



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Numérisation et environnement: chances & risques et besoins d'action

Version française de la présentation faite lors de la retraite de l'OFEV du 27 novembre 2019
Prof. Beat Estermann

► BFH Departement Wirtschaft – Institut Public Sector Transformation

Questions de recherche & méthodologie

- ▶ Quels sont les **chances, risques et défis** en lien avec la transformation numérique dans le domaine de l'environnement ?
- ▶ Quels **besoins d'action** s'imposent par conséquent ?



Effets de la numérisation sur l'environnement

Effets de premier, second et troisième ordre

1

Les conséquences immédiates de l'utilisation de nouveaux ou autres types d'équipement; élimination d'équipement ou suppression de processus de travail

2

Une meilleure éco-efficacité grâce à l'utilisation des TIC

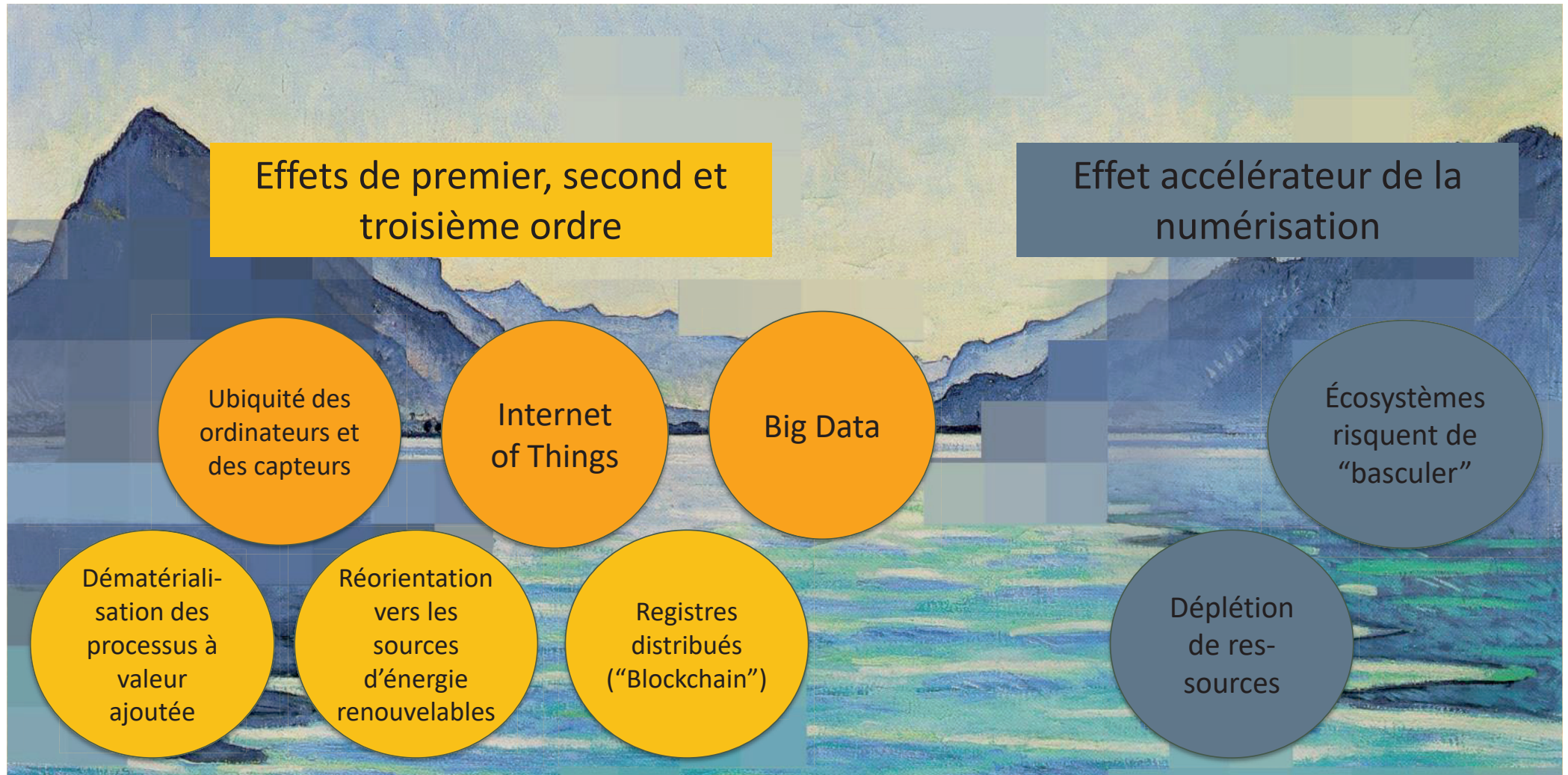
3

Des effets de rebond suite à l'interaction des effets de premier et de second ordre avec le comportement social (p.ex. demande accrue suite à l'amélioration de l'efficacité)

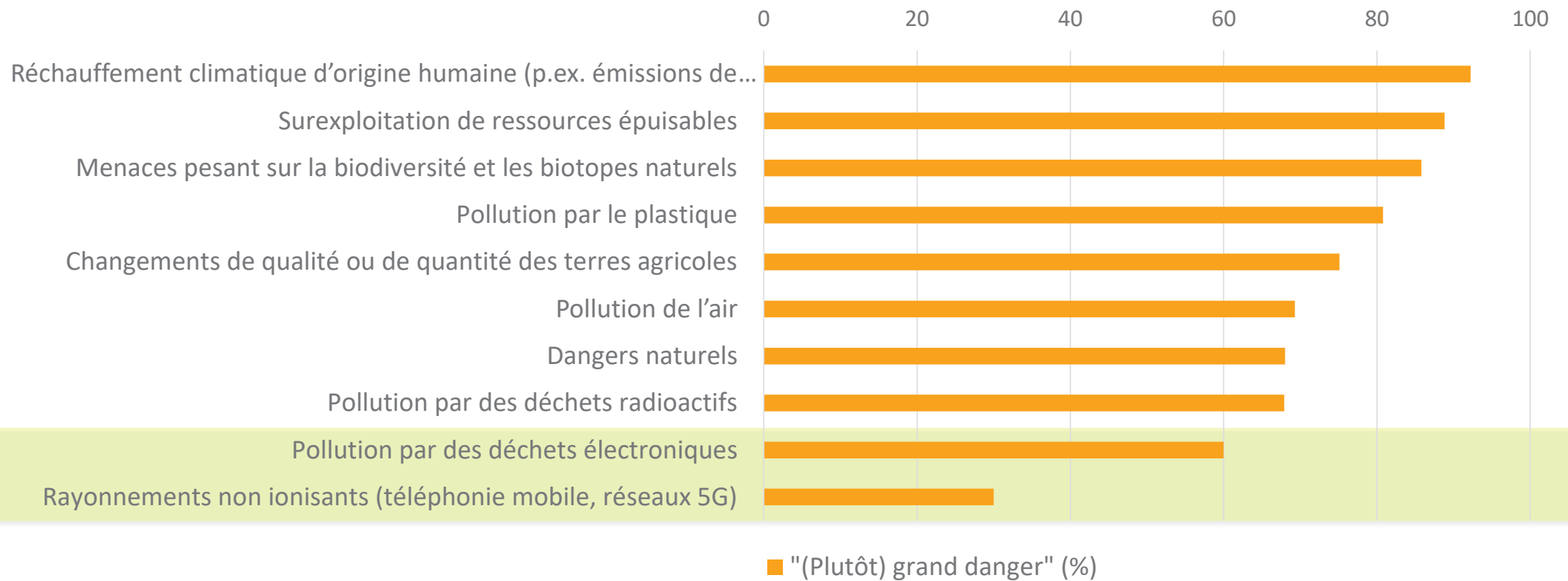
Jusqu'à présent, la numérisation a eu un **effet négatif sur l'environnement en raison des effets de rebond. Pour renverser cette tendance, il faut agir de manière ciblée.**

