

# “Das habe ich so in einer Studie gelesen!”

*Zur Verbreitung von wissenschaftlich anmutender Desinformation im  
Gesundheitskontext*

13.10.2022 - Jahreskonferenz Forum Privatheit 2022

Dr. Juliane Stiller und Dr. Violeta Trkulja - Grenzenlos Digital e. V.

Paulina Bressel, Leyla Dewitz, Prof. Dr. Elke Greifeneder - Humboldt-Universität zu Berlin

Maria Henkel, Lennart Perrey, Prof. Dr. Isabella Peters, ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft &  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

# Desinformationsverhalten verstehen - DESIVE<sup>2</sup>

- Ist ein Forschungsprojekt gefördert vom BMBF „Forschung Agil - Erkennen und Bekämpfung von digitalen Desinformationskampagnen“
- Studie über Gesundheitsinformationen und die Verbreitung falscher Informationen zu Gesundheitsthemen

# Untersuchung von Mechanismen zur Verbreitung von Gesundheits(informationen) mit wissenschaftlicher Anmutung



ZBW -  
Leibniz-  
Informations-  
zentrum  
Wirtschaft

App-Entwicklung

Grenzenlos  
Digital e.V.

Umfragen und Journale

Institut für  
Bibliotheks-  
und  
Informations-  
wissenschaft  
HU Berlin

Interviews

# Worum geht es heute?



- Gesundheitsinformationsverhalten
- Desinformation im Gesundheitsbereich
- Wissenschaft und Verbreitung von Falschinformation
- Qualitative Studie zu Gesundheits(des)informationsverhalten

# Gesundheits- informations- verhalten

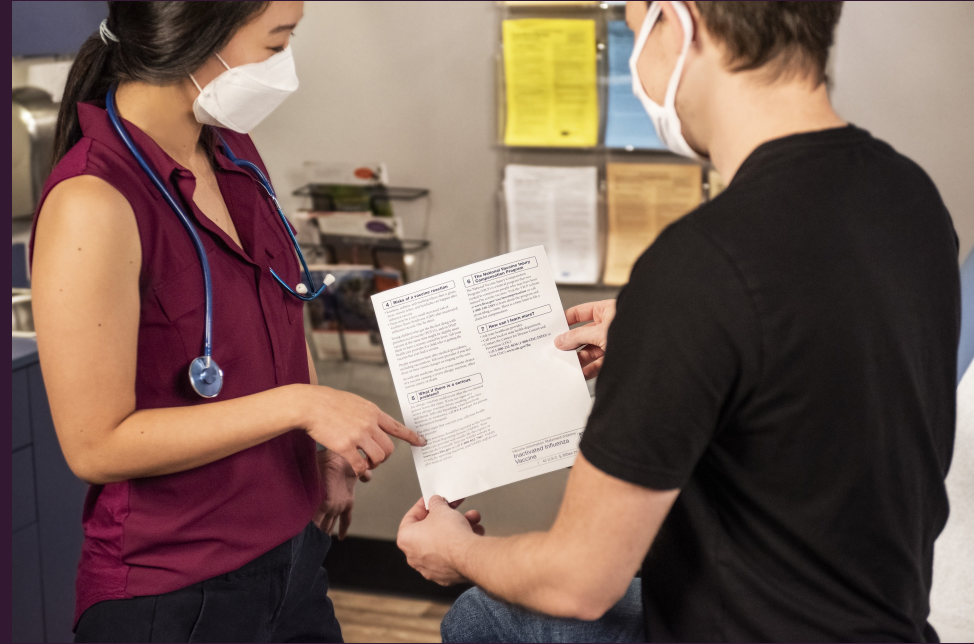


Photo by [CDC](#) on [Unsplash](#)

