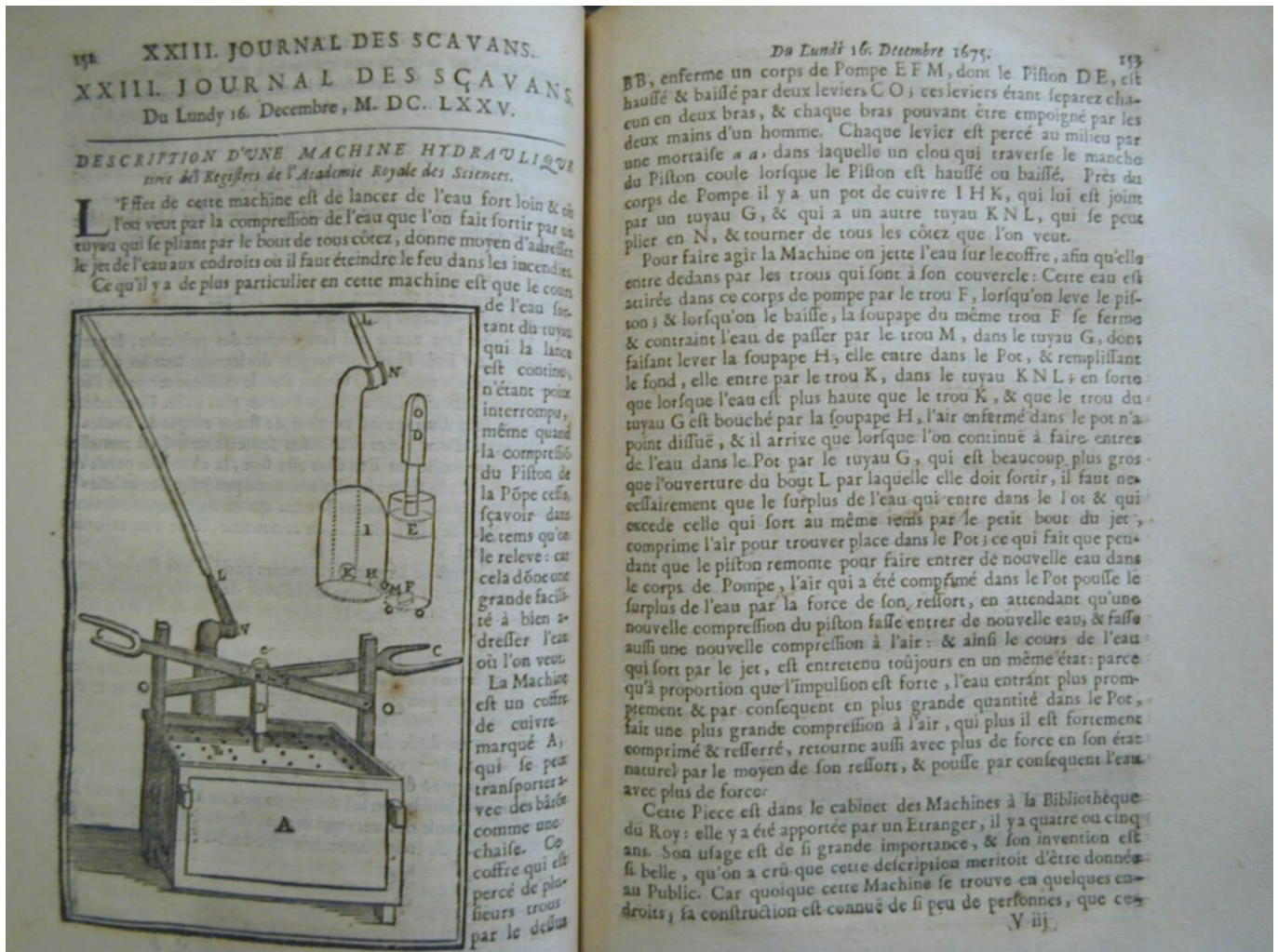


Hoe publiceerde een wetenschapper vroeger?

Het is bijna niet weg te denken uit mijn dagelijkse routine: elke werkdag begin ik met het openen van het [arXiv](#), de website waar veel voorpublicaties van nieuwe artikelen in de bètawetenschappen op verschijnen. Zo weet ik precies wat de nieuwste ontwikkelingen in mijn vakgebied zijn, en is de stap tussen een nieuw wetenschappelijk resultaat van een onderzoeker aan de andere kant van de wereld en mijn bureau op de Universiteit van Amsterdam erg klein geworden. Maar hoe ging dat in zijn werk voordat het arXiv bestond? Hoe communiceerden wetenschappers in bijvoorbeeld de zeventiende eeuw met elkaar over hun nieuwe resultaten? In dit artikel duik ik in de geschiedenis van het wetenschappelijk publiceren.



Afbeelding 1. Een bladzijde uit het Journal des Sçavans. Toegeschreven aan [Denis Papin](#), 1675.