Köhler & Erdmann 2004; Hilty et al. 2006; Hilty & Bieser 2017

Tendances pertinentes dans le contexte de la numérisation

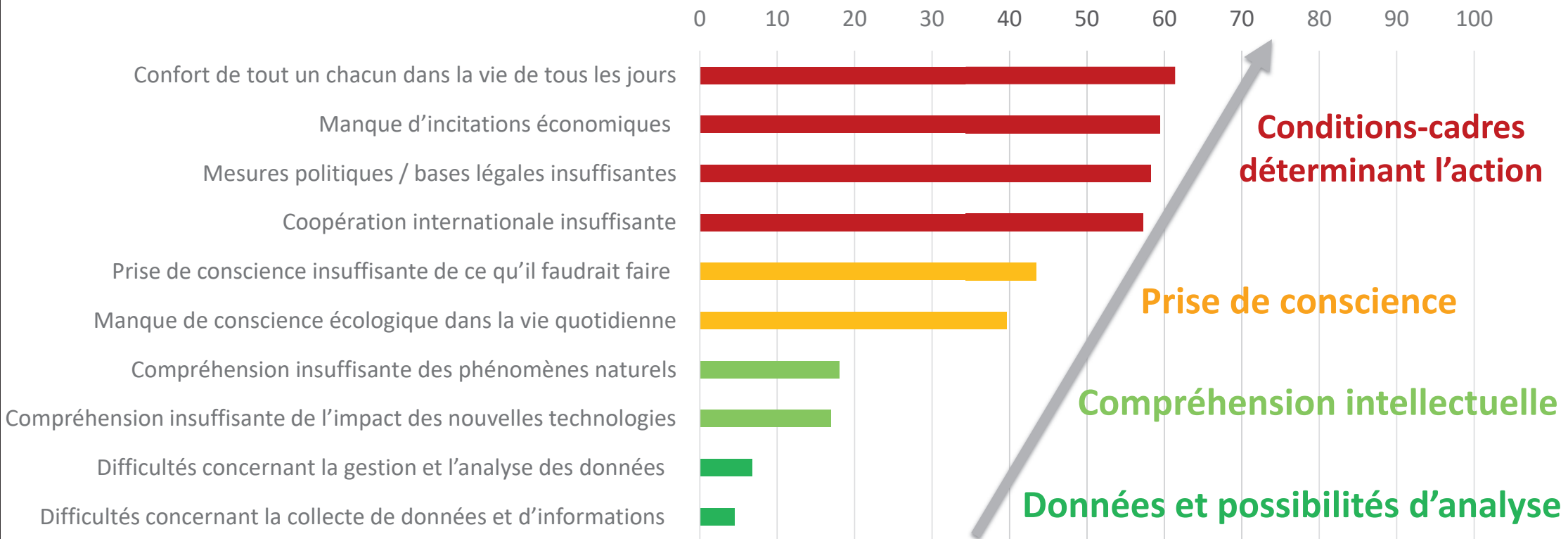


Les plus grands dangers dans le domaine de l'environnement



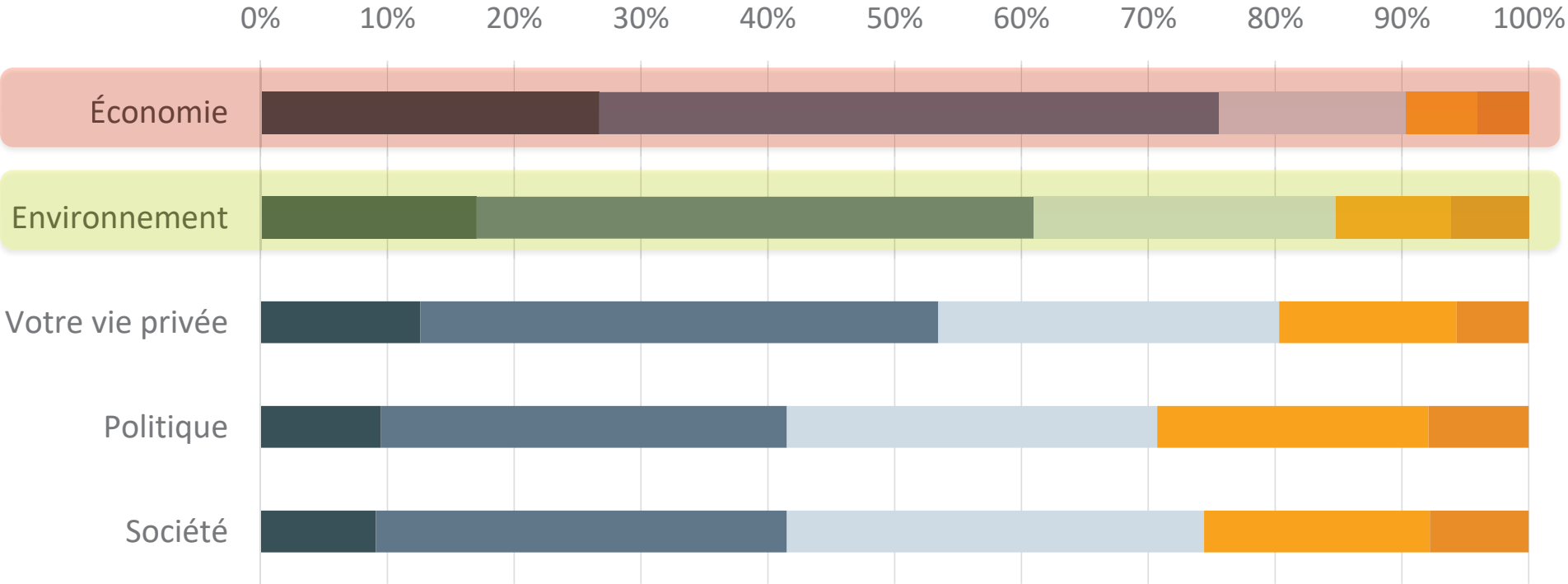
N = 801

Raisons pour lesquelles les problèmes environnementaux ne sont pas résolus aujourd'hui



N = 801

Chances & risques de la numérisation



Manque de durabilité

■ Chances prédominent ■ Chances prédominent plutôt ■ En partie ■ Risques prédominent plutôt ■ Risques prédominent

N = 801

Chances de la numérisation pour l'environnement

N = 801

Chances	Évaluation (échelle: 1-5)
Encourager la production énergétique décentralisée grâce à la gestion intelligente des réseaux	4.06
Améliorer l'efficacité énergétique	3.74
Economiser des matériaux (p.ex. «bureau sans papier»)	3.53
Améliorer la gestion des polluants (p.ex. l'utilisation des pesticides dans l'agriculture)	3.39
Simplifier et démocratiser l'accès aux informations concernant l'environnement	3.34
Consommation plus durable grâce aux approches de partage (covoiturage)	3.32
Réduire le volume du trafic grâce à l'utilisation de moyens de communication électroniques	3.20
Faciliter l'entente autour d'objectifs environnementaux à l'échelle mondiale	3.03
Consommation plus durable grâce à des moyens d'influencer le comportement humain	2.86
Rendre la consommation plus durable grâce à l'amélioration des possibilités d'information	2.83

Risques de la numérisation pour l'environnement

N = 801

Risques	Évaluation (échelle: 1-5)
Croissance de la consommation de ressources épuisables à travers la production d'appareils électroniques	3.90
Croissance de la production de déchets électroniques difficiles à recycler	3.86
Croissance de la consommation énergétique à cause de l'utilisation de technologies numériques	3.83
Recyclage plus difficile à cause de l'emploi de composants électroniques dans une multitude d'objets	3.60
Renforcement de la tendance à la consommation et au gaspillage	3.55
Augmentation du trafic (p.ex. livraisons de marchandises, véhicules autonomes)	3.38
Réduction de la conscience écologique par un éloignement croissant de l'homme par rapport à la nature	3.12
Danger pour la santé humaine et animale suite au rayonnement de la téléphonie mobile	2.45

Domaines avec le plus grand besoin d'action collective

N = 801

Besoins d'action collective afin de garantir les effets positifs de la numérisation / minimiser les risques que peut présenter la numérisation	Évaluation (échelle: 1-5)
Promouvoir la possibilité de réparer et de recycler les produits comportant des composants électroniques	4.53
Promouvoir la fabrication de produits présentant un meilleur bilan écologique	4.50
Créer des incitations pour augmenter la durée de vie de produits électroniques (p.ex. prolonger la durée de garantie)	4.45
Créer des incitations à réduire la consommation néfaste pour l'environnement	4.42
Promouvoir la transparence concernant les composants et la provenance des produit	4.15
Encourager l'emploi de technologies numériques pour augmenter l'efficacité énergétique	4.13
Analyser préalablement l'impact de technologies numériques (ne pas utiliser « aveuglément » des technologies)	4.10
...	

Conséquences de la numérisation dans le domaine du suivi environnemental

Tendances pertinentes dans le domaine du suivi environnemental

Nouvelles possibilités de collection, de gestion et d'évaluation des données

Miniaturisation des puces et des capteurs

Internet of Things, réseaux de capteurs

Citizen Science

Chaînes de valeur digitales

Open Data / Linked Data

Big Data: reconnaissance de formes, machine learning

Nouveaux défis

La situation environnementale s'aggrave : systèmes instables

Nouveaux risques environnementaux liés à la numérisation

Suivi environnemental: chances, risques et besoins d'action

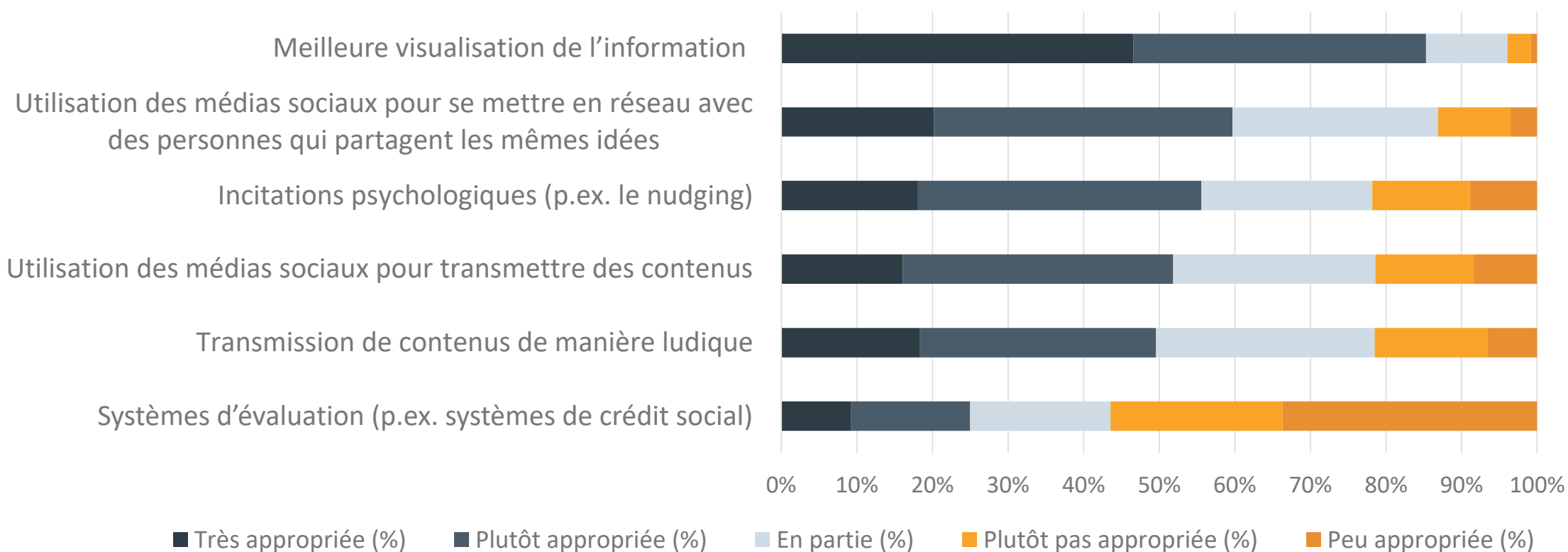
N = 801

Les plus grands chances (échelle: 1-5)	Les plus grands risques (échelle: 1-5)
Collection des données de manière plus efficace (4.19)	Accentuation des problématiques liées à la protection des données (3.76)
Amélioration de la transmission du savoir (4.15)	Croissance du danger d'abus de pouvoir de la part d'entreprises etc. (3.43)
Principaux domaines d'action	
<ul style="list-style-type: none">• Promotion de l'échange de données environnementales• Standardisation des interfaces techniques pour l'échange de données• Application stricte du principe des <i>données ouvertes</i>• Promotion de systèmes de suivi visant à économiser des ressources grâce à une meilleure efficacité	<ul style="list-style-type: none">• Création de mécanismes permettant aux individus d'utiliser eux-mêmes les données environnementales collectées lors de leurs activités (principe « MyData »)• Amélioration de la protection des données par des mesures techniques, juridiques et économiques