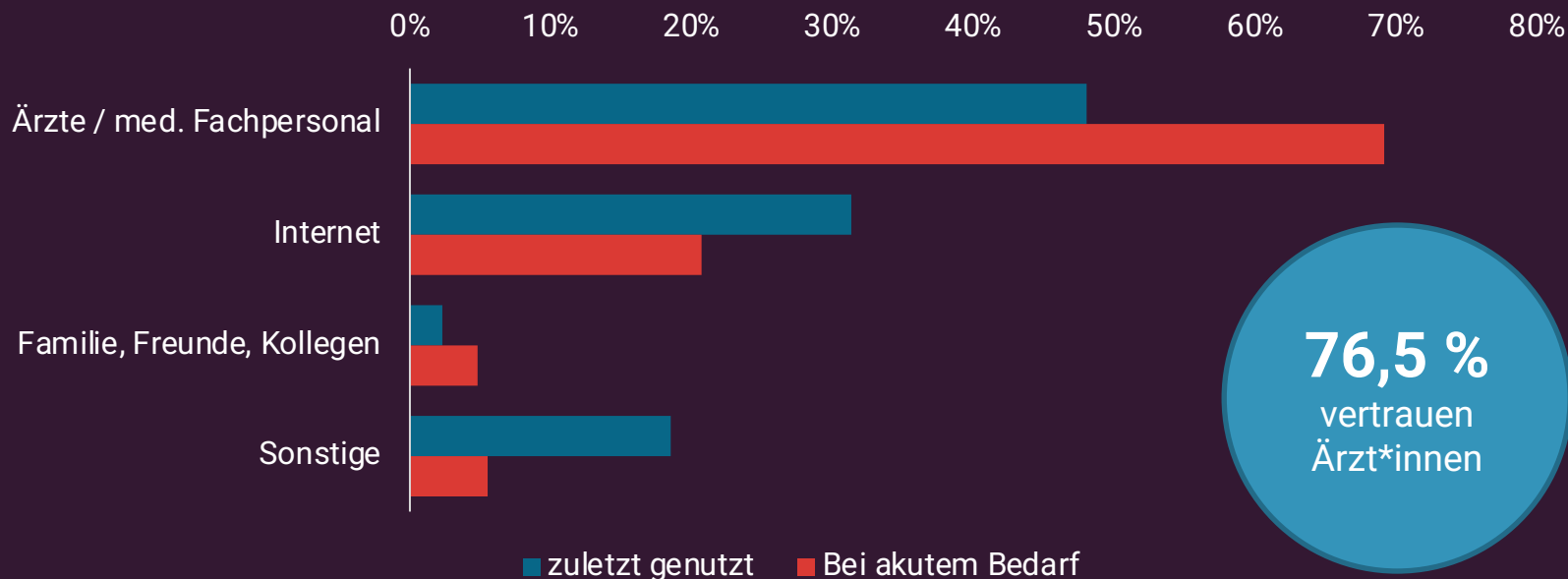
# Gesundheitsinformation

“Gesundheit ist ein Zustand vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Freisein von Krankheit und Gebrechen.”

*WHO, 1948, S. 1*

Jegliche Information in diesem Kontext ist **Gesundheitsinformation.**

# Wo oder bei wem haben Sie sich zu gesundheitlichen Themen informiert?



# Digitale Gesundheitskompetenz

[ist] “die Fähigkeiten, im Internet relevante Gesundheitsinformation zu suchen, zu finden, sie zu verstehen, deren Zuverlässigkeit zu beurteilen und sie umzusetzen.”

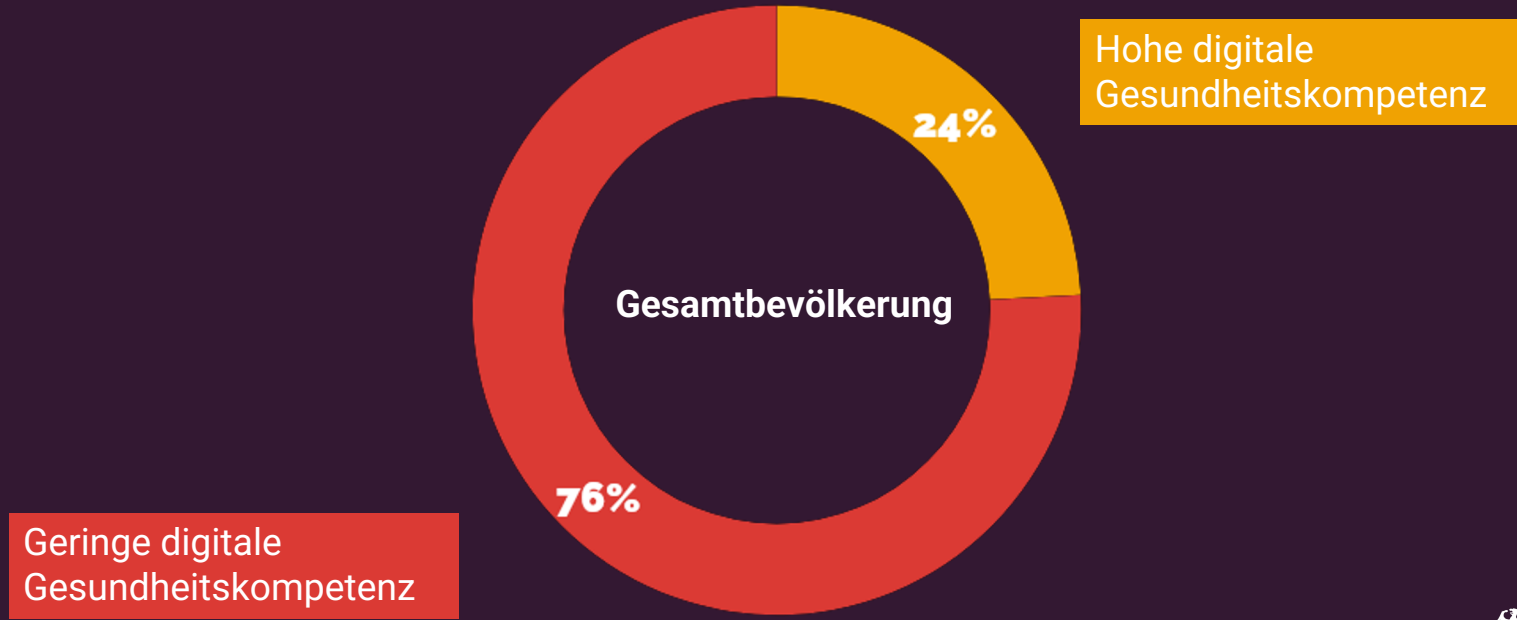
*Health-Literacy-Studie GER2-Studie, S. 68*



