

Een nieuwe aanpak voor het meten van impact in de wetenschapscommunicatie: theoretisch kader en praktische uitwerking

Ward Peeters

Universiteit Leiden en Universiteit Utrecht

w.peeters@biology.leidenuniv.nl

w.peeters@uu.nl

Anne Land-Zandstra

Universiteit Leiden

a.m.land@biology.leidenuniv.nl

Madelijn Strick

Universiteit Utrecht

m.strick@uu.nl

Samenvatting

Het evalueren van de effecten en uiteindelijke impact van activiteiten binnen de wetenschapscommunicatie blijft voer voor discussie. In deze paperschetsen wij daarom een theoretisch kader en een nieuwe systematische aanpak voor het meten van de impact in het veld. Deze aanpak brengt nieuwe inzichten samen die de beoogde doelgroepen en de werkzame ingrediënten van wetenschapscommunicatie in kaart kunnen brengen.

Abstract

A new approach to measure the impact of science communication: Theoretical framework and practical implications

Meta-analyses have shown that there is a lack of reliable pathways to measure the impact of science communication across a variety of activities. In order to inform scientists and practitioners on the value of impact evaluations and provide them with the necessary building blocks to set

up effective impact plans, this paper proposes a new systematic approach. This approach, first of all, consists of a theoretical framework to define and describe possible output, outcomes and impact. Secondly, a set of ready-to-use questions is presented, as well as a practical toolbox, to outline and create an adequate impact plan, after which leading principles and practical implications are discussed. This paper provides scientists and practitioners with a reliable pathway to draft their own evaluation plans, while allowing them to keep into account the wants and needs of their particular activities in the rich and complex field of science communication.

Keywords: science communication, impact, evaluation framework, science capital, emotional memory, target audience

Inleiding

Het veld van de wetenschapscommunicatie wordt gekenmerkt door een rijke en complexe verzameling aan innovatieve communicatietechnieken en activiteiten, opgezet en aangewend om een breed scala aan doelgroepen te bereiken. Goede wetenschapscommunicatie is in staat deze doelgroepen actief te betrekken bij de wetenschap en hen wegwijs te maken in het wetenschappelijk proces (Verkade, 2017). Om inzicht te krijgen in de werking van goede wetenschapscommunicatie en om de impact van een boodschap te kunnen vergroten, is het evalueren van de effecten van deze activiteiten essentieel (Watermeyer & Lewis, 2015). Het is echter gebleken dat het meten en evalueren van de impact van wetenschapscommunicatie over de jaren heen onderbelicht is gebleven. Daardoor is er tot op heden een gebrek aan een uitgewerkt, getest en breed uitgerold raamwerk om impactmetingen in het veld systematisch vorm te geven (Reed et al., 2018; Wehn et al., 2021). Om het veld verder te informeren over de toegevoegde waarde van het meten van impact en om in kaart te brengen wat de werkzame ingrediënten zijn om blijvende en duurzame impact te genereren, is het daarom nodig om een eenvormig theoretisch kader uit te tekenen. Dit kader kan onderzoekers en professionals de nodige handvatten geven om hun werk te evalueren en vervolgens te verbeteren (Galvin et al., 2021).

Een van de belangrijkste redenen om wetenschapscommunicatie systematisch onder de loep te nemen is het feit dat wetenschappers en professionals in het veld, vaak zonder het zelf te beseffen, hun werk presenteren en hier interpretaties, normen en aannames over het onderwerp in verwerken

die niet noodzakelijk bekend zijn bij het grote publiek (Gharesifard et al., 2019; When et al., 2021). Sommige ideeën en concepten worden met andere woorden onterecht als parate kennis beschouwd, wat ervoor kan zorgen dat het publiek zich niet kan identificeren met de boodschap en zich dus afwendt van wat er wordt gecommuniceerd (Burns & Medvecky, 2018). Hierdoor kunnen sommige van de uitkomsten en mogelijke leermomenten, inzichten en veranderingen die publieksactiviteiten teweeg kunnen brengen, niet worden waargemaakt, zowel op korte termijn (ook wel *outcomes* genoemd) als op lange termijn (ook wel *impact* genoemd) (When et al., 2021). Een andere belangrijke reden waarom er een gebrek is aan een coherente evaluatiestrategie, is de complexiteit van het veld. Het meten van outcomes en impact, in eender welke van hun vele vormen, vraagt een gerichte aanpak. Dit wil zeggen dat je als wetenschapper of professional keuzes moet maken over welke soorten effecten je in kaart wil brengen, welke van je communicatiedoelen er centraal moet staan in je meting, welke contextuele variabelen er relevant zijn en hoe je van plan bent om bruikbare data te verzamelen van je doelpubliek (Hassenforder et al., 2016).

Meta-analyses zoals die van Fransman (2018) en Spicer (2017) hebben aangetoond dat het ontwikkelen en uitrollen van één enkel instrument om de mogelijke outcomes en impact van publieksactiviteiten in kaart te brengen, de complexiteit en het intrinsiek idiosyncratische karakter van deze wetenschappelijke tak ondermijnt. Toch is het nodig gebleken om wetenschappers en professionals te informeren zodat zij doordachte keuzes kunnen maken over de opzet van hun impactmetingen. Een theoretisch kader met praktische toepassingen dat kan helpen de nodige paden uit te tekenen, toegespitst op de wensen en noden van verschillende publieksactiviteiten, is daarom een essentieel onderdeel van de toekomstige innovatie in het veld (Fransman, 2018; Hassenforder et al., 2016; Reed et al., 2018).

Deze paper bespreekt de waarde van wetenschapscommunicatie als wetenschappelijk veld en geeft een overzicht van de huidige stand van zaken in het evalueren van publieksactiviteiten. We bundelen de verschillende krijtlijnen en leidende principes die systematisch worden gehanteerd. Deze dienen als grondslag om een raamwerk op te zetten dat wetenschappers en professionals die aan wetenschapscommunicatie doen houvast geeft hun impact-meetplannen uit te werken. Op basis van dit raamwerk stellen we in deze paper ook een set van basisvragen voor die de werkzame ingrediënten van goede wetenschapscommunicatie in kaart kunnen brengen en die flexibel ingezet kunnen worden. Dit artikel heeft als doel het veld te

informereren over de verschillende mogelijkheden die er zijn om de effecten van publieksactiviteiten te evalueren en paden voor te stellen waarlangs verschillende impactmetingen gestalte kunnen krijgen.