Het zou natuurlijk te simpel zijn om te stellen dat het wetenschappelijk publiceren begon met het eerste wetenschappelijke tijdschrift. Er waren ook daarvoor immers tal van manieren waarop wetenschappelijke kennis zich verspreidde in de loop van de geschiedenis. Er was mondelinge overdracht, er werden colleges gegeven aan universiteiten, en wetenschappers zochten elkaar op in verschillende steden. Er waren ook publieke lezingen en publiekelijk vertoonde experimenten, en wetenschappers schreven boeken over hun bevindingen. Na de uitvinding van de drukpers rond 1450 werd het mogelijk om die boeken in grotere oplage te verspreiden, zodat nieuwe wetenschappelijke boeken bij een grotere groep collega's bekend konden worden. Een goed voorbeeld is Galileo Galilei's boek *Due Nuove Scienze*, dat hij in 1638 liet uitgeven door de Leidse uitgeverij en drukkerij Elzevier¹. Dit boek, dat Galilei uit Italië naar Leiden had laten smokkelen om te drukken, belandde al gauw in de boekhandels van Rome, waar de ongeveer 50 exemplaren in een mum van tijd uitverkocht waren.

Het boek als vorm om wetenschappelijke en wiskundige resultaten van een enkele auteur te presenteren bleef nog lange tijd de meest gangbare manier om die resultaten wereldkundig te maken. Denk bijvoorbeeld aan Newtons *Principia Mathematica* uit 1687, of Darwins *On the Origin of Species* uit 1859. Maar geleidelijk werd het ook steeds gebruikelijker om losse artikelen van verschillende auteurs te bundelen in tijdschriften die periodiek verschenen, met als doel om nieuwverworven kennis breder beschikbaar te maken, sneller te verspreiden, beter te kunnen verifiëren en systematischer te archiveren.

De eerste twee wetenschappelijke tijdschriften van deze soort ontstonden vrijwel gelijktijdig in 1665, in Parijs en in Londen. Het Parijse blad heette het *Journal des Sçavans*, oftewel “Het Tijdschrift van de Geleerden”, en de Londense tegenhanger heette *Philosophical Transactions* en werd uitgegeven door de Royal Society. Beide tijdschriften bestaan nog steeds, 358 jaar na dato. Het *Journal des Sçavans* was (en is nog steeds) vooral gericht op de letteren en geesteswetenschap, terwijl *Philosophical Transactions* meer de nadruk legde op natuurwetenschappen. Het woord ‘philosophical’ slaat dan ook op de natuurfilosofie, zoals de bètawetenschappen vroeger werden genoemd.



Afbeelding 2: Een pagina uit het eerste deel van de Philosophical Transactions.

Collectie: [Marcus Cavalier, Oxfordshire](#).

Een spilfiguur in het ontstaan van deze tijdschriften was Henry Oldenburg, secretaris van de

Royal Society in Londen met veel invloedrijke kennissen in de wetenschappelijke wereld van Europa. Onder zijn correspondenten bevonden zich ook Nederlandse wetenschappers, zoals vader en zoon Constantijn en Christiaan Huygens en Antoni van Leeuwenhoek. De in Londen wonende Oldenburg had zelfs zoveel contact met Europese wetenschappers dat de Britse machthebbers hem van spionage verdachten en hem daarom in 1667 tijdelijk vastzetten in de beruchte gevangenis van de Tower.

In 1665, toen hij nog op vrije voeten was, kreeg Oldenburg de vraag van het nieuw op te richten *Journal de Sçavans* uit Parijs om een bijdrage te leveren aan het tijdschrift met een overzicht van nieuw onderzoek uit Engeland. Dit verzoek inspireerde hem om zelf een Engelstalig tijdschrift te beginnen, namelijk het eerdergenoemde *Philosophical Transactions of the Royal Society*, met als ondertitel “The Present Undertakings, Studies and Labours of the Ingenious in Many Considerable Parts of the World”. In afbeelding 2 zie je een pagina uit het deel dat de eerste twee jaar aan publicaties van het tijdschrift bevat. Tot aan zijn dood in 1677 redigeerde Oldenburg 136 nummers van het tijdschrift, met daarin beroemde artikelen zoals de eerste waarneming van een rode vlek op de planeet Jupiter door Robert Hooke, en de beschrijvingen van protozoa en bacteriën door Antoni van Leeuwenhoek. Van Leeuwenhoeks observaties, gedaan met zijn haarscherpe microscopen, werden in 1677 door Oldenburg vertaald en als artikel in zijn tijdschrift gepubliceerd, met de titel “Concerning little animals”. Nog altijd worden deze bevindingen gezien als het begin van de microbiologie.

Niet lang na de Parijse en Londense tijdschriften, in 1670, werd ook in Duitsland een medisch-wetenschappelijk tijdschrift opgericht, genaamd *Miscellanea Curiosa*. In de loop van de drie eeuwen daarna zijn er talloze wetenschappelijke tijdschriften bij gekomen, zoals bijvoorbeeld de *Annalen der Physik* (1790) en de bekende bladen *Nature* en *Science* (respectievelijk opgericht in 1869 en 1880). Opvallend is dat er niet één standaard voertaal was, maar dat die per land verschilde. Zo schreef Albert Einstein zijn beroemde artikelen uit 1905 in het Duits (gepubliceerd in de *Annalen der Physik*, [hier](#) in het origineel te lezen - zie ook afbeelding 3), en publiceerden Russische wetenschappers vaak in het Russisch (bijvoorbeeld in het tijdschrift *Uspekhi*, opgericht in 1918).