Photo by [National Cancer Institute](#) on [Unsplash](#)



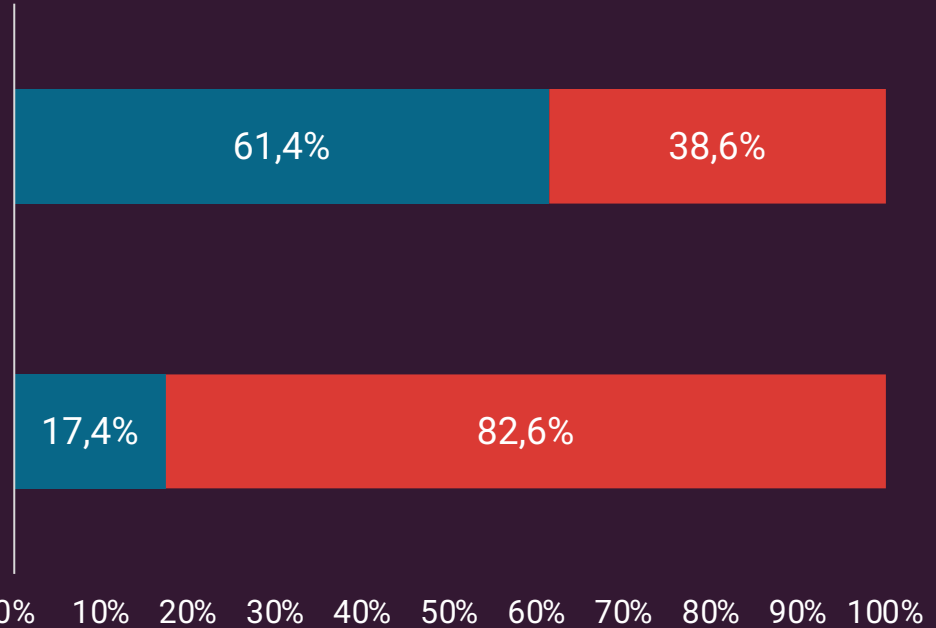
# Digitale Gesundheitskompetenz



nach Health-Literacy-Studie GER2-Studie 2020, S. 68

# Digitale Gesundheitskompetenz

Die richtigen Wörter oder Suchbegriffe verwenden, um online die gewünschten Informationen zu finden