Literatuurstudie

Wetenschapscommunicatie als wetenschappelijk veld

Wetenschapscommunicatie is een term die alom gebruikt wordt, maar verschillende dingen kan betekenen. In deze paper interpreteren we wetenschapscommunicatie als alle manieren waarop gecommuniceerd en gediscussieerd kan worden over het proces en de uitkomsten van wetenschap in de breedste zin van het woord (Dijkstra et al., 2020a). Publiekslezingen, artikelen in populairwetenschappelijke tijdschriften en kranten, of boeken over wetenschap zijn enkele bekende voorbeelden. Maar tentoonstellingen in musea, naschoolse activiteiten en wetenschapsfestivals vallen ook onder de noemer 'wetenschapscommunicatie'. In het digitale tijdperk zien we ook wetenschapscommunicatie verschijnen op YouTube en andere sociale media. Daarnaast gaan wetenschappers en publiek ook vaak in gesprek of werken ze samen door middel van *citizen science*. In de afgelopen decennia heeft wetenschap een steeds grotere rol gekregen in de maatschappij en tegelijkertijd is de invloed van maatschappij en politiek op het wetenschappelijke proces gegroeid. Daarom is het ook steeds belangrijker geworden om op allerlei manieren over wetenschap te communiceren en te discussiëren.

In de beginjaren van het veld was de gedachte nog vaak dat voldoende informatie en educatie het publiek wel voldoende waardering voor wetenschap zou bijbrengen (het zogenoemde *deficit model*, Nisbet & Scheufele, 2009). Maar vaak is simpelweg informatie geven niet voldoende. In de loop van de tijd werden dialoog en participatie steeds belangrijker in wetenschapscommunicatie om verschillende doelgroepen te betrekken en ook te luisteren naar meningen, voorkennis, waarden en normen. Tegenwoordig bestaan daardoor allerlei soorten wetenschapscommunicatie door en naast elkaar.

Het wetenschappelijk veld rondom wetenschapscommunicatie is tegelijk met het praktijkveld gegroeid gedurende de afgelopen decennia. Aan de ene kant zijn wetenschappers in allerlei disciplines steeds meer wetenschapscommunicatie gaan bedrijven en komt daar steeds meer waardering voor (zie VSNU et al., 2019). Tegelijkertijd ontwikkelt ook het onderzoeksveld naar wetenschapscommunicatie zich waardoor het veld steeds meer

evidence-based wordt. In het wetenschappelijke veld komen inzichten uit verschillende vakgebieden zoals communicatiewetenschap, psychologie, wetenschap en technologie, onderwijskunde, journalistiek en mediastudies samen. Uit al deze vakgebieden worden dan ook methodes en theoretische kaders overgenomen en toegepast (Mulder et al., 2008). Deze hoeveelheid en variatie aan verschillende praktische aanpakken, theoretische kaders en (onderzoeks)methodes maken van wetenschapscommunicatie een interessant, maar ook complex veld.

Wetenschapscommunicatie en impact

In Nederland werd de maatschappelijke impact van wetenschapscommunicatie vanaf de jaren vijftig van de vorige eeuw in toenemende mate onderkend, zowel door politici als door wetenschappers. Volgens Nederlandse politici stelt wetenschapscommunicatie burgers in staat een eigen mening te ontwikkelen over maatschappelijke onderwerpen waardoor zij beter kunnen participeren in de samenleving (Dijkstra et al., 2020b). Wetenschapscommunicatie dient dus een groter maatschappelijk doel. Toegankelijke en begrijpelijke wetenschapscommunicatie draagt bij aan de democratie omdat het burgers informeert, ook degenen die het zich niet kunnen veroorloven om zelf onderzoek te laten uitvoeren. Wetenschapscommunicatie dient in deze vorm van grotere maatschappelijke impact ook economische doelen: wetenschappelijke en technologische kennis wordt tegenwoordig onmisbaar geacht voor economische vooruitgang (Dalderup, 2000; Dijkstra et al., 2020b).

In de internationale wetenschappelijke literatuur worden grofweg acht wegen onderscheiden waarop wetenschapscommunicatie positief kan bijdragen aan de samenleving (Kappel & Holmen, 2019): (1) het verbeteren van publieke opvattingen over wetenschap, waaronder accurate kennis over wetenschappelijke feiten, methodes, mogelijkheden en beperkingen; (2) het genereren van maatschappelijke acceptatie voor de financiering en de toepassing van wetenschap in de samenleving; (3) het versterken van het vertrouwen in wetenschap, zowel in wetenschappelijke kennis als in het vertrouwen dat wetenschappers zich op een moreel correcte manier gedragen; (4) het verzamelen van de input van burgers over aanvaardbare en waardevolle onderzoeksdoelstellingen en toepassingen van wetenschap; (5) het genereren van politieke steun voor de wetenschap, bijvoorbeeld het overtuigen van bestuurders om bepaald beleid uit te voeren; (6) het verzamelen en benutten van lokale kennis van het publiek over problemen, kwesties en oplossingen die deskundigen missen; (7) het aanwenden van publieke kennis of bronnen, bijvoorbeeld door burgers te laten bijdragen

aan het onderzoek over een maatschappelijk relevant vraagstuk; en (8) het versterken van de democratische legitimiteit van de financiering, het bestuur en de toepassing van wetenschap.

Onduidelijk is of deze mogelijke positieve uitkomsten ook worden behaald. Empirisch onderzoek waarin de impact van wetenschapscommunicatie wordt geëvalueerd is schaars (Kappel & Holmen, 2019; Wehn et al., 2021). Een groeiend aantal studies test deze dagen wel de invloed van wetenschapscommunicatie op de kennis en de sociale acceptatie van wetenschap. Desalniettemin is er aanzienlijk minder aandacht voor het evalueren van andere belangrijke doelen, zoals het vergroten van vertrouwen in de wetenschap en de democratische legitimiteit van onderzoek (Kappel & Holmen, 2019). Een mogelijke oorzaak van deze kennislacune is het gebrek aan duidelijk geformuleerde doelstellingen van wetenschapscommunicatieactiviteiten. Ook mist er een duidelijk raamwerk dat wetenschappers en professionals in de wetenschapscommunicatie houvast geeft bij het systematisch evalueren van hun impact.