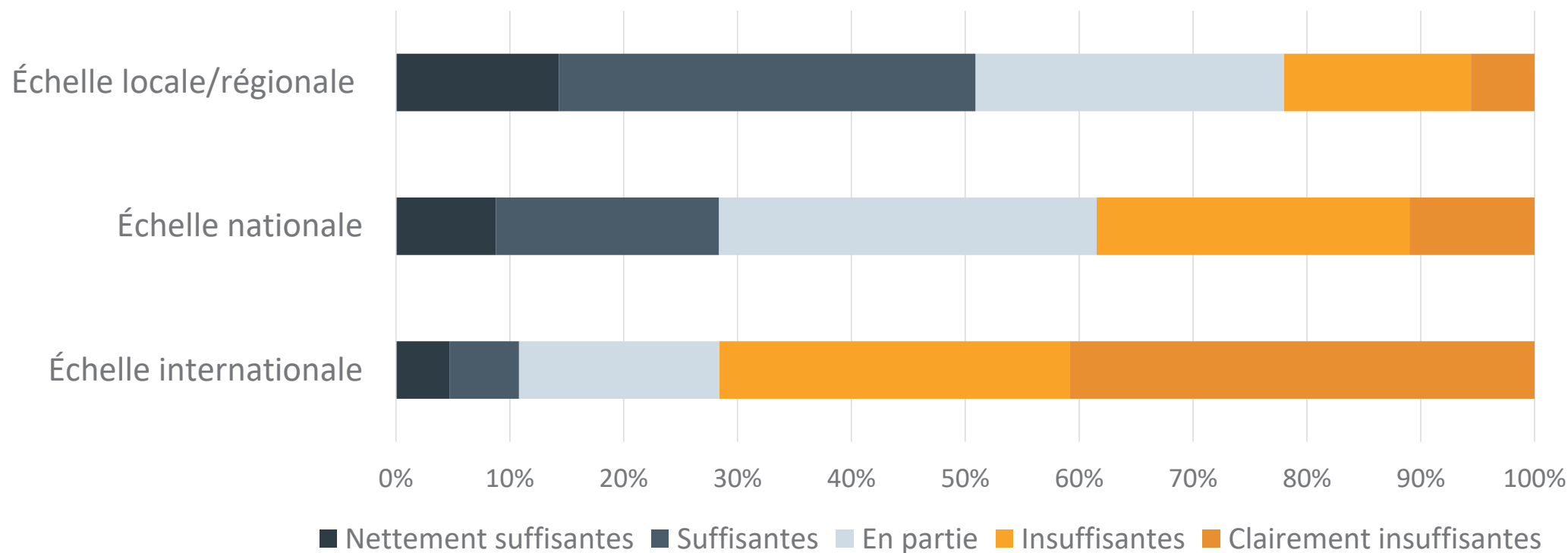
Campagnes & participation

Sensibilisation aux enjeux environnementaux à travers de moyens numériques

Dans quelle mesure estimez-vous que les possibilités mentionnées ci-dessous s'y prêtent pour mettre en évidence les enjeux environnementaux?



Possibilités pour la société civile de participer aux projets de la politique environnementale?



N = 801

Conclusions & prochaines étapes

Conclusions (1/3)



Le **potentiel** de la numérisation à apporter une contribution positive à la situation environnementale est incontesté. Toutefois, cela ne va pas de soi.

La numérisation entraîne de **nouveaux défis** environnementaux qui doivent être relevés de manière proactive.

Bildquelle: funtimesmagazine.com (all rights reserved)

Conclusions (2/3)



La numérisation **accélère** un système économique non durable ; si celui-ci reste inchangé, la situation risque de dégénérer.

- ▶ Le changement social est nécessaire ; l'utilisation de nouvelles technologies à elle seule ne suffit pas.
- ▶ La création de conditions-cadres appropriées (réglementation, systèmes d'incitation) est essentielle.
- ▶ Des données environnementales supplémentaires, de nouvelles découvertes, un meilleur échange de données, des informations et des campagnes sont nécessaires, mais pas suffisants en soi.

Conclusions (3/3)

Dans le domaine de l'environnement, nous sommes confrontés à des **défis mondiaux** qui exigent non seulement une coopération nationale mais aussi internationale ; il existe un besoin de rattrapage à ce niveau. En outre, les **possibilités offertes à la société civile** de participer aux questions de politique environnementale au niveau international **sont aujourd'hui insuffisantes.**

Conférence sur la numérisation & l'environnement

- **Save the Date!** 8. mai 2020, Eventforum Berne
- **Thème:** Comment la numérisation peut-elle contribuer à la réalisation des objectifs du développement durable (« Sustainable Development Goals SDGs ») ?
- **Objectif principal:** Transmettre des connaissances et encourage l'action collective.



En partenariat avec:

**STIFTUNG
MERCATOR
SCHWEIZ**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

Appendix (DE)

Autor*innen der Studie

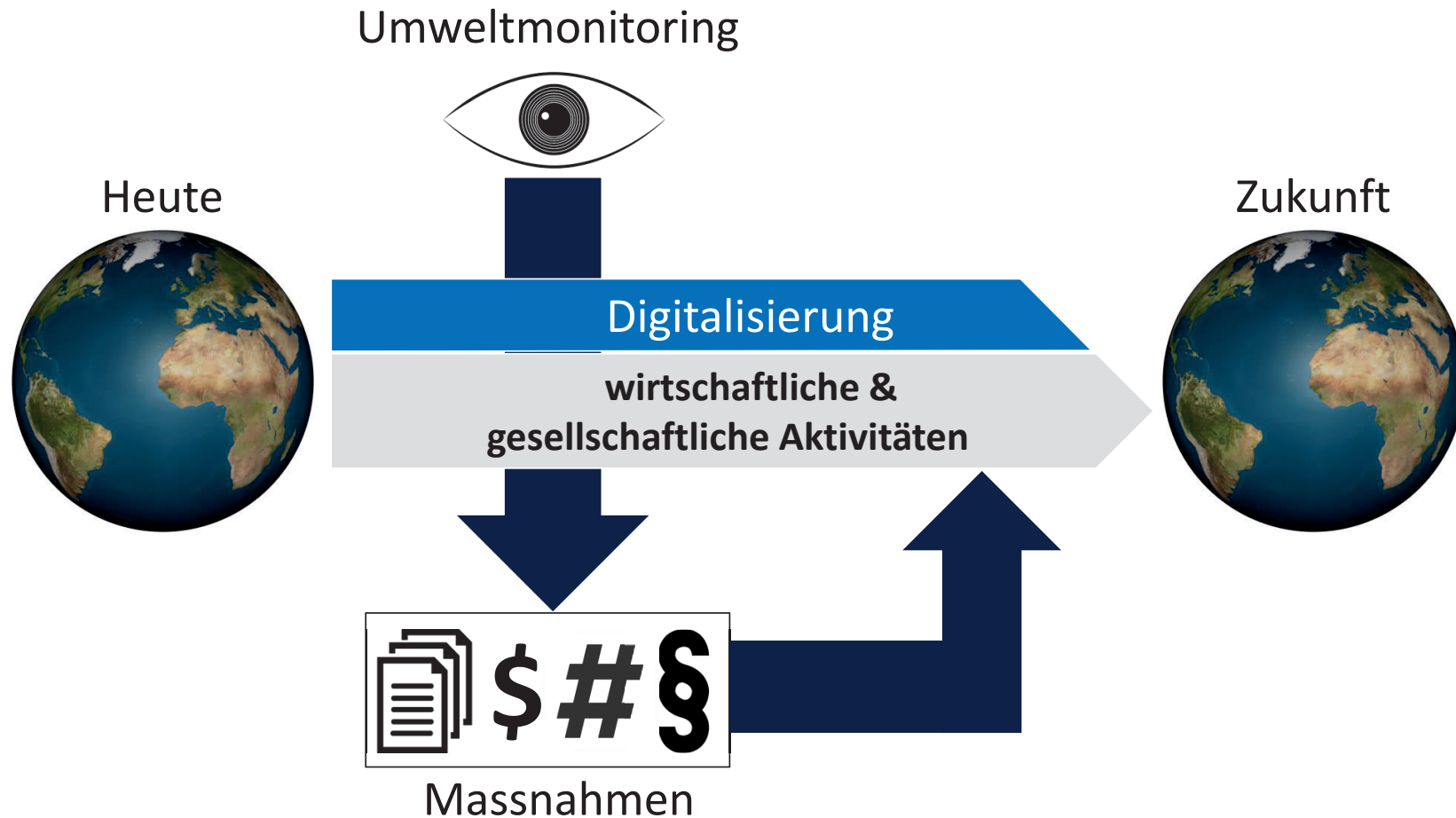
- ▶ Prof. Beat Estermann
- ▶ Jan Fivaz
- ▶ Dr. Jan Frecè
- ▶ Prof. Dr. Deane Harder
- ▶ Prof. Dr. Thomas Jarchow
- ▶ Flurina Wäspi