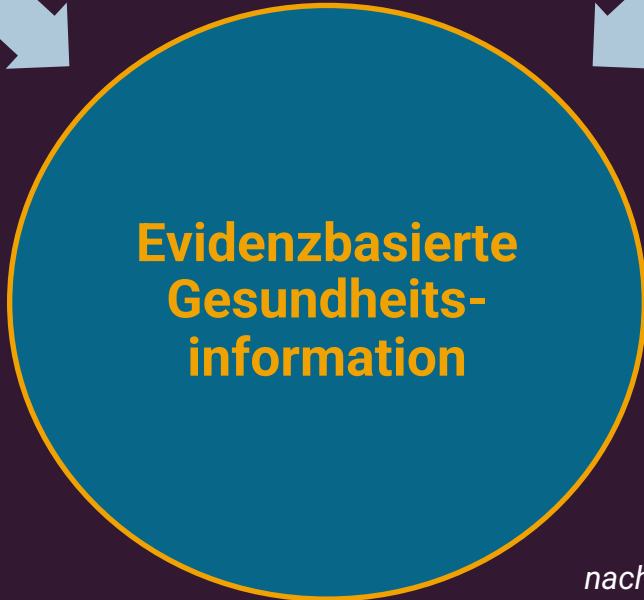
■ Sehr einfach / einfach

■ Schwierig / sehr schwierig

verständliche,  
nachvollziehbare  
und unverzerrte  
Darstellung des  
Wissens

nach den Methoden  
der  
evidenzbasierten  
Medizin entwickelt

Nutzen und  
Schaden von  
Interventionen  
quantifizieren



Empfehlungen klar  
als solche  
kennzeichnen

über Unsicherheiten  
und Wissenslücken  
informieren

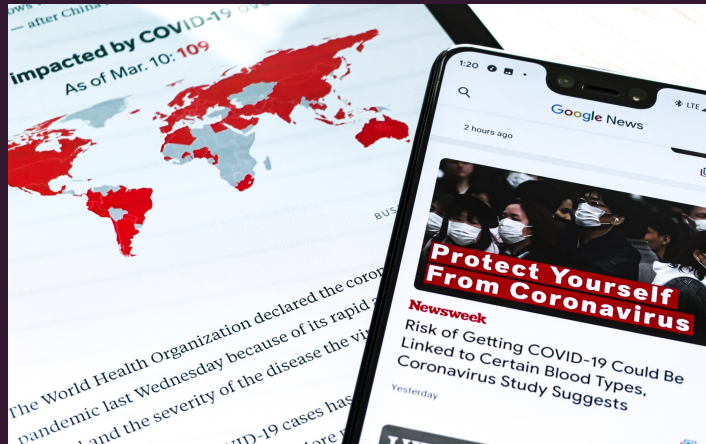
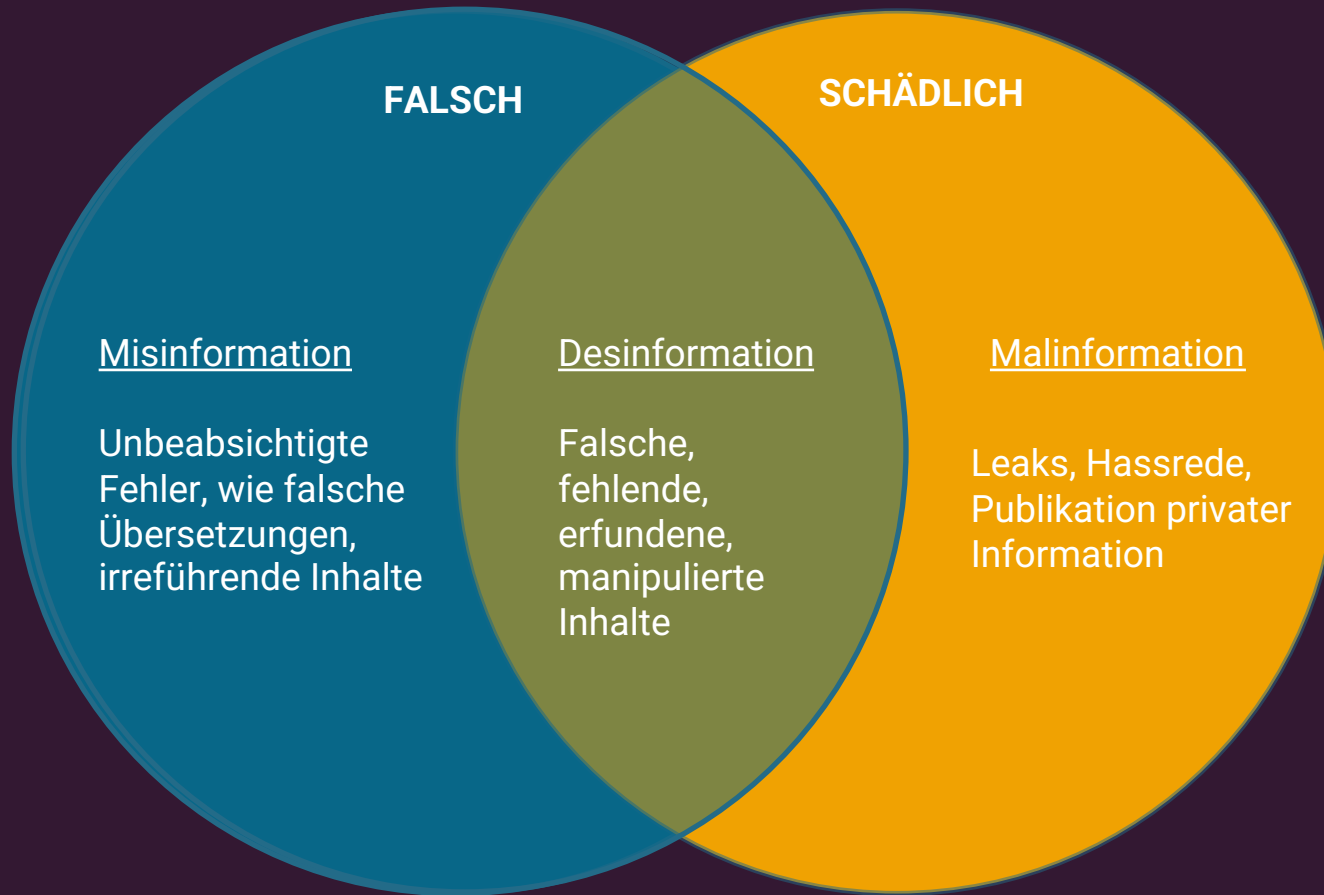


Photo by [Obi - @pixel6propix](#) on [Unsplash](#)