Bestaande raamwerken voor het meten van impact

Wanneer we kijken naar de praktijk en naar bestaande raamwerken voor het meten van de effecten van wetenschapscommunicatie, zien we traditioneel een opdeling in formatieve en summatieve evaluaties. Formatieve evaluaties focussen op het proces van een activiteit of project om het verloop en de sterktes en zwaktes ervan in kaart te brengen (Fischhoff, 2019). Deze inzichten kunnen leiden tot het aanpassen en verbeteren van activiteiten om de vooropgestelde doelen effectief te bereiken. Formatieve evaluaties vragen vaak een kritische houding van de organisatoren om zowel gewenste als ongewenste effecten te kunnen benoemen en detecteren wanneer die zich zouden voordoen (Pellegrini, 2021).

Summatieve evaluaties, van de andere kant, vinden meestal plaats tijdens of aan het einde van een activiteit, waar mogelijke effecten, uitkomsten of leermomenten in kaart worden gebracht (Spicer, 2017; Van Ruler, 2019). Bij deze vorm van evaluatie wordt er data verzameld die moet aantonen of activiteiten, initiatieven of projecten iets teweeg hebben gebracht bij het doelpubliek.

Aangezien de focus van deze paper ligt op het meten van impact, richten we ons verder voornamelijk op summatieve evaluaties. Dit soort evaluaties worden erg vaak ingezet in het veld en zetten het doelpubliek centraal. Het

belang van formatieve evaluaties mag echter niet worden onderschat. Voor een reeds bestaand raamwerk en beoordelingsinstrument dat zich richt op het verbeteren van de onderliggende processen van wetenschapscommunicatie, verwijzen we graag naar Verkade (2017).

Outputs, outcomes en impact

We zien in summatieve evaluaties dat er vaak een onderscheid gemaakt wordt tussen het evalueren van outputs, outcomes en impact (Wehn et al., 2021). Spicer (2017) geeft een overzicht van de manieren waarop deze drie basisconcepten ons kunnen helpen een evaluatie vorm te geven. Outputs kunnen gezien worden als de directe resultaten of producten van een publieksactiviteit. Output gaat over de dingen die je doet (zoals het geven van een publieke lezing), maakt (zoals het publiceren van een column of het uitgeven van een kinderboek) of meebrengt (zoals *visuals* of experimenten tijdens een schoolbezoek) en die dus vaak materialiseren in de echte wereld. Evaluatievragen die je op dit niveau kan stellen, gaan dan ook over materiële resultaten zoals deelnemersaantallen, verkoopcijfers of over waar participanten vandaan komen. Zo kun je in kaart brengen of je met je activiteit je doelpubliek hebt geactiveerd.

Het begrip 'outcomes' beschrijft vervolgens de directe effecten die een publieksactiviteit kan hebben op dat doelpubliek. Succesvolle activiteiten kunnen met andere woorden beschreven worden als leermomenten, inspiratiebronnen, momenten van bezinning of momenten van activering. Metingen die je op dit niveau kan doen, kunnen draaien rond de vraag of iemand iets geleerd heeft, of kunnen gaan over mogelijke nieuwe ervaringen of inzichten die het participanten heeft opgeleverd. Outcomes zijn doorgaans te meten met vragen die dieper ingaan op de beleving, interpretatie of appreciatie van het publiek.

Na het analyseren van outcomes wordt het mogelijk om naar de grotere impact te kijken: het effect op de bredere samenleving. Het in kaart brengen van impact overstijgt het meten van outcomes omdat het gaat over het evalueren van bredere, vaak maatschappelijke veranderingen op lange termijn. Vragen die je op dit niveau kan stellen, behelzen grote vraagstukken waarbij veranderingen in de algemeen aanvaarde normen, waarden of handelingen in kaart worden gebracht. Het meten van impact kan vorm krijgen door op lange termijn outcomes te evalueren en deze te contextualiseren in het grote maatschappelijke plaatje.¹

Analyses hebben aangetoond dat evaluaties van activiteiten binnen de wetenschapscommunicatie zich nog al te vaak exclusief bevinden op het niveau van output en dat ze daarom ook vaak anekdotisch omspringen met behaalde resultaten zonder deze uitgebreid te kaderen binnen de onderzochte context (Jensen, 2020; Lohwater & Storksdieck, 2017). Het is daarom nodig om resultaten vanuit outputmetingen tegen het licht van mogelijke outcomes te houden. Het is hier belangrijk om op te merken dat de resultaten van outputmetingen en outcomemetingen elkaar niet noodzakelijk versterken (Neresini & Pellegrini, 2014). Goede resultaten op het vlak van output (bijv. hoge bezoekersaantallen), vertalen zich met andere woorden niet zomaar naar goede resultaten op het vlak van outcomes (bijv. een verbetering van de kennis van bezoekers over een bepaald onderwerp), of op het vlak van verdere impact (bijv. groter draagvlak in de maatschappij). Tweehonderd likes op een Twitter-post over een wetenschappelijk onderzoek naar discriminatie (output) wil bijvoorbeeld nog niet zeggen dat Twitteraars reflecteren over hun eigen discriminerende gedrag (outcome) of dat discriminatie in de maatschappij vermindert (impact).

Kennis, houding en gedrag

De vraag over de criteria van goede, efficiënte en effectieve wetenschapscommunicatie blijft voer voor discussie binnen het veld, wat volgens Jensen (2020) deels te wijten valt aan het gebrek aan een degelijke evaluatiepraktijk. Waar wel grotendeels consensus over bestaat is dat de vooropgestelde effecten van wetenschapscommunicatie op het doelpubliek vaak kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: effecten op kennis (door te informeren, onderwijzen, op te leiden, coachen of trainen), effecten op houding (door nieuwe ervaringen te creëren, kritisch te doen nadenken of perspectief te bieden), of effecten op gedrag (door vaardigheden aan te leren, te motiveren, creativiteit op te wekken of te inspireren). Pellegrini (2021) wijst erop dat deze drie categorieën vaak overlappen of elkaar kunnen opvolgen. Er kunnen bijvoorbeeld veranderingen in attitude nodig zijn om mensen ontvankelijk te maken voor nieuwe informatie waarna er bewustwording kan optreden over bepaalde gedragingen. Deze processen vinden we ook terug in de *theory of planned behaviour*, waar vaak wordt gewezen op het feit dat veranderingen in attitude over gedragingen bijvoorbeeld kunnen leiden tot veranderingen in iemands bewustzijn over die gedragingen, en vice versa (Fishbein & Ajzen, 2010).

