoluut. Maar dit is ook allemaal gewoon heel erg cool en leuk. Je ziet de prachtigste plaatjes en kijkt letterlijk in het verleden. En dan is er nog de wetenschappelijke lol van het je steeds afvragen: is dit de juiste manier om naar dit probleem te kijken? Iets nieuws te ontdekken met een instrument dat je zelf hebt gebouwd... het wordt niet veel beter dan dat.’



FOTO: HENK VEENSTRA

## DE KOERS VAN SCHERPEN

OPGETEKEND DOOR MARJAN BROUWERS

### Toch positief het nieuwe jaar in

Eigenlijk had ik 14 november in Utrecht willen demonstreren tegen de bezuinigingen op het hoger onderwijs. Draconische maatregelen die het ons moeilijk maken te doen waar we juist goed in zijn: op belangrijke thema’s bijdragen leveren aan de samenleving.

Die demonstratie kon niet doorgaan, maar gelukkig kregen we een nieuwe kans op 25 november. Ik hoop dat het ondertussen wel duidelijker is geworden hoe schadelijk de voornemens van dit kabinet zijn. Niet alleen voor ons als universiteit, maar voor de hele samenleving. Zoals Mario Draghi onlangs waarschuwde: de concurrentiepositie van Europa staat onder druk en de innovatiekloof met de VS en China wordt almaar groter. Waardevol wetenschappelijke onderzoek en hoogwaardig onderwijs kunnen helpen Nederland en Europa sterker te maken. Deze bezuinigingen gaan ten koste van onze inspanningen daar juist iets aan te doen. Ik maak me hierover grote zorgen en met mij vrijwel de hele academische wereld.

Gelukkig gebeuren er ook mooie dingen. Ik ben trots op de onderzoeksgroepen die recent financiering toegekend hebben gekregen van onder andere European Research Council, NWO en Nationale Wetenschapsagenda voor hun prachtige, multidisciplinaire onderzoeksprogramma’s, waarbij we als RUG leidend of nauw betrokken zijn en samenwerken met andere universiteiten en kennisinstellingen. Deze programma’s gaan over thema’s die er echt toe doen, zoals het herstel van de wereldwijde biodiversiteit, het ontstaan van leven in het heelal of de aanpak van klimaatverandering door middel van gedragspsychologie en algoritmes.

Hoe onverwacht en interessant het is als onderzoeker samen te werken met totaal andere vakgebieden, merkte ik tijdens een theateroptreden van onze hoogleraar Mladen Popovic. Hij doet al jaren onderzoek naar de Dode Zeerollen en werkt daarbij ook samen met AI-wetenschappers. Zijn verhaal illustreert voor mij niet alleen de noodzaak om samen te werken, maar vooral hoe inspirerend en succesvol zo’n interdisciplinaire aanpak kan zijn.

Ondanks mijn zorgen over de bezuinigingen die op ons afkomen, ga ik positief het nieuwe jaar tegemoet. Een jaar waarin we wat mij betreft elkaar vaker opzoeken en inspireren en de onderlinge verbindingen versterken. Ik ben dan ook enthousiast over RUGconnect: een fantastisch initiatief waarbij we via een nieuw, digitaal platform alumni, studenten, medewerkers en bedrijven met elkaar in verbinding gaan brengen. Dat platform gaat komend jaar live en ik hoop van harte dat ik jullie daar dan allemaal online mag begroeten.

**Jacquelien Scherpen rector magnificus**