# Desinformation im Gesundheitsbereich



# Falschinformation im Gesundheitsbereich



**Annals of Internal Medicine®** Search Journal

LATEST ISSUES IN THE CLINIC JOURNAL CLUB MULTIMEDIA CME / MOC AUTHORS / SUBMIT

Letters | 7 July 2020

### Effectiveness of Surgical and Cotton Masks in Blocking SARS-CoV-2: A Controlled Comparison in 4 Patients FREE

This article has been retracted. See retraction: ^

Retraction | 7 July 2020

#### Notice of Retraction: Effectiveness of Surgical and Cotton Masks in Blocking SARS-CoV-2 FREE


Seongman Bae, MD, Min-Chul Kim, MD, Ji Yeun Kim, PhD, Hye-Hee Cha, BS, Joon Seo Lim, PhD

Bae, S. et al. (2020). Effectiveness of Surgical and Cotton Masks in Blocking SARS-CoV-2: A Controlled Comparison in 4 Patients, *Annals of Internal Medicine*, 173(1). <https://doi.org/10.7326/L20-0745> [Retracted 2020]

~~12h · 🌐 shared a link.~~

Ivermectin is clearly the answer to solve covid and finally the world is waking up to this truth.

Join us in the "Ivermectin Is the Answer" telegram group for all the latest good news surrounding this miraculous pill:



T.ME  
**Ivermectin Is The Answer**  
You can view and join [redacted] right away.

Hsu, T. September, 2021. Tracking Viral Misinformation. New York Times. <https://www.nytimes.com/live/2020/2020-election-misinformation-distortions>

Forwarded

Great news! Carona virus vaccine ready. Able to cure patient within 3 hours after injection. Hats off to US Scientists.

Right now Trump announced that Roche Medical Company will launch the vaccine next Sunday, and millions of doses are ready from it !!!

2:14 pm

Forwarded



2:14 pm

Please check this fact

2:31 pm

WhatsApp message retrieved from: <https://thelocalindian.com/fact-check/covid-19-testing-kit-vaccine-20206> (4/14/2022).

## Acid Reflux?

6 Deadly Consequences.  
And how To Address It Naturally



[Click here to learn more...](#)

Advertisements retrieved from: <https://milled.com/exercises-to-completely-cure-snoring-blue-heron-health-news/acid-reflux-the-coughing-connection-hDVT-wRjshDz0ARr> (4/14/2022).



Federal Ministry of Education and Research



Hsu, T. September, 2021. Tracking Viral Misinformation. New York Times. <https://www.nytimes.com/live/2020/2020-election-misinformation-distortions>

# Folgen von Falschinformation im Gesundheitsbereich

Verzerrtes Bild von Wirksamkeit und Schäden von Gesundheitsmaßnahmen, Therapien, Medikamenten, etc.

Menschen werden zu Handlungen motiviert, die ihnen oder anderen Schaden können

Vertrauen in Institutionen, Mediziner\*innen, Wissenschaftler\*innen sinkt

untergräbt verhaltenspräventive Maßnahmen

# Folgen für Gesundheitsmaßnahmen



## Studie in UK und US:

Menschen, die mit Falschinformation zum Thema Impfung in Berührung kommen, sind danach **weniger bereit, sich impfen** zu lassen.

Der Effekt auf die Senkung der Impfbereitschaft ist besonders stark bei Falschinformation, die **wissenschaftlich erscheint** (Verwendung wissenschaftlicher Bilder oder Links).

*Loomba et al., 2021*



Photo by [CDC](#) on [Unsplash](#)