Kontakt: beat.estermann@bfh.ch

Bibliographische Angaben

- ▶ Bieser, Jan C. T. and Lorenz M. Hilty. 2018. “An Approach to Assess Indirect Environmental Effects of Digitalization Based on a Time-Use Perspective.” Pp. 67–78 in *Advances and New Trends in Environmental Informatics*, edited by H.-J. Bungartz, D. Kanzlmüller, V. Weinberg, J. Weismüller, and V. Wohlgemut. Springer
- ▶ Hilty, Lorenz M. et al. 2006. “The Relevance of Information and Communication Technologies for Environmental Sustainability - A Prospective Simulation Study.” *Environmental Modelling and Software* 21(11):1618–29.
- ▶ Hilty, Lorenz M. and Jan C. T. Bieser. 2017. *Opportunities and Risks of Digitalization for Climate Protection in Switzerland*.
- ▶ Köhler, Andreas and Lorenz Erdmann. 2004. “Expected Environmental Impacts of Pervasive Computing.” *Human and Ecological Risk Assessment*.

Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Umweltbereich



Experteninterviews: Eckwerte

- ▶ Expert*innen aus der Privatwirtschaft, Behörden und staatsnahen Betrieben, Hochschulen und Forschungsstellen sowie Politik und Verbänden
- ▶ Inhalt der Interviews:
 - persönlicher Hintergrund
 - Stand der Digitalisierung im eigenen Fachgebiet
 - Auswirkungen der Digitalisierung auf die Umwelt
 - Auswirkungen der Digitalisierung auf den Umweltschutz und die Umweltpolitik
- ▶ 18 Interviews, geführt zwischen Januar und April 2019

Online-Befragung: Eckwerte

- ▶ Zielgruppe: Fachleute, die sich mit der Auswirkung der Digitalisierung auf die Umwelt befassen.
- ▶ Panel und Antwortquote:
 - ▶ Panelgrösse: 3'686 Experten/innen; Organisationen
 - ▶ «Reaktionsrate»: 1'197 (32.5% des Panels)
 - ▶ Davon vollständig beantwortet: 801 (66.9%)
 - ▶ Davon teilweise beantwortet: 396 (33.1%)
- ▶ Durchführungszeitraum: 04. September bis 10. Oktober 2019
- ▶ 30 Fragen; durchschnittliche Beantwortungsdauer 24 Minuten

Stichprobe: Sprache / geografische Verteilung

DE	85.8%
FR	14.2%
<hr/>	
Région lémanique	7.7%
Espace Mittelland	36.9%
Nordwestschweiz	17.8%
Zürich	22.1%
Ostschweiz	7.7%
Zentralschweiz	6.8%
Tessin	0.9%
<hr/>	

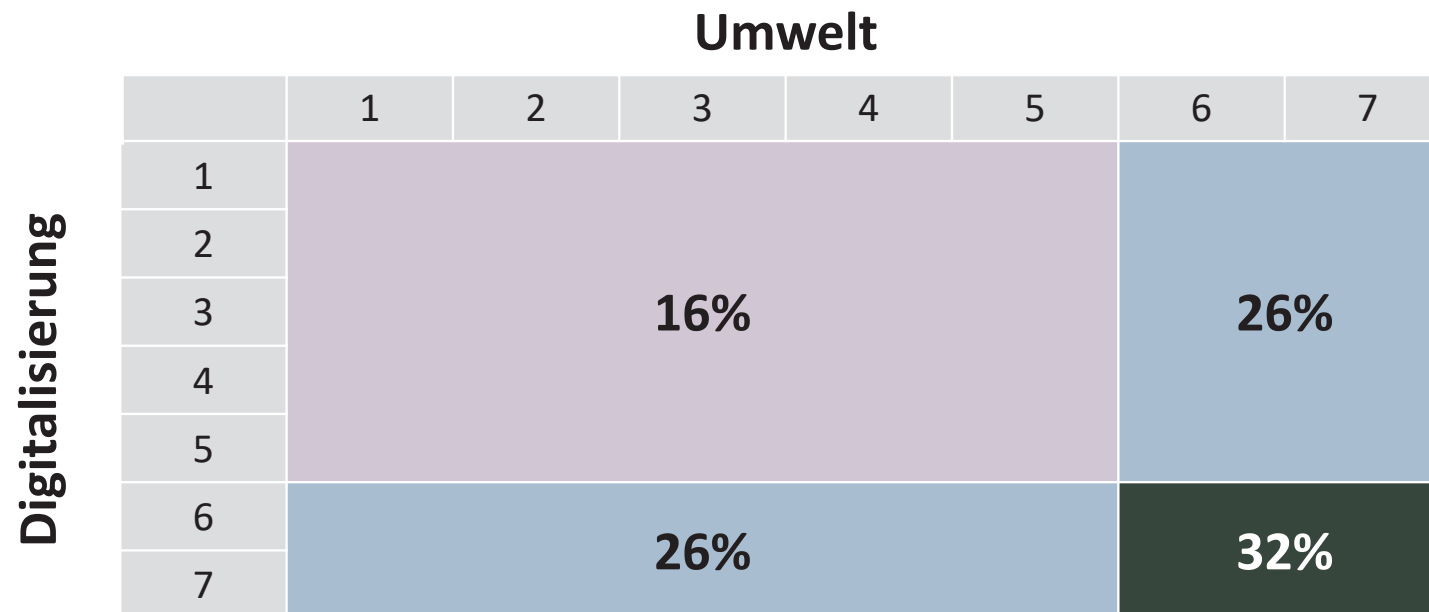
Stichprobe: Soziodemografie

Frauen	85.8%
Männer	14.2%
<hr/>	
18-24	1.1%
25-34	13.9%
34-44	18.7%
45-54	30.9%
55-64	30.8%
65+	4.5%
<hr/>	

Stichprobe: Bildung / Arbeitssektor

Universität / ETH	70.7%
FH / PH	12.8%
Höhere Fachschule	5.4%
Höhere Berufsbildung	5.0%
Gymnasium / Seminar	0.9%
Berufslehre	3.8%
Anderer Abschluss	1.4%
<hr/>	
Öffentlich-rechtliche Organisation	65.8%
Gemeinnützige Organisation	5.4%
Unternehmung / Wirtschaft	25.5%

Stichprobe: Vertrautheit mit Digitalisierung und Umwelt



- ▶ 6er- und 7er-Wert = hohe Affinität zum Thema

Beurteilung des kollektiven Handlungsbedarfs (1/3)

N = 801

Kollektiver Handlungsbedarf zur Abwendung von Risiken bzw. Wahrnehmung von Chancen im Zusammenhang mit der Digitalisierung	Bewertung (Skala: 1-5)	Zustimmungsrate
Förderung von Reparatur- und und Recyclingfreundlichkeit bei Produkten mit Elektronikkomponenten (C0403)	4.53	90.3%
Förderung der Herstellung von Produkten mit besserer Ökobilanz (C0401)	4.50	92.0%
Schaffung von Anreizen, um die Lebensdauer von Elektronikprodukten zu erhöhen (C0402)	4.45	88.1%
Schaffung von Anreizen zur Verminderung von umweltbelastendem Konsum (C0405)	4.42	86.6%
Förderung des Austauschs von Umweltdaten zwischen qualifizierten Akteuren (D0304)	4.26	83.3%
Standardisierung von technischen Schnittstellen für den Datenaustausch (D0303)	4.21	81.4%
Förderung der Transparenz bezüglich Inhaltsstoffen und Herkunft von Produkten (D0307)	4.15	76.7%

Beurteilung des kollektiven Handlungsbedarfs (2/3)

N = 801

Kollektiver Handlungsbedarf zur Abwendung von Risiken bzw. Wahrnehmung von Chancen im Zusammenhang mit der Digitalisierung	Bewertung (Skala: 1-5)	Zustimmungsrate
Förderung des Einsatzes von digitalen Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz (C0303)	4.13	81.6%
Vermehrtes Durchführen von Folgekosten-Abschätzungen für digitale Technologien (C0404)	4.10	76.5%
Konsequente Umsetzung des Open-Data-Prinzips in öffentlicher Verwaltung und Forschung (D0301)	4.07	76.9%
Konsequente Umsetzung des Open-Data-Prinzips bezüglich Umweltdaten der Privatwirtschaft (D0302)	4.04	75.1%
Förderung von Monitoringsystemen zur Effizienzsteigerung (D0305)	3.92	71.0%
Durchsetzung des Prinzips der informationellen Selbstbestimmung / Mydata-Prinzip (D0404)	3.87	68.4%
Investitionen in die digitale Infrastruktur zur Förderung ökologischer Ersatzhandlungen (C0302)	3.86	68.0%

Beurteilung des kollektiven Handlungsbedarfs (3/3)

N = 801

Kollektiver Handlungsbedarf zur Abwendung von Risiken bzw. Wahrnehmung von Chancen im Zusammenhang mit der Digitalisierung	Bewertung (Skala: 1-5)	Zustimmungsrate
Förderung von Ansätzen im Bereich der Sharing-Economy (C0304)	3.84	70.1%
Verbesserung des Datenschutzes durch technische Massnahmen (D0403)	3.83	67.8%
Durchführen von internationalen Kampagnen zur Beeinflussung der politischen Willensbildung (C0306)	3.76	63.2%
Verbesserung des Datenschutzes durch juristische und ökonomische Massnahmen (D0402)	3.69	61.2%
Subventionen für den Einsatz von digitalen Anwendungen in der Landwirtschaft (C0305)	3.57	59.8%
Regulierungen bezüglich Anwendung von Algorithmen (D0401)	3.24	67.8%
Flächendeckender Einsatz von digitalen Sensoren zur Erhebung von Umweltdaten (C0301)	3.20	42.0%