Het opstellen van een goede evaluatiepraktijk is met andere woorden een balansoefening. Aan de ene kant mogen onderzoekers de relatie tussen

de drie effecten niet zomaar naast zich neerleggen, maar aan de andere kant worden ze wel geacht om gestructureerde en gerichte instrumenten of methodes voor evaluatie uit te werken. Het is dus belangrijk om aan te stippen dat deze balansoefening niet impliceert dat evaluaties zich op alle drie de categorieën tegelijk moeten focussen. Een gerichte evaluatie meet effecten van vooropgestelde doelen en zal zich dus logischerwijs focussen op een van de drie categorieën zonder mogelijke relaties met de andere categorieën uit het oog te verliezen.

Ontwikkeling en beschrijving instrumenten

Het opstellen van een theoretisch kader voor het meten van output, outcomes en impact

Een theoretisch kader dient de nodige definities, krijtlijnen en leidende principes te verzamelen om een impactplan binnen de wetenschapscommunicatie vorm te geven. Het raamwerk dat we voorstellen in deze paper werd opgesteld op basis van een literatuurstudie, gebaseerd op *peer-reviewed* en populaire literatuur uit binnen- en buitenland, praktische kennis van verscheidene professionals in het veld en de input van een nationaal expertenpanel. Dit panel bestaat uit ervaringsdeskundigen die actief zijn binnen de wetenschapscommunicatie, beleidsmakers, communicatiespecialisten en wetenschappers uit verschillende universiteiten en onderzoeksinstellingen die zelf aantoonbaar werk hebben geleverd in het meten van impact. Deze informatie werd gebundeld om relevante variabelen en meetmethodes vast te leggen en een praktisch inzetbare toolbox met vragen en meetinstrumenten te ontwikkelen. Het uitgangspunt dat we hanteerden ging uit van het feit dat een meting eerst en vooral in staat moet zijn om na te gaan of wetenschapscommunicatie een vorm van impact heeft, onder welke voorwaarden we van impact kunnen spreken, hoe ver impact reikt en wie bereikt wordt. We voorzien enkele evaluatiedefinities als vertrekpunt:

1. Het meten van *output* is het meten van direct observeerbare opbrengsten of uitkomsten van een activiteit zoals bezoekersaantallen, kliks of views (Spicer, 2017). Outputdata geven informatie over het bereik en de draagwijdte van een activiteit of project.
2. Het meten van *outcomes* gaat een stap verder en kan worden gezien als het meten van de resultaten van een activiteit, zoals mogelijke veranderingen in de kennis, de houding of het gedrag van participanten. Outcome-data geven informatie over effecten, leermomenten en inzichten, vaak op korte termijn en bij een bepaald doelpubliek. Het in

kaart brengen van outcomes heeft als doel te begrijpen wat voor soort bijdrage een activiteit of project geleverd heeft (Reed et al., 2018).

3. Het meten van *impact* is het meten van de maatschappelijk relevante en duurzame veranderingen of effecten zoals beschreven door Kappel en Holmen (2019) en Fransman (2018) (zie hiervoor, paragraaf ‘Wetenschapscommunicatie en impact’), die het resultaat zijn van een activiteit of project. Impactdata worden doorgaans verzameld op lange termijn en bij verschillende groepen uit de samenleving.

Met deze definities is het mogelijk om trapsgewijs een impactplan op te bouwen. Zo kunnen resultaten van output en outcomes elkaar informeren en kan in kaart gebracht worden of het juiste doelpubliek bereikt wordt, wat hun beleving is en wat een activiteit of project bij hen teweeg kan brengen. Het longitudinaal monitoren en bestuderen van deze outcome-effecten, leermomenten en inzichten kan dan weer de motor zijn voor het inventariseren van impact.

Het opstellen van een set basisvragen voor het meten van output- en outcomevariabelen

Elk doelpubliek is anders, niet enkel op demografisch niveau, maar ook op het vlak van achtergrondkennis, wereldbeeld, normen, waarden en voorkeuren (Cooke et al., 2017). Met deze informatie in het achterhoofd werd er een set basisvragen ontwikkeld om output, outcomes en verdere impact in kaart te beginnen brengen. Deze set basisvragen heeft vier onderdelen: demografische gegevens, wetenschapskapitaal, emotioneel geheugen en effectanalyse.²

Demografische gegevens: outputmeting

Het kan belangrijk zijn in kaart te brengen wie er wordt bereikt met een activiteit of project, en te bepalen of zij deel uitmaken van het vooropgestelde doelpubliek (Humm & Schrögel, 2020). In deze eerste sectie stellen we voor om enkele basisgegevens zoals leeftijd en geslacht van participanten in kaart te brengen. Omdat wetenschapscommunicatie nog al te vaak een select publiek uit de hoogopgeleide stedelijke middenklasse bereikt (Humm et al., 2020), kan het in bepaalde gevallen interessant zijn om de woonplaats (stedelijk of ruraal gebied) op te nemen in een meting, net als iemands hoogst voltooide opleiding. We selecteerden deze onderwerpen en categorieën naar het voorbeeld van Schrögel en collega's (2018) die in hun onderzoek naar doelgroepen in wetenschapscommunicatie onderscheid maken tussen individuele factoren (bijv. leeftijd en opleidingsniveau), sociale factoren

(bijv. geslacht en gender) en structurele factoren (bijv. locatie van het event en woonplaats). Informatie zoals politieke voorkeur of geloofsovertuiging kan in bepaalde gevallen ook opgevraagd worden, maar enkel wanneer dit directe relevantie heeft voor het onderzoek. Deze informatie vergaren zonder hier een reden voor te hebben, wordt vaak als onethisch beschouwd.