# Wissenschaft und Verbreitung von Falschinformation

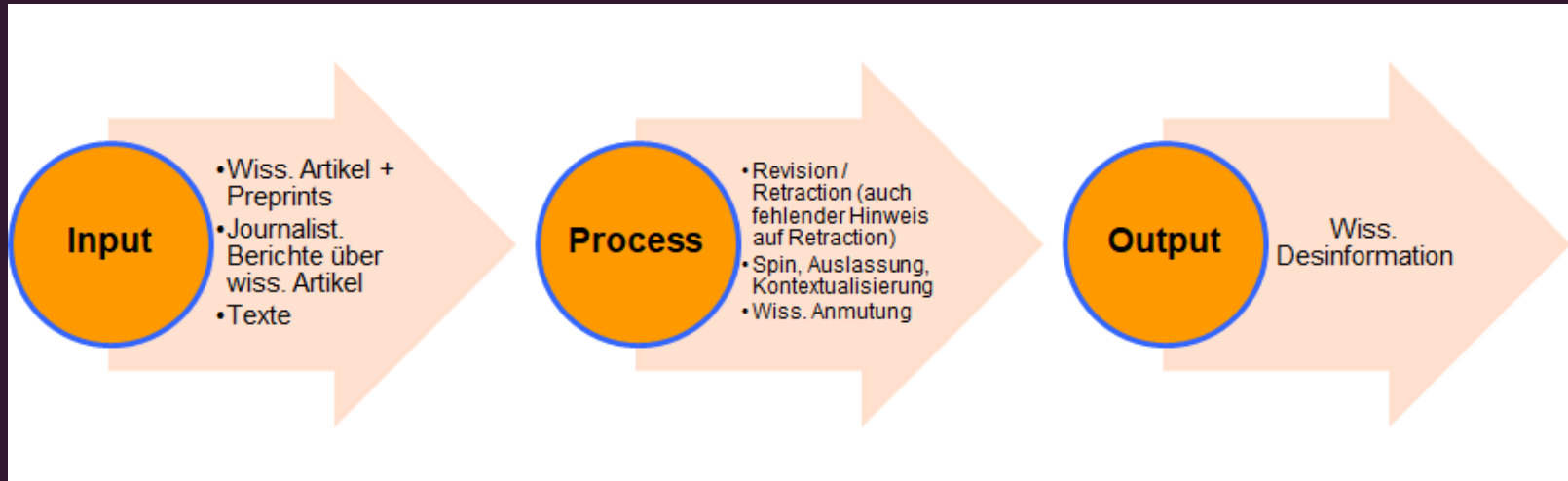
Photo by [Obi - @pixel6propix](#) on [Unsplash](#)

# Falschinformation und Wissenschaft



<b>Erfüllt wissenschaftliche Kriterien nicht</b>	<b>Kommt aus Wissenschaftssystem</b>
Pseudowissenschaft/Fake-Wissenschaft	Überholte Ergebnisse
Wissenschaftliche Anmutung	Widerlegte Ergebnisse
Artikel mit Datenfälschung und anderem Fehlverhalten / Fehlgeleitete Wissenschaftler*innen	

# Von Wissenschaft zu Falschinformation



# Wissenschaftliche Anmutung

- Elemente (Diagramme, Formeln), die mit Wissenschaft in Verbindung gebracht werden, überzeugen uns von der Wirksamkeit eines Medikaments (Tal, 2014)
- Menschen glauben etwas ist wissenschaftlich, wenn es wissenschaftliche Formeln hat, Diagramme, Tabellen und ein zweispaltiges Layout (Hahn et al., 2020)

where  $\gamma_1, \gamma_2$ , and  $\gamma_3$  are as follows:

$$\gamma_1 = \int_0^1 \int_0^1 \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial U^{*1}}{\partial x} \right) \left( \int_0^1 \mathcal{F} dx \right) dx$$

$$= \frac{\partial U^{*1}}{\partial x} \left( \int_0^1 \mathcal{F} dx \right) \Big|_0^1 dx \quad (31)$$

$$\gamma_2 = \int_0^1 \int_0^1 \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial U^{*2}}{\partial y} \right) \left( \int_0^1 \mathcal{F} dy \right) dy$$

$$= \frac{\partial U^{*2}}{\partial y} \left( \int_0^1 \mathcal{F} dy \right) \Big|_0^1 dx \quad (32)$$

$$\gamma_3 = \int_0^1 \int_0^1 \left( \frac{\partial U^{*3}}{\partial x} G_1 + \frac{\partial U^{*4}}{\partial y} G_2 \right) dy dx \quad (33)$$

Eqn (30) is convex in  $\alpha$  because  $G_{1,2} > 0$ :

$$G_{1,2} = \int_0^1 \int_0^1 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left( \int_0^1 \mathcal{F} dx \right)^2 + \left( \int_0^1 \mathcal{F} dy \right)^2 dy dx \quad (34)$$

Therefore, (25) has a global minimum with respect to  $\alpha$ . The evolution of this global minimum is determined by equating  $(C)_{\alpha}$  to zero, and from (30), we see that the global minimum evolves according to the following ODE:

$$\dot{\alpha}(t) = -\frac{1}{\alpha} (\gamma_2 \alpha + \gamma_3) \quad (35)$$

It should be pointed out that the optimal  $\alpha(t)$  obtained from the above ODE can, at some times, go out of the range  $[0, 1]$ . When this happens, the optimal acceptable  $\alpha(t)$  will be either 0 or 1, which follows from the fact that the cost function (25) is convex.

Thus, by calculating  $\alpha$  from (35), and then substituting the same in (26), (27), we obtain the optimal control laws for  $U^{*1}$  and  $V^{*1}$ , with which  $L(t)$  (defined in (7)) is negative definite, and the performance index in (25) is minimized.