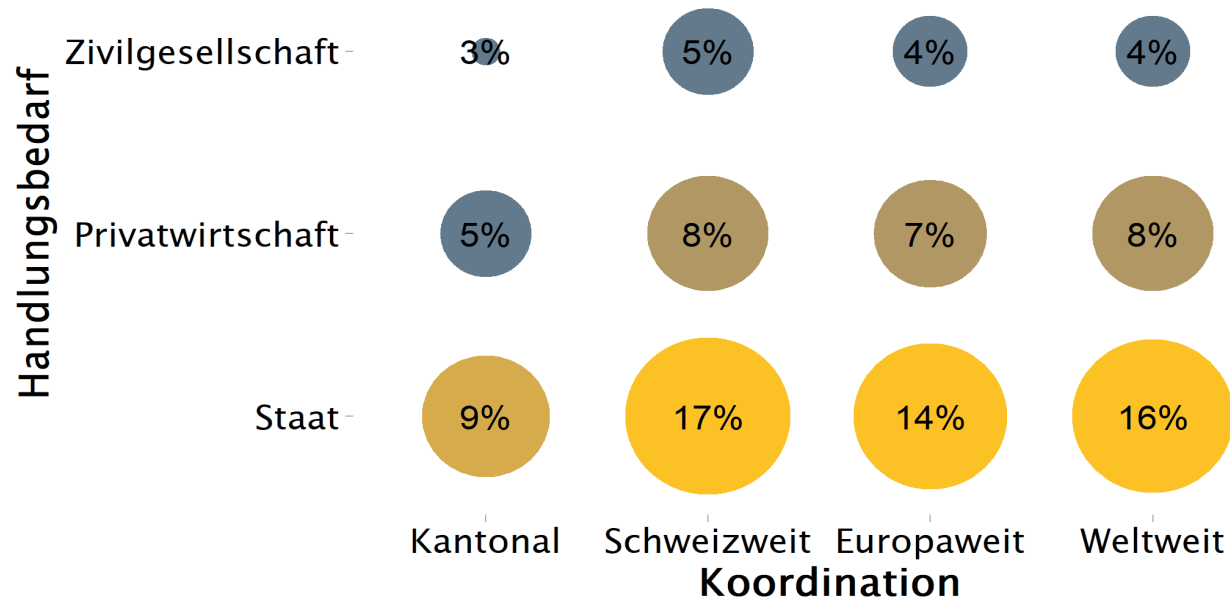
Verortung des Handlungsbedarfs

Die nachfolgenden Slides geben Aufschluss über die konkrete Verortung des Handlungsbedarfs, d.h.:

- ▶ wer (Staat, Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft) müsste nun aktiv werden?
- ▶ auf welcher Ebene (kantonal, schweizweit, europaweit, weltweit) sollten die Aktivitäten koordiniert werden?

Digitalisierung (Chancen) – Koordination Flächendeckender Einsatz von digitalen Sensoren zur Erhebung von Umweltdaten

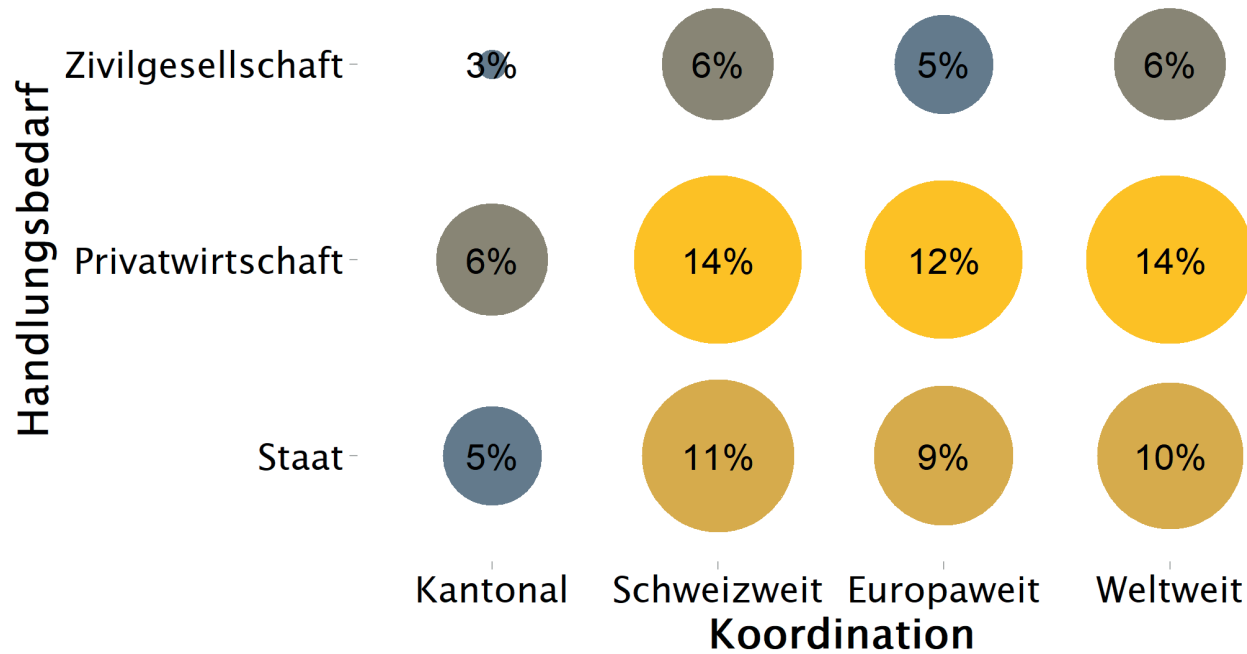
C0301
Zustimmung: 42.0%
Neutral: 32.0%
Ablehnung: 26.1%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

Investitionen in die digitale Infrastruktur, damit ökologische Ersatzhandlungen gefördert werden

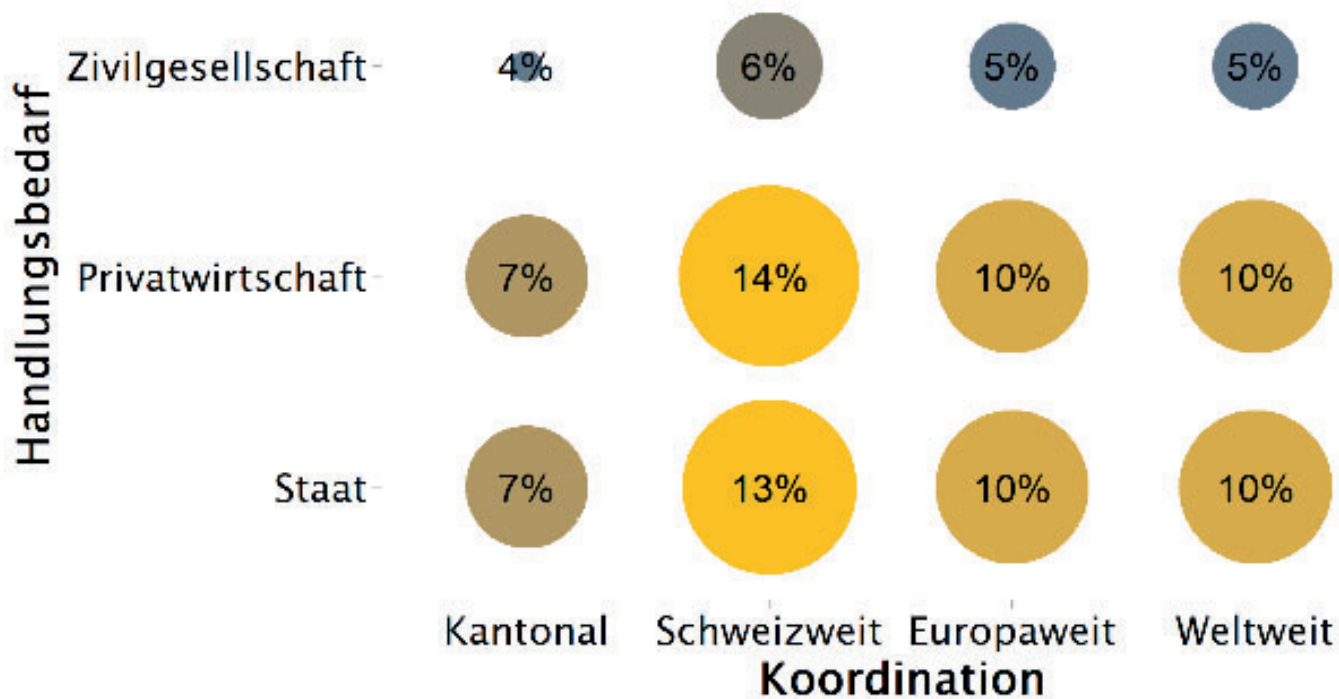
C0302
Zustimmung: 68.0%
Neutral: 22.0%
Ablehnung: 10.1%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

Förderung des Einsatzes von digitalen Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz

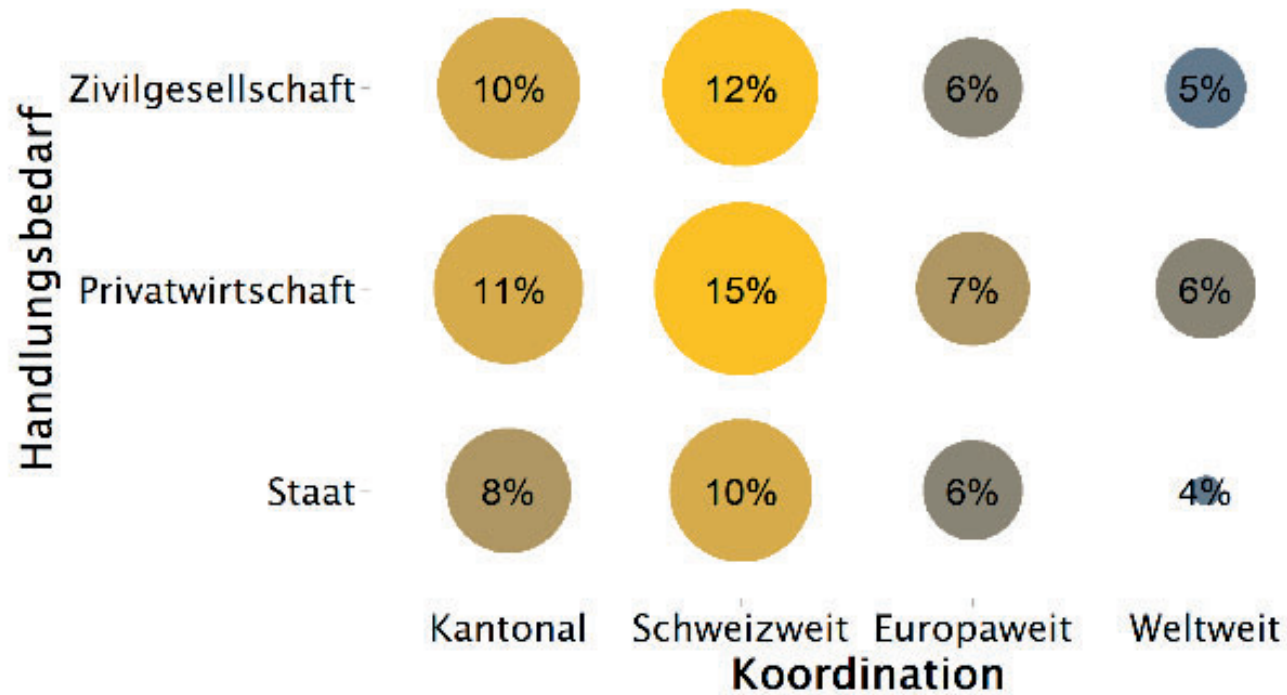
C0303
Zustimmung: 81.6%
Neutral: 12.9%
Ablehnung: 5.6%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

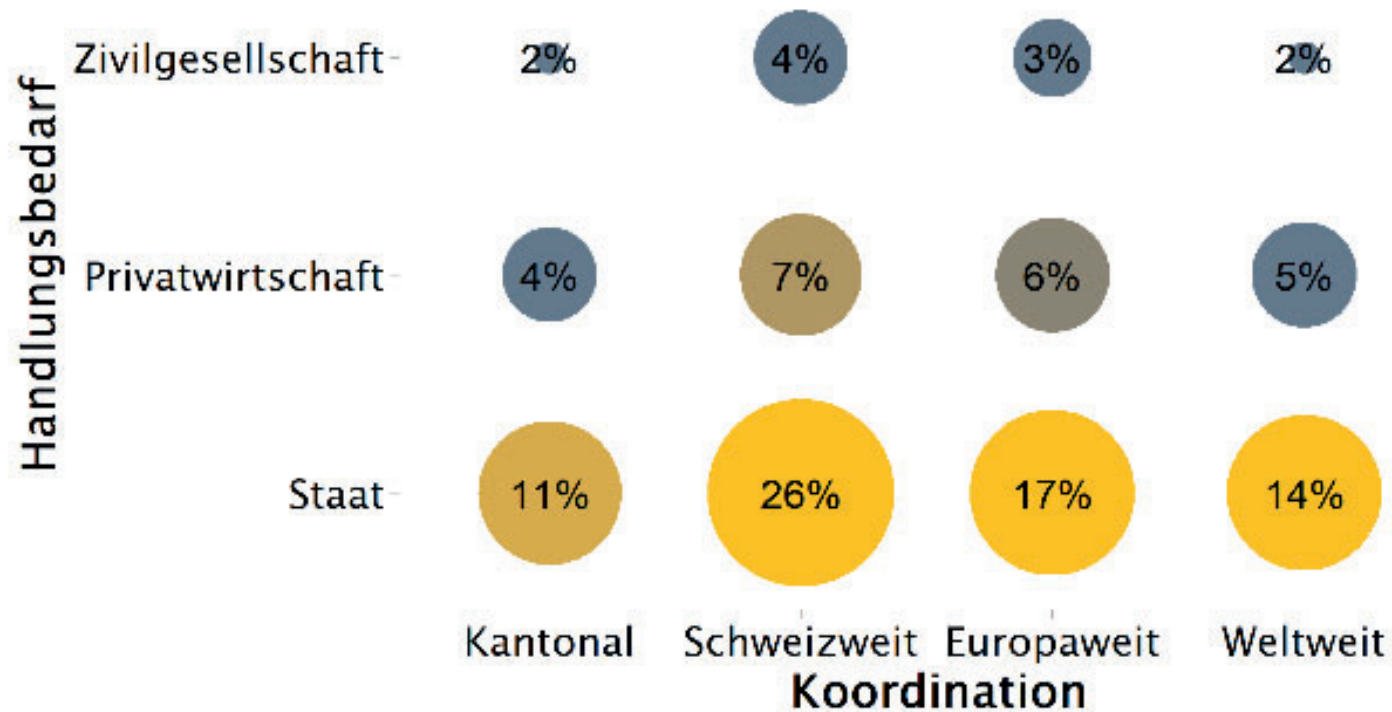
Förderung von Ansätzen im Bereich der Sharing-Economy

C0304
Zustimmung: 70.1%
Neutral: 19.7%
Ablehnung: 10.3%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination Subventionen für den Einsatz von digitalen Anwendungen in der Landwirtschaft

C0305
Zustimmung: 59.8%
Neutral: 21.4%
Ablehnung: 18.7%



Digitalisierung (Chancen): Durchführen von internationalen Kampagnen zur Beeinflussung der politischen Willensbildung

C0306
Zustimmung: 63.2 %
Neutral: 19.3%
Ablehnung: 17.4%

Digitalisierung (Chancen): Förderung der Transparenz bezüglich Inhaltsstoffen und Herkunft von Produkten

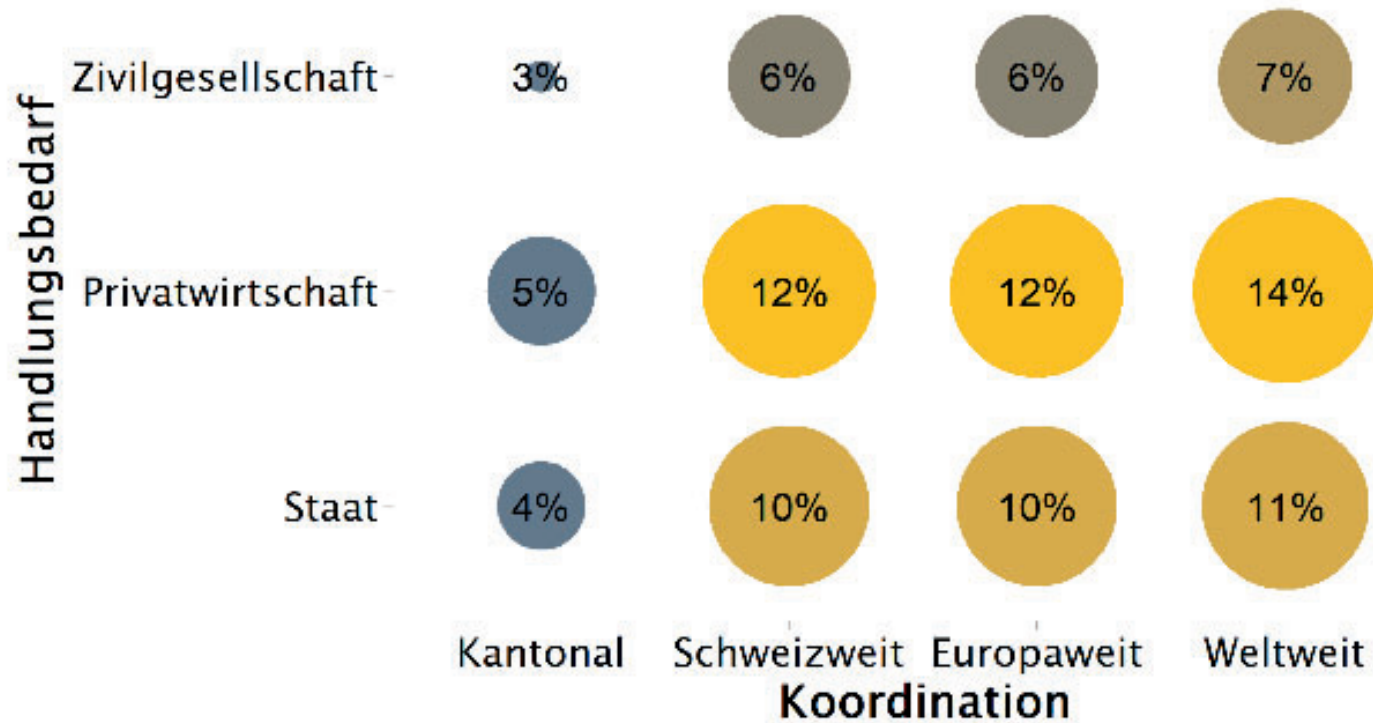
C0307
Zustimmung: 76.7%
Neutral: 16.3%
Ablehnung: 7.0%

N.B.: Aufgrund eines Fehlers bei der Fragebogenprogrammierung liegen zu diesen beiden Items keine Angaben zur Verortung des Handlungsbedarfes vor.

Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Förderung der Herstellung von Produkten mit positiver Ökobilanz

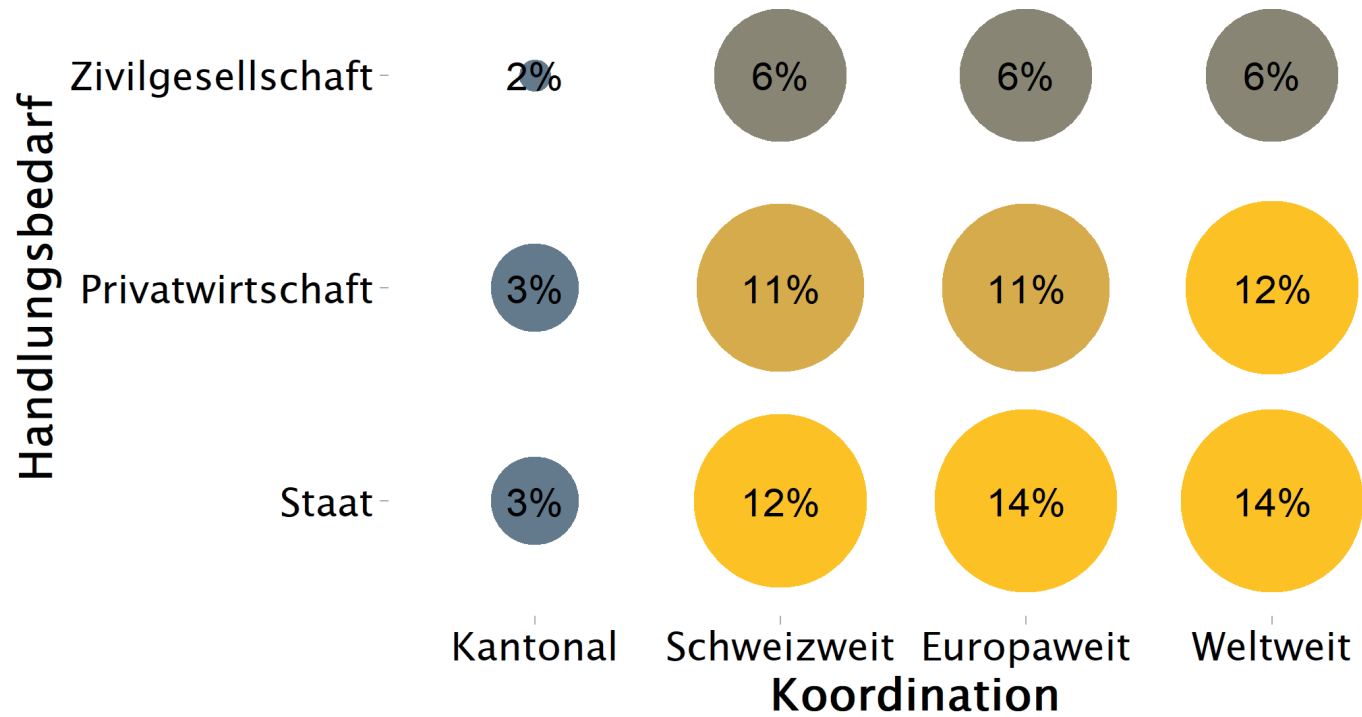
C0401
Zustimmung: 92.0%
Neutral: 5.9%
Ablehnung: 2.1%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Schaffung von Anreizen, um die Lebensdauer von Elektronikprodukten zu erhöhen

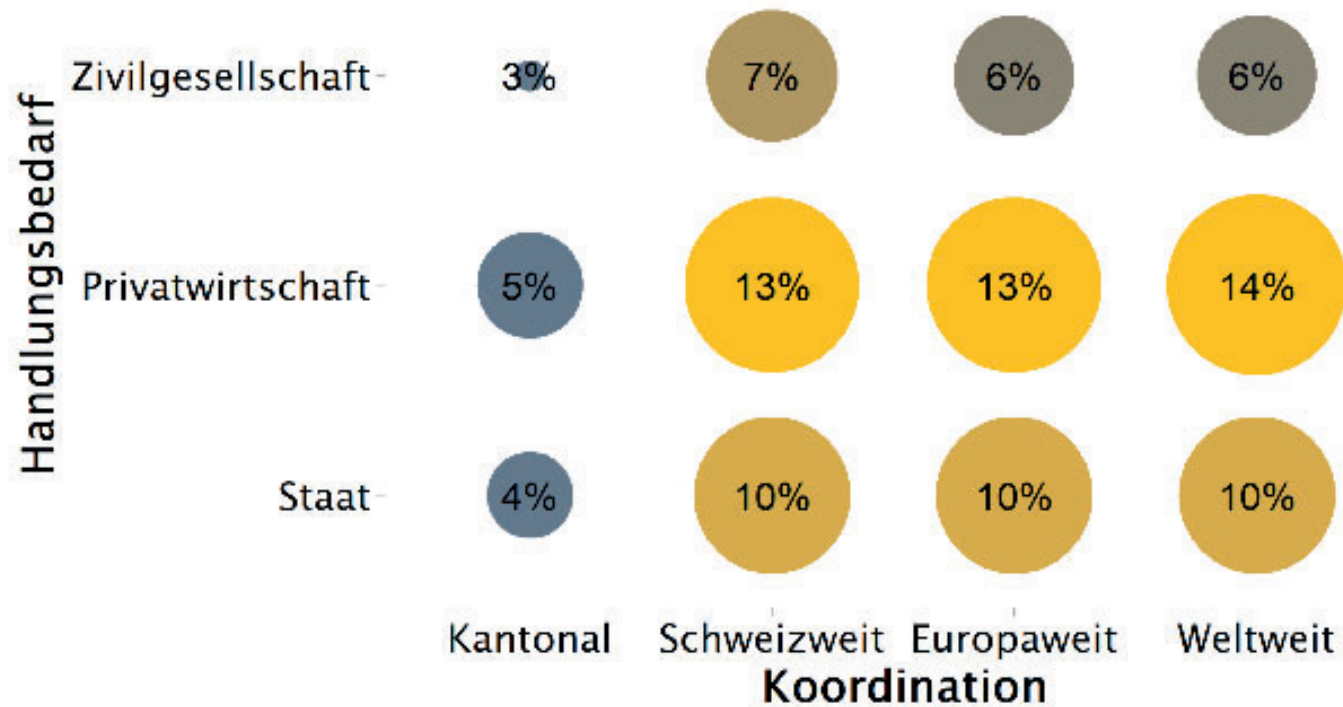
C0402
Zustimmung: 88.1%
Neutral: 8.5%
Ablehnung: 3.4%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Förderung von Reparatur- und Recyclingfreundlichkeit bei Produkten mit Elektronikkomponenten

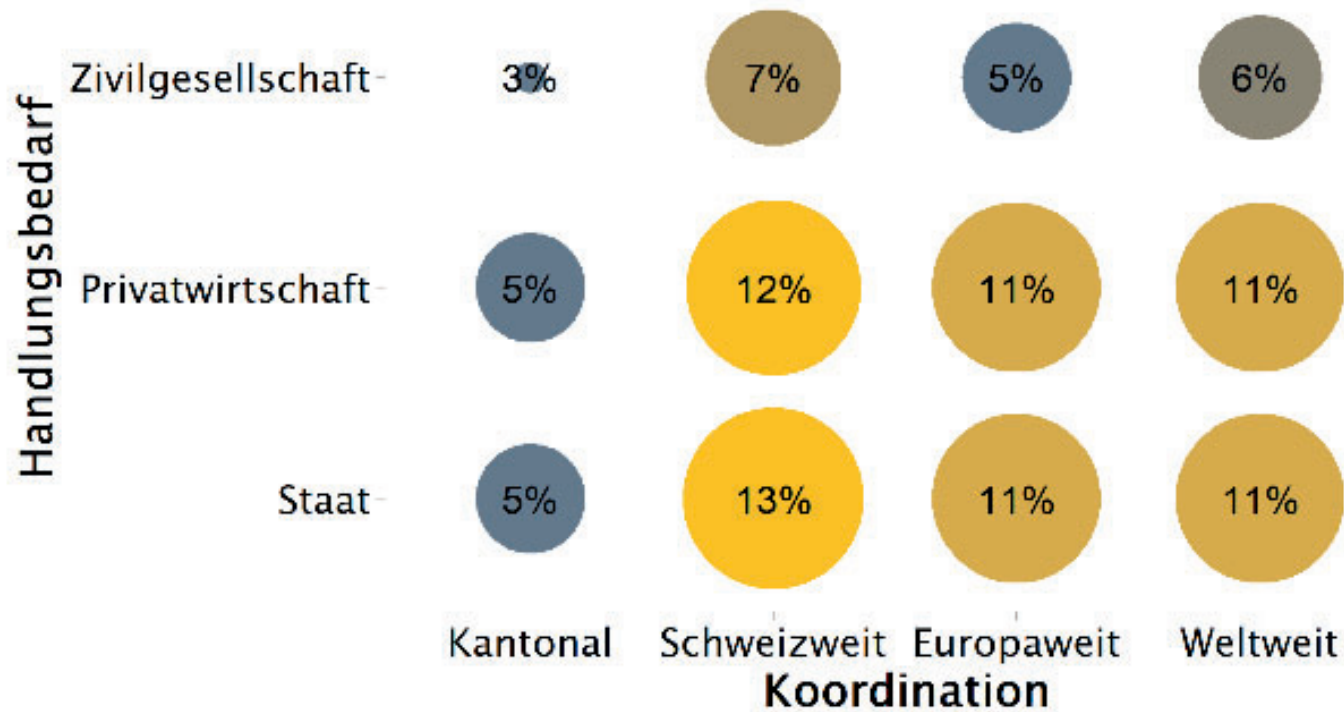
C0403
Zustimmung: 90.3%
Neutral: 9.6%
Ablehnung: 2.1%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Vermehrtes Durchführen von Folgekosten-
Abschätzungen für digitale Technologien