Wetenschapskapitaal: outputmeting als grondslag om outcomes in kaart te brengen

Om het publiek verder in kaart te brengen en de omslag te maken van output naar outcomes, is het aangewezen het wetenschapskapitaal van participanten te meten. In sectie 2 ontwikkelden we vragen die peilen naar wat wetenschap betekent voor het doelpubliek, inclusief hun kennis, houding, ervaringen en vaardigheden die verband houden met wetenschap. Het concept 'wetenschapskapitaal' vindt zijn oorsprong in Bourdieu's (1986, 2005) socialereproductietheorie die stelt dat de toegang die personen hebben tot bepaalde middelen, gelden en kringen hen ook meer of minder bevoordeeld kunnen maken in bepaalde maatschappelijke situaties. Het concept 'wetenschapskapitaal' werd verder ontwikkeld en gedefinieerd door onder andere Archer en collega's (2015) om te meten hoe vertrouwd participanten zijn met wetenschap, of zij toegang hebben tot het wetenschappelijk proces, of zij zichzelf beschouwen als wetenschappers en of zij wetenschap zien als een onderdeel van hun werk, scholing of dagelijks leven. De antwoorden op deze vragen laten ons toe te bepalen of wetenschap iets is waar de participanten vaak mee in contact komen, of dat het een ver-van-hun-bed-show is. Zo kunnen we, samen met geselecteerde demografische gegevens, het profiel van het doelpubliek opstellen en kunnen we ook onderzoeken of we moeilijk te bereiken groepen hebben kunnen aanspreken met onze projecten en activiteiten.

Vragen in deze sectie zijn gebaseerd op onderzoek van DeWitt en collega's (2016) die vier hoofddimensies van wetenschapskapitaal beschrijven. De eerste dimensie is wetenschappelijke geletterdheid, of de manier waarop iemand zijn of haar kennis over de wetenschap inschat. Het geeft een antwoord op de vraag 'wat je weet' (bijv. 'Ik ben in het algemeen op de hoogte over wetenschappelijke ontwikkelingen' voor volwassenen of 'Ik doe op school wel eens dingen met wetenschap' voor kinderen). De tweede dimensie gaat over attitude en focust op de wetenschapsgerelateerde houding en waarden van een participant, of 'hoe je denkt' (bijv. 'Ik heb interesse in de inzichten en methodes uit de wetenschap' voor volwassenen of 'Ik vind het leuk om iets over wetenschap te leren' voor kinderen). De derde

dimensie draait om activering, of de deelname aan wetenschappelijke activiteiten buiten een school- of werkomgeving. Het geeft antwoorden op de vraag ‘wat je doet’ (bijv. ‘Ik doe soms dingen waarbij ik iets kan leren over wetenschap, zoals een museum bezoeken, info op internet opzoeken, of televisie of video’s bekijken over wetenschap’ voor beide groepen). En de vierde dimensie focust op omgeving, of de mate waarin een participant wetenschap kan terugvinden in de mensen rondom hem of haar, of ‘wie je kent’ (bijv. ‘Ik spreek regelmatig over wetenschap met anderen in mijn studie, baan of vrije tijd’ voor volwassenen en ‘Ik ken mensen die werk doen waarbij ze wetenschap gebruiken’ voor kinderen).

Emotioneel geheugen: outcomemeting als grondslag om impact in kaart te brengen

Om in kaart te brengen hoe outcomes de verdere impact kunnen voorspellen, kijken we naar een concept uit de psychologie: emotioneel geheugen. De relatie tussen emotie en cognitie is al langer een populair onderwerp in het veld (Pessoa, 2008). Ook al kunnen cognitieve en affectieve processen vaak onafhankelijk van elkaar beschreven en onderzocht worden, toch is aangetoond dat emoties een krachtige indicator kunnen zijn van processen die het geheugen bevorderen, en vice versa (Tyng et al., 2017). Met vragen over emotioneel geheugen peilen we dus naar de emotionele respons van participanten. Bradley en Lang (1994), gebaseerd op Mehrabian en Russell (1974), onderscheidden achttien verschillende emotieparen, opgedeeld in drie categorieën: plezier, intensiteit en dominantie. Voor de huidige set van basisvragen maakten we een selectie van vier paren voor twee categorieën: plezierbeleving (bijv. in hoeverre voelt iemand zich ongelukkig of gelukkig bij een activiteit, verveeld of ontspannen, bang voor de toekomst of zin in de toekomst, en ontevreden of tevreden) en intensiteit (bijv. in hoeverre was de activiteit saai of spannend, heel dof of vol energie, kalmerend of opgewindend, en niet interessant of interessant). Dominantie (bijv. in hoeverre heeft iemand het gevoel dat ze controle over iets hebben of niet) werd niet geselecteerd vanwege lage afhankelijkheid in factoranalyses over verschillende studies heen (zie Bradley & Lang, 1994 voor een overzicht).

In hoeverre participanten plezier hebben beleefd aan een activiteit of project, en hoe intens hun emoties waren, geven indicaties over hoe goed of hoe slecht ze zich (onderdelen of boodschappen van) activiteiten of projecten zullen herinneren (Bastiaansen et al., 2019). Zo worden erg intense positieve ervaringen met een activiteit vaker effectief opgeslagen in het langetermijngeheugen en worden extreem negatieve ervaringen vaak gezien als barrières voor mogelijke

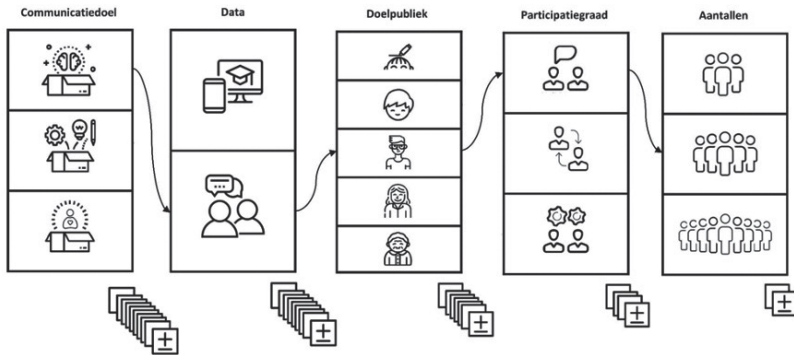
leermomenten of herinneringen (Tyng et al., 2017). De graad van plezier- en intensiteitbeleving van het publiek speelt met andere woorden een sleutelrol in het bepalen of activiteiten een langdurige impact kunnen hebben.