13. *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?*
von A. Einstein.

Die Resultate einer jüngst in diesen Annalen von mir publizierten elektrodynamischen Untersuchung¹⁾ führen zu einer sehr interessanten Folgerung, die hier abgeleitet werden soll.

Ich legte dort die Maxwell-Hertzischen Gleichungen für den leeren Raum nebst dem Maxwell'schen Ausdruck für die elektromagnetische Energie des Raumes zugrunde und außerdem das Prinzip:

Die Gesetze, nach denen sich die Zustände der physikalischen Systeme ändern, sind unabhängig davon, auf welches von zwei relativ zueinander in gleichförmiger Parallel-Translationsbewegung befindlichen Koordinatensystemen diese Zustandsänderungen bezogen werden (Relativitätsprinzip).

Gestützt auf diese Grundlagen²⁾ leitete ich unter anderem das nachfolgende Resultat ab (l. c. § 8):

Ein System von ebenen Lichtwellen besitze, auf das Koordinatensystem (x, y, z) bezogen, die Energie l ; die Strahlrichtung (Wellennormale) bilde den Winkel φ mit der x -Achse des Systems. Führt man ein neues, gegen das System (x, y, z) in gleichförmiger Paralleltranslation begriffenes Koordinatensystem (ξ, η, ζ) ein, dessen Ursprung sich mit der Geschwindigkeit v längs der x -Achse bewegt, so besitzt die genannte Lichtmenge — im System (ξ, η, ζ) gemessen — die Energie:

$$l^* = l \frac{1 - \frac{v}{F} \cos \varphi}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{F}\right)^2}},$$

wobei F die Lichtgeschwindigkeit bedeutet. Von diesem Resultat machen wir im folgenden Gebrauch.

[1] A. Einstein, Ann. d. Phys. 17, p. 881, 1905.
2) Das dort benutzte Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ist natürlich in den Maxwell'schen Gleichungen enthalten.

Afbeelding 3: Einstein's artikel over de relatie tussen massa en energie uit 1905.

Annalen der Physik, via [Digital Einstein Papers](https://www.digitaleinsteinpapers.nl/).

Het wetenschappelijke tijdschrift maakte vanaf de 17e eeuw tot nu dus een grote vlucht door, wat gepaard ging met de grote groei die de natuurwetenschappen doormaakten in dezelfde drie eeuwen. Tegenwoordig is het uitgeven van wetenschappelijke tijdschriften nogal een industrie geworden, waar veel geld aan wordt verdiend door wetenschappelijke uitgeverijen. Mede daarom pleit een groeiende groep onderzoekers voor 'open access' publicaties, die wel door vakgenoten beoordeeld worden voor publicatie (het zogeheten peer-reviewstelsel) maar daarna voor iedereen vrij toegankelijk zijn via het internet. Een voorbeeld van deze online tijdschriften is het vanuit Amsterdam beheerde [SciPost](https://www.sciopen.com/). Een ander voorbeeld van open access, maar dan zonder peer-reviewstelsel, is het al in mijn inleiding genoemde arXiv, dat sinds 1991 bestaat als online platform en archief waar artikelen als preprint verschijnen voordat ze in een tijdschrift gepubliceerd worden.

Natuurlijk is het door het internet veel makkelijker geworden om snel nieuwe resultaten te kunnen delen, maar er zit voor mij nog steeds een grote charme aan het oude publiceren. Ik vind het leuk om de originele publicaties te bekijken van beroemde natuurkundige of wiskundige ontdekkingen. Veel daarvan kun je online vinden als scans, zoals het [artikel](#) waarin Maxwell zijn vergelijkingen voor het elektromagnetische veld presenteert, of Einsteins al genoemde artikelen. Mocht je ook fysiek willen bladeren door oude natuur- en wiskundige publicaties, en je bent toevallig in Parijs, ga dan eens naar de Rue Saint-Jacques. Daar zit een uitgeverij, Éditions Jacques Gabay, waar ik toen ik een paar weken in Parijs verbleef veel heb zitten bladeren door herdrukken van onder andere Riemann, Cauchy, Boltzmann en vele andere grote wis- en natuurkundigen. Echt een aanrader!

Bronnen

- Fyfe, A. et al. 2022. [A History of Scientific Journals: Publishing at the Royal Society, 1665–2015](#). London: UCL Press.
 - Kelly, A. 2020. *How scientists communicate*, Oxford: Oxford University Press.
 - Lane, N. 2015. [The unseen world: reflections on Leeuwenhoek \(1677\)](#) 'Concerning little animals' Phil. Trans. R. Soc. B3702014034420140344
-

^[1]De huidige uitgever Elsevier is naar dit oudere, in 1583 opgerichte Elzevier vernoemd.