### V. ROBUSTNESS OF CONTROL LAWS TO INTERACTION EFFECTS IN THE SWARM

The development thus far does not consider the interaction effects among the UAVs. In other words, it assumes that once  $U^{*1}$  and  $V^{*1}$  are determined, the individual UAVs can (cooperatively) achieve the requisite  $U^{*1}$  and  $V^{*1}$  values without worrying about whether or not they are getting too close to each other. In practice however, there can be interaction effects among the UAVs, and these interaction effects will progressively increase with increasing density of the UAVs. Owing to these interaction effects, the effective equilibrium velocities of the UAVs will be generally lower when compared to the scenario of no interaction effects. Thus, the equilibrium velocities in the  $x$  and  $y$  direction will assume the forms  $U^{*1} \rightarrow U^{*1} - Z^1$  and  $V^{*1} \rightarrow V^{*1} - Z^2$ , respectively, where the quantities  $Z^1$  and  $Z^2$  represent the interaction terms. (We note that such interaction effects are similarly modeled in vehicular traffic models [14], [15], [16].) Therefore (13) and (14) can be rewritten as:

$$(\rho^1)_x + (\rho^1)^2 + \mathcal{P}^1_x + (\rho^1 U^1)_x = \frac{U^{*1} - Z^1 - U}{\tau} \quad (36)$$

$$(\rho^1)_y + (\rho^1 V^1)_y + (\rho^1)^2 + \mathcal{P}^1_y = \frac{V^{*1} - Z^2 - V}{\tau} \quad (37)$$

On the basis of physical intuition, the interaction terms  $Z^1$  and  $Z^2$  will in general, be functions of  $\rho^1, U^1, V^1$ , and  $t$ . In this paper, we do not explore the specific structure of the  $Z^1$  and  $Z^2$  terms, but instead assume them to be unknown quantities. Our objective in this section is to address the robustness of the controller derived in (20) and (21) to interaction effects among the UAVs, or in other words, determine bounds on  $Z^1$  and  $Z^2$ , with which the designed control laws will continue to enable the UAV swarm density to track the pollutant density.

When we apply the controller (20) and (21) to the PDE swarm model comprising (1), (36), (37), (4), (while keeping in mind that  $U^{*1}$  in (20) is now interpreted as  $U^{*1} - Z^1$  in (36), and  $V^{*1}$  in (21) is interpreted as  $V^{*1} - Z^2$  in (37)), then the time derivative of (6) assumes the form:

$$\dot{L}(t)_x = -KL(t) + G_1 \quad (38)$$

where,  $G_1$  is as follows:

$$G_1 = \int_0^1 \int_0^1 \left( \frac{\partial^2 L}{\partial x^2} \int_0^1 \mathcal{F} dx \right) + \left( \frac{\partial^2 L}{\partial y^2} \int_0^1 \mathcal{F} dy \right) + (\rho - N \rho^1) \delta y dx \quad (39)$$

It can be seen from (38) that when  $G_1 = 0$ ,  $L(t)$  remains stable (since  $K > 0$ ). However, a non-zero  $G_1$  may influence the asymptotic stability of  $L(t)$ , that is, it may prevent  $L(t)$  from asymptotically decaying to zero. This can happen under conditions that are determined as follows. It can be observed from (6) and (39) that when  $\rho(x, y, t) \rightarrow N \rho^1(x, y, t) = 0, \forall (x, y) \in [0, 1] \times [0, 1]$ , then both  $L$  and  $G_1$  are zero. In (39),  $G_1$  thus has the structure of a vanishing perturbation, that is,  $L = 0 \Rightarrow G_1 = 0$ .

Define another Lyapunov function  $\mathcal{V} = \frac{1}{2} L^2$ . Then,  $\mathcal{V}$  satisfies the following conditions:

$$c_1 L^2 \leq \mathcal{V}(L) \leq c_2 L^2$$

$$\frac{\partial \mathcal{V}}{\partial L} + KL = -c_3 L^2, \quad \frac{\partial \mathcal{V}}{\partial L} \leq c_4 |L| \quad (40)$$

In the above,  $c_1$  and  $c_2$  are both  $\frac{1}{2}$ , while  $c_3$  and  $c_4$  are  $K$  and 1, respectively. Since  $G_1$  is a vanishing perturbation,  $L$  is globally exponentially stable if  $|\rho^1| \leq \frac{1}{N} [1]$  [26]. Thus, as long as

$$|G_1| \leq K|L| \quad (41)$$

is satisfied, the controller will guarantee that the reference density profile is tracked. Note that the upper bound in (41) is conservative. It is apparent from (41) that by increasing the value of  $K$ , the upper bound on  $|\rho^1|$  (with which exponential stability of (38) is guaranteed, can be increased. However, too large a  $K$  can require larger velocity changes to be performed by the UAVs, which may not always be desirable.