Effectanalyse: outcomemeting over kennis, houding en gedrag

Als laatste onderdeel van de basismeting kijken we naar de mogelijke effecten op het doelpubliek, onderverdeeld in effecten op kennis, houding en gedrag (Pellegrini, 2021). Deze onderverdeling laat toe na te gaan of er bijgedragen wordt aan de persoonlijke ontwikkeling van participanten: het vergroten van begrip (bijv. 'Door [naam van de activiteit] weet ik nu meer over [onderwerp van de activiteit]'), het wekken van interesse voor de wetenschap (bijv. 'Na [naam van de activiteit] wil ik meer weten over [onderwerp van de activiteit]') en het ondersteunen van opinies (bijv. 'Door [naam van de activiteit] is mijn mening over [onderwerp van de activiteit] veranderd') en bijpassende gedragingen of handelingen (bijv. 'Na [naam van de activiteit] wil ik nog eens zulke activiteiten doen in de toekomst'). Met andere woorden, er wordt onderzocht of wetenschapscommunicatie het publiek de kans geeft zich te bekwamen in geïnformeerde en beargumenteerde mondigheid of vaardigheid (KVAB, 2018). Het biedt ons ook de kans te onderzoeken of het publiek zich de onderwerpen en methodes uit de wetenschap meer eigen kan maken, en of ze geactiveerd worden zelf met wetenschap aan de slag te gaan, wat hun connectie met het wetenschappelijk proces verder kan versterken (Kieslinger et al., 2017).

Vormaspecten: nood aan een toolbox

Hoewel de set basisvragen die voorgesteld wordt in deze paper als doel hebben houvast te bieden aan wetenschappers en professionals in het veld om hun output, outcomes en impact in kaart te brengen, is het belangrijk om te onderschrijven dat de complexiteit en het intrinsiek idiosyncratische karakter van deze wetenschappelijke tak ons noopt bewust en creatief met deze vragen om te gaan (Fransman, 2018; Spicer, 2017). Het is daarom belangrijk deze en andere vragen in te bedden in gepaste instrumenten alvorens ze aan het doelpubliek voor te leggen. Als je bijvoorbeeld wil weten wat een groep kinderen denkt over een bepaald onderwerp, kan je hen creatief laten meewerken door hen zelf verhalen te laten vertellen, of hen hun mening of ideeën te laten tekenen. Hier vergaar je vaak meer diepgaande informatie mee dan met een vragenlijst. Binnen en buiten het veld van wetenschapscommunicatie is er een scala aan mogelijke meetinstrumenten. We ontwikkelden een toolbox met instructies en voorbeelden om gebruikers wegwijs te maken in de verschillende vormen die deze evaluaties kunnen aannemen.



Figuur 1. Visuele representatie van de beslisboom, inclusief de relevante onderwerpen waar onderzoekers over moeten nadenken om hun impactmeting vorm te geven. Na elke stap in de beslisboom blijft een kleinere selectie van mogelijke instrumenten over.

Bij het opzetten van een impactmeting is het belangrijk de focus aan te scherpen en de gepaste vorm en instrumenten te vinden om de geselecteerde vragen aan het publiek voor te stellen. Door te beslissen welke soorten effecten in kaart worden gebracht, welke data relevant zijn, wie het doelpubliek is, hoe het doelpubliek kan deelnemen en hoeveel mensen in de meting betrokken worden (figuur 1), is al veel informatie voorhanden om een logische structuur aan metingen te geven (Hassenforder et al., 2016).³ Op basis van deze denkoefening krijgen wetenschappers en professionals uit het veld verschillende instrumenten, inclusief voorbeelden, templates en links aangereikt uit de toolbox die het beste aansluiten bij hun doelen en noden.⁴

Discussie

Leidende principes om te hanteren bij het meten van output, outcomes en impact

Bij het meten van de effecten van wetenschapscommunicatie is het belangrijk enkele leidende principes en praktische implicaties in acht te nemen. Vanuit verschillende organisaties binnen het vakgebied wetenschapscommunicatie wordt er gestreefd naar kennisbenutting, of de productieve interactie met geselecteerde stakeholders voor specifieke innovatie of verbetering van een product, service of werkwijze (NWO, 2019). Dat moet dan weer leiden naar grotere impact, of veranderingen van culturele, economische, industriële,

ecologische of sociale aard op grote schaal. Spaapen & Van Droogen (2011) beschrijven deze productieve interacties als alle acties die wetenschappers ondernemen die kunnen bijdragen aan het gebruik van wetenschappelijke inzichten en producten door stakeholders, en stellen manieren voor om de interactie tussen partijen te bevorderen. Ons voorgestelde trapsgewijze model om output, outcomes en impact in kaart te brengen kan hier een hulpmiddel zijn om de benutting en effecten van innovatie verder uit te werken en met het veld te delen.

Terwijl het meten van outputvariabelen wetenschappers een beeld kan geven van hun bereik en hun doelpubliek, dient het meten van *outcomes* vaak twee doelen: (1) om in kaart te brengen wat er op korte termijn kan veranderen bij het doelpubliek, en (2) om bouwstenen te verzamelen om het uiteindelijke impactplaatje in te vullen. Met informatie uit alle vier de onderdelen van onze basismeting is het mogelijk om een beeld te schetsen over de output, outcomes en mogelijke impact van activiteiten binnen de wetenschapscommunicatie.

Toekomstig onderzoek moet zich focussen op de manieren waarop impactmetingen met de aangereikte vragen en instrumenten vorm krijgen en welke aanpassingen aan vraagstellingen of aanvullingen aan de beslisboom en toolbox nodig zijn. Dit is meteen ook één van de limitaties van de huidige paper. Naast de reeds uitgevoerde pilotstudies moet dit theoretisch kader door verschillende projecten, activiteiten en instellingen in de praktijk worden toegepast om te testen hoe gebruiksvriendelijk, accuraat en toepasbaar de aangereikte oplossingen zijn. Deze fase van het onderzoek is inmiddels ingezet. Analyseren welke factoren vanuit wetenschapskapitaal en emotioneel geheugen mogelijke effecten kunnen voorspellen is ook een belangrijk thema voor toekomstig onderzoek. Hoewel het voorbijgaat aan het doel van deze paper, is het belangrijk om bij het meten van impact en het verklaren van de resultaten de cijfers uit deze metingen te contextualiseren en te kaderen (Meijers, 2016). Rapporteren over impact maakt het met andere woorden noodzakelijk om ook te rapporteren over de omstandigheden en setting waarin data verzameld werden.

Implicaties voor de praktijk

Wanneer we kijken naar het evalueren van wetenschapscommunicatie in de praktijk, valt al snel op dat er nood is aan flexibiliteit. Het is belangrijk om steeds te beseffen dat activiteiten binnen de wetenschapscommunicatie vaak uniek zijn en dat het meten van hun effecten dat dus ook is (Fransman,

2018). Dit impliceert dat elke activiteit binnen het veld een aangepast traject verdient wanneer output, outcomes en impact in kaart worden gebracht. De set basisvragen en bijbehorende toolbox die de mogelijkheid bieden vorm en opzet van evaluaties aan te passen, kunnen hier als leidraad dienen. Deze zijn zo opgebouwd dat verschillende projecten op hun eigen tempo en met hun eigen wensen, noden en doelen in het achterhoofd de basismeting en toolbox kunnen aanwenden. In de praktijk wil dit zeggen dat sommige activiteiten een heel summier evaluatie op kunnen zetten, terwijl in andere gevallen meer uitgebreide metingen geoorloofd zijn.

Ten tweede is het nodig om het overzicht te bewaren tussen verschillende resultaten uit output-, outcome- of impactmetingen en de nodige verbanden te leggen om ‘impactsilos’ of een starre, restrictieve kijk op wat de effecten van een activiteit kunnen zijn, te vermijden (Wehn et al., 2021). Het is met andere woorden belangrijk om enerzijds de blik open te houden voor onverwachte effecten en anderzijds de gemeten effecten met elkaar in verband te brengen wanneer mogelijk.

Ten derde is het nodig om open te communiceren over methodes, data en resultaten van impactmetingen om het veld en de wetenschap achter wetenschapscommunicatie verder te informeren en te versterken. Dit is ook noodzakelijk om de evaluatiepraktijk verder uit te bouwen en de discrepantie tussen vooropgestelde doelen en de uiteindelijke uitwerking van die doelen in wetenschapscommunicatie aan te pakken (Wissenschaft im Dialog, 2020). Wanneer we de voorspelde effecten en de effecten die ook daadwerkelijk worden bereikt binnen activiteiten beter in kaart kunnen brengen, zijn we ook beter in staat om inhoud, methodes en communicatiemiddelen effectiever en daadkrachtiger in te zetten.

Conclusie

Deze paper stelt een nieuwe aanpak voor die het meten van output, outcomes en impact binnen de wetenschapscommunicatie verder vorm kan geven door een nieuw theoretisch kader op te stellen en hier praktische implicaties aan vast te hangen, in lijn met eerder werk van onder andere Fischhoff (2019), Fransman (2018) en Wehn en collega's (2021). De set vragen die wordt voorgesteld laat wetenschappers toe verschillende variabelen in kaart te brengen, inclusief het (wetenschaps)profiel van het doelpubliek dat ze aanspreken, het bereik dat ze hebben, de ervaringen die ze creëren en de

indrukken die ze nalaten. Het zwaartepunt bij dit raamwerk ligt op de structurele opbouw van impactevaluatie, met aandacht voor verschillende aspecten van summatieve evaluaties, alvorens impact gemeten kan worden. De inzichten die we kunnen vergaren uit output- en outcome-metingen dragen zo bij aan ons begrip van het grotere impactplaatje. De innovatie van deze aanpak ligt in de mogelijkheid de nodige evaluatiepaden uit te tekenen die kunnen toegespitst worden op de wensen en noden van de verschillende activiteiten binnen het complexe veld van de wetenschapscommunicatie. Met deze aanpak wordt het ook mogelijk om de effecten van verschillende activiteiten in kaart te brengen en zo een beeld te schetsen van de actieve ingrediënten van wetenschapscommunicatie.

Noten

1. Voor een praktische handleiding om maatschappelijke impact te creëren, zie KNAW (2018).
2. Instrument beschikbaar op <https://impactlab.sites.uu.nl/basisinstrument>
3. Beslisboom beschikbaar op <https://impactlab.sites.uu.nl/beslisboom/>
4. Toolbox beschikbaar op <https://impactlab.sites.uu.nl/toolbox/>

Literatuur

- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922-948.
- Bastiaansen, M., Lub, X. D., Mitas, O., Jung, T. H., Ascenção, M. P., Han, D.-I., Moilanen, T., Smit, B., & Strijbosch, W. (2019). Emotions as core building blocks of an experience. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 31(2), 651-668.
- Bourdieu, P. (1986). Forms of capital. In J. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241-258). Greenwood.
- Bourdieu, P. (2005). *The social structures of the economy*. Polity Press.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Burns, M., & Medvecky, F. (2018). The disengaged in science communication: How not to count audiences and publics. *Public Understanding of Science*, 27(2), 118-130.