### VI. NUMERICAL RESULTS

To demonstrate the working of the controller, numerical simulations of a population of UAVs are set up. An area of 20 Km  $\times$  20 Km is considered, and within this region, it is desired that the UAVs follow the density profile of a pollutant governed by the advection equation (5). In order

# Forschungs- projekt DESIVE<sup>2</sup>



# Projektziel



Qualitative Studie des Desinformationsverhaltens im Gesundheitsbereich basierend auf **Grounded Theory** und **Methode der kritischen Ereignisse**



Ergebnisse: Modell des Desinformationsverhaltens und Klassifikation wissenschaftlicher Desinformation

Sampling und Rekrutierung



Interviews



Umfrage



Tagebücher



Kodierung -> Kodierung und Kategorisierung



*wenn Sättigung erreicht ist*

Theoriebildung auf Basis der Methode der kritischen Ereignisse



Theoretisches Sampling

# Wir suchen Proband:innen!

- Mit einer Teilnahme helfen Sie dabei, der Verbreitung von Falschinformationen im Gesundheitsbereich gezielter entgegenzuwirken
- Für die Teilnahme gibt es eine Aufwandsentschädigung von bis zu **100 €**

Mehr Infos zur Teilnahme auf unserer Website:

<http://www.desive2.org/>



# Fragen?



**DESIVE<sup>2</sup>**



Federal Ministry  
of Education  
and Research

# Literatur I

- Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2021). Dossier: Digitale Desinformation. <https://www.bpb.de/gesellschaft/digitales/digitale-desinformation/> (Stand: 20.06.2022).
- Büchter, R.B., Albrecht, M. (2021). Evidenzbasierte Gesundheitsinformationen in der Prävention und Gesundheitsförderung. In: Tiemann, M., Mohokum, M. (eds) Prävention und Gesundheitsförderung. Springer Reference Pflege – Therapie – Gesundheit . Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-62426-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-662-62426-5_17)
- Baumann, E., Czerwinski, F., Rosset, M., Seelig, M., & Suhr, R. (2020). Wie informieren sich die Menschen in Deutschland zum Thema Gesundheit? Erkenntnisse aus der ersten Welle von HINTS Germany. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 63(9), 1151–1160. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03192-x>
- Hahn, O., Lemke, S., Mazarakis, A., & Peters, I. (2020). Which visual elements make texts appear scientific? An empirical analysis. *Proceedings of the Conference on Mensch und Computer*, 61–65. <https://doi.org/10.1145/3404983.3410014>
- Kompetenznetz Public Health COVID-19: (2021): Umgang mit Fehl- und Desinformation in Medien . Hintergrundpapier. [https://www.public-health-covid19.de/images/2021/Ergebnisse/20210902\\_Hintergrund\\_Fehlinformation\\_update.pdf](https://www.public-health-covid19.de/images/2021/Ergebnisse/20210902_Hintergrund_Fehlinformation_update.pdf)
- Loomba, S., de Figueiredo, A., Piatek, S. J., de Graaf, K., & Larson, H. J. (2021). Measuring the impact of COVID-19 vaccine misinformation on vaccination intent in the UK and USA. *Nature Human Behaviour*, 5(3), 337–348. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01056-1>
- Stegers, F. (2021). Desinformation in Deutschland. Gefahren und mögliche Gegenmaßnahmen aus der Sicht von Fachleuten. Vodafone Stiftung Deutschland. <https://www.vodafone-stiftung.de/expertenbefragung-desinformation-wahl-gesellschaft>.

# Literatur II

- Schaeffer, D., Berens, E.-M., Gille, S., Griese, L., Klinger, J., de Sombre, S., Vogt, D., & Hurrelmann, K. (2021). *Gesundheitskompetenz der Bevölkerung in Deutschland vor und während der Corona Pandemie: Ergebnisse des HLS-GER 2* [Report]. <https://pub.uni-bielefeld.de/record/2950305>
- Stiftung Gesundheitswissen (SGW): Trendmonitor 1 (2019: )Wie informieren sich die Deutschen zu Gesundheitsthemen? Überblick und erste Ergebnisse der HINTS Germany-Studie zum Gesundheitsinformationsverhalten der Deutschen
- Turčilo, L., & Obrenović, M. (2020). Fehlinformationen, Desinformationen, Malinformationen: Ursachen, Entwicklungen und ihr Einfluss auf die Demokratie. Heinrich Böll Stiftung. <https://www.boell.de/de/2020/08/25/fehlinformationen-desinformationen-malinformationen>
- Vosoughi, S., Deb, R., & Aral, R. S. (2018). The spread of true and false news online. *Science* 359 (6380) DOI: 10.1126/science.aap9559.
- Wansink, Brian, and Aner Tal. "Blinded Me with Science: Trivial Graphs and Formulas Make Ads More Persuasive." Tal, Aner and Brian Wansink (2016), "Blinded with Science: Trivial Graphs and Formulas Increase Ad Persuasiveness and Belief in Product Efficacy," *Public Understanding of Science* 25.1 (2014): 117-125.
- Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policymaking*. (Nr. 09; Nummer 09). Council of Europe Strasbourg. <https://edoc.coe.int/en/media/7495-information-disorder-toward-an-interdisciplinary-framework-for-research-and-policy-making.html>