- Cooke, S. J., Gallagher, A. J., Sopinka, N. M., Nguyen, V. M., Skubel, R. A., Hammerschlag, N., Boon, S., Young, N., & Danylchuk, A. J. (2017). Considerations for effective science communication. *Facets*, 2(1), 233-248.
- DeWitt, J., Archer, L., & Mau, A. (2016). Dimensions of science capital: Exploring its potential for understanding students' science participation. *International Journal of Science Education*, 38(16), 2431-2449.
- Dalderup, L. (2000). Wetenschapsvoorlichting en wetenschapsbeleid in Nederland 1950-2000. *Gewina: Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek*, 23(3), 165-192.
- Dijkstra, A. M., de Bakker, L., van Dam, F., & Jensen, E. A. (2020a). Setting the scene. In Van Dam, F., de Bakker, L., Dijkstra, A. M., & Jensen, E. A. (Eds.), *Science communication: An introduction*. World Scientific.
- Dijkstra, A. M., Van Dam, F., & Van der Sanden, M. (2020b). The Netherlands: From the first science information officers to the Dutch Research Agenda. In T. Gascoigne, B. Schiele, J. Leach, M. Riedlinger, B. V., Lewenstein, L. Massarani, & P. Broks (Eds.), *Communicating science: A global perspective* (pp. 597-615). ANU Press.
- Fischhoff, B. (2019). Evaluating science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(16), 7670-7675.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*. Psychology Press.
- Fransman, J. (2018). Charting a course to an emerging field of 'research engagement studies': A conceptual meta-synthesis. *Research for All*, 2(2), 185-229.
- Galvin, M., Kennan, A., & Shé, É. N. (2021). A design-led framework for engaged research: Using a design approach to understand and place the public at the core of health and social care. *Administration*, 69(3), 1-18.
- Ghariesifard, M., Wehn, U., & van der Zaag, P. (2019). What influences the establishment and functioning of community-based monitoring initiatives of water and environment? A conceptual framework. *Journal of Hydrology*, 579, 124033.
- Hassenforder, E., Pittock, J., Barreteau, O., Daniell, K. A., & Ferrand, N. (2016). The MEPPP framework: A framework for monitoring and evaluating participatory planning processes. *Environmental Management*, 57(1), 79-96.
- Humm, C., & Schrögel, P. (2020). Science for all? Practical recommendations on reaching underserved audiences. *Frontiers in Communication*, 5, 42.
- Humm, C., Schrögel, P., & Leßmöllmann, A. (2020). Feeling left out: Underserved audiences in science communication. *Media and Communication*, 8(1), 164-176.
- Jensen, E. A. (2020). Why impact evaluation matters in science communication: Or, advancing the science of science communication. In P. Weingart, M. Joubert & B. Falade (Eds.), *Science communication in South Africa: Reflections on current issues* (pp. 213-228). African Minds.

- Kappel, K., & Holmen, S. J. (2019). Why science communication, and does it work? A taxonomy of science communication aims and a survey of the empirical evidence. *Frontiers in Communication*, 4(55), 1-12.
- Kieslinger, B., Schäfer, T., Heigl, F., Dörler, D., Richter, A., & Bonn, A. (2017). *The challenge of evaluation: An open framework for evaluating citizen science activities*. <https://doi.org/10.31235/osf.io/enzc9>
- KNAW (2018). *Maatschappelijke impact in kaart*. KNAW. <https://storage.knaw.nl/2022-08/20181102-advies-maatschappelijke-impact-in-kaart.pdf>
- KVAB (2018). *Onderscheidingen wetenschapscommunicatie van de Academie*. KVAB. <https://www.kvab.be/sites/default/rest/blobs/1974/owc%20reglement%20annex%202019.pdf>
- Lohwater, T., & Storksdieck, M. (2017). Science communication at scientific institutions. In K. Hall Jamieson, D. M. Kahan, & D. Scheufele (Eds.), *The Oxford handbook of the science of science communication* (pp. 179-186). Oxford University Press.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*. MIT Press.
- Meijers, M. (2016). Waarom langdurig milieuvriendelijk gedrag niet altijd vanzelfsprekend is. *Tijdschrift voor Communicatiewetenschap*, 44(4), 298-315.
- Mulder, H. A. J., Longnecker, N., & Davis, L. S. (2008). The state of science communication programs at universities around the world. *Science Communication*, 30(2), 277-287.
- Neresini, F., & Pellegrini, G. (2014). Assessing the impact of science communication. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Routledge handbook of public communication of science and technology* (2nd ed.) (pp. 231-244). Routledge.
- Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. (2009). What's next for science communication? Promising directions and lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767-1778.
- NWO (2019). *Kennis- en innovatieconvenant 2020-2023*. <https://www.nwo.nl/sites/nwo/files/documents/Kennis%20en%20innovatieconvenant%202020-2023.pdf>
- Pellegrini, G. (2021). Evaluating science communication. Concepts and tools for realistic assessment. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Routledge handbook of public communication of science and technology* (3rd ed.) (pp. 305-322). Routledge.
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(2), 148-158.
- Reed, M. S., Duncan, S., Manners, P., Pound, D., Armitage, L., Frewer, L., Thorley, C., & Frost, B. (2018). A common standard for the evaluation of public engagement with research. *Research for All*, 2(1), 143-162.
- Schrögel, P., Humm, C., Leßmöllmann, A., Kremer, B., Adler, J., & Weißkopf, M. (2018). *Nicht erreichte Zielgruppen in der Wissenschaftskommunikation: Literatur-Review*

- zu Exklusionsfaktoren und Analyse von Fallbeispielen. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-66846-1>
- Spaapen, J., & Van Droogen, L. (2011) Introducing 'productive interactions' in social impact assessment. *Research Evaluation*, 20(3), 211-218. <https://doi.org/10.3152/095820211X12941371876742>
- Spicer, S. (2017). The nuts and bolts of evaluating science communication activities. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 70, 17-25.
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychology*, 8, 1454.
- Van Ruler, B. (2019). Agile communication evaluation and measurement. *Journal of Communication Management*, 23(3), 265-280.
- Verkade, A. (2017). *Beoordelingsinstrument wetenschapscommunicatie*. Rathenau Instituut. <https://www.rathenau.nl/sites/default/files/Beoordelingsinstrument%20wetenschapscommunicatie%20-%20Rathenau%20Instituut.pdf>
- VSNU, NFU, KNAW, NWO, & ZonMW (2019). *Ruimte voor ieders talent. Position paper erkennen en waarderen*. <https://www.universiteitenvannederland.nl/files/documenten/Domeinen/Onderzoek/Position%20paper%20Ruimte%20voor%20ieders%20talent.pdf>
- Wissenschaft im Dialog (2020). *Goals of science communication: An analysis of the strategic goals set by relevant actors within German institutional science communication*. https://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Impact_Unit/Dokumente/201215_ImpactUnit_GoalsOfScienceCommunication_ExecutiveSummary.pdf
- Watermeyer, R., & Lewis, J. (2015). Public engagement in higher education: The state of the art. In J. Case & J. Huisman, (Eds.), *Investigating higher education: A critical review of research contributions* (pp. 42-60). Routledge.
- Wehn, U., Gharesifard, M., Ceccaroni, L., Joyce, H., Ajates, R., Woods, S., Bilbao, A., Parkinson, S., Gold, M., & Wheatland, J. (2021). Impact assessment of citizen science: State of the art and guiding principles for a consolidated approach. *Sustainability Science*, 16, 1683-1699.