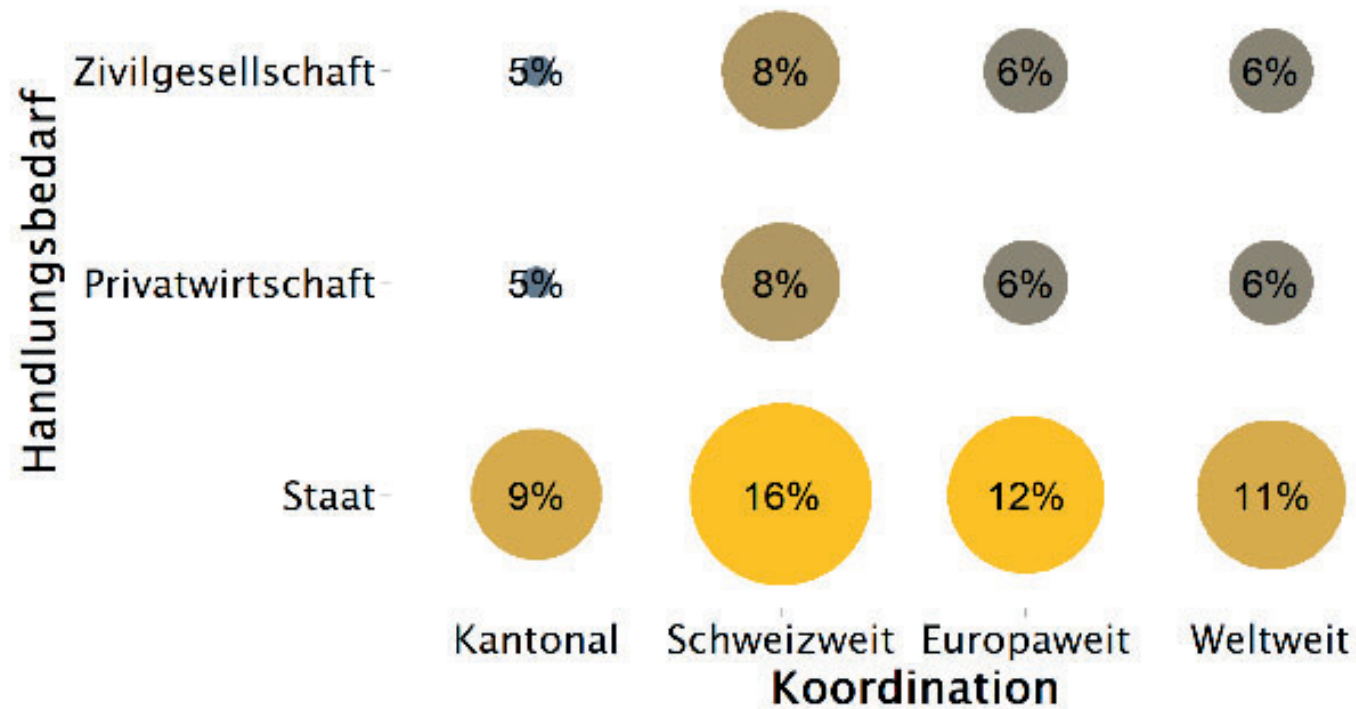
C0404
Zustimmung: 76.5%
Neutral: 17.5%
Ablehnung: 6.1%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Schaffung von Anreizen zur Verminderung von umweltbelastendem Konsum

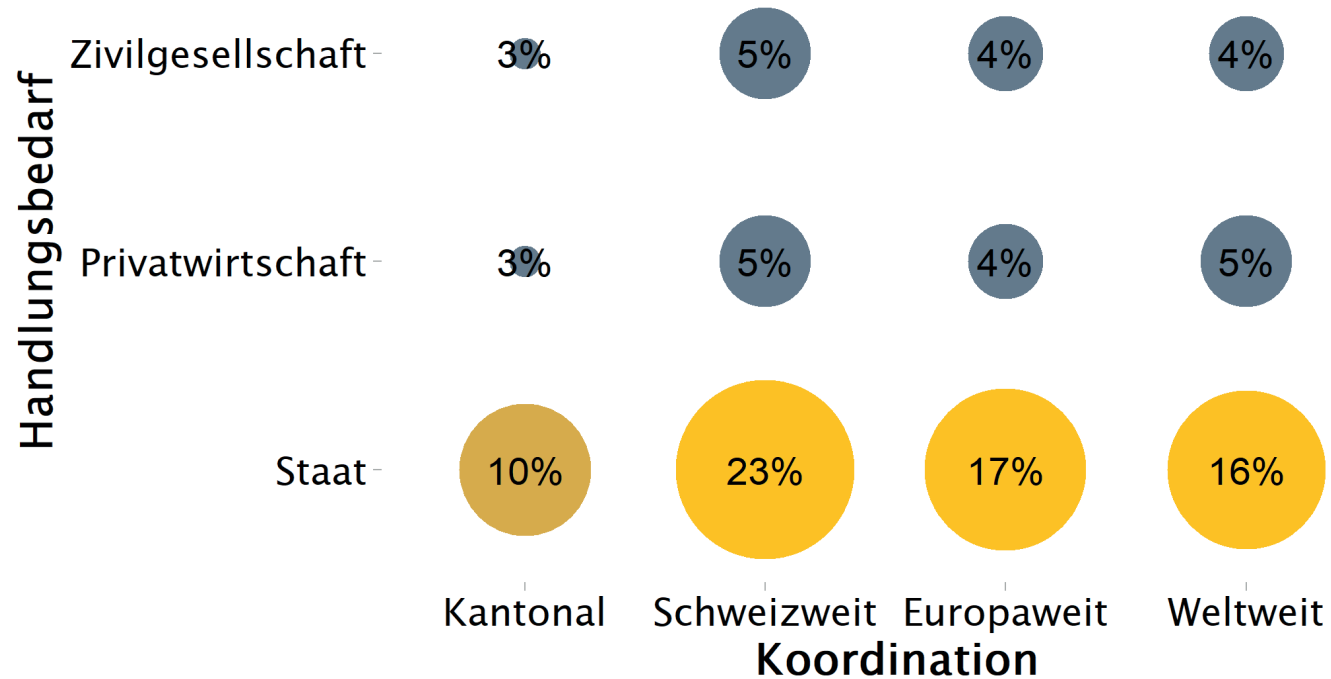
C0405
Zustimmung: 86.6%
Neutral: 9.7%
Ablehnung: 3.8%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

Konsequente Umsetzung des Open-Data-Prinzips
in öffentlicher Verwaltung und Forschung

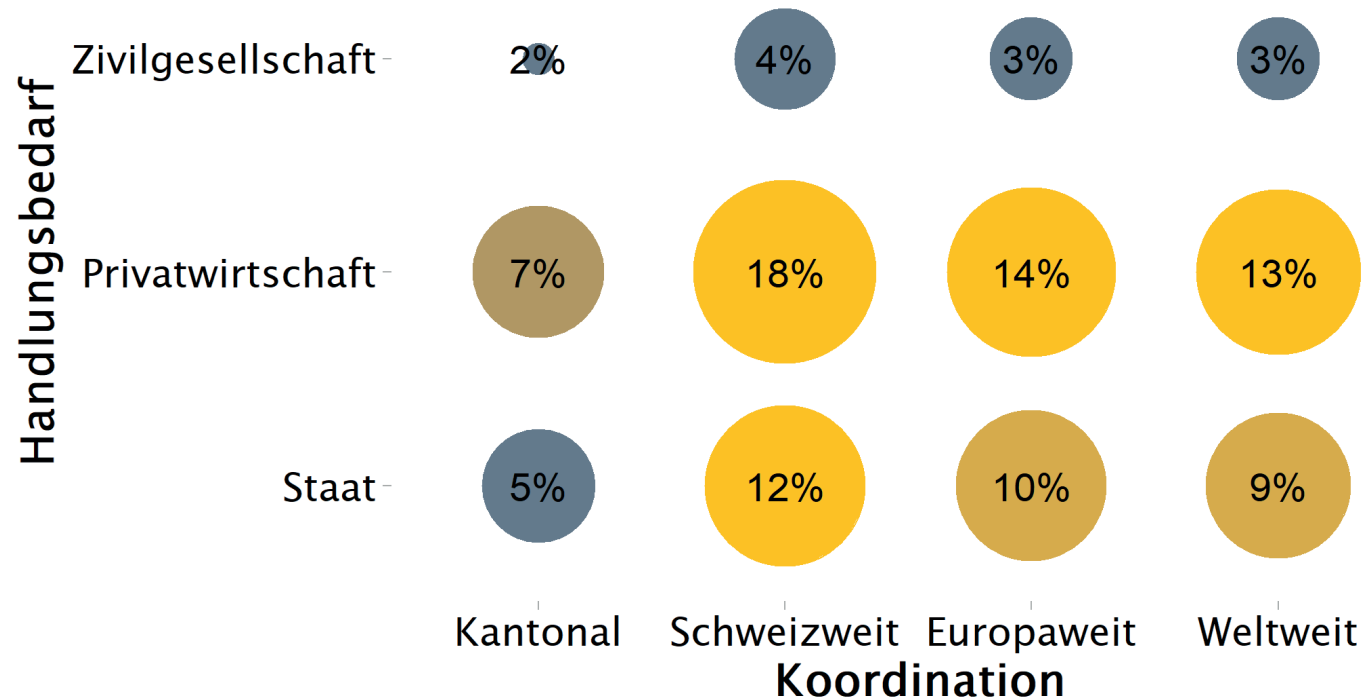
D0301
Zustimmung: 76.9%
Neutral: 16.8%
Ablehnung: 6.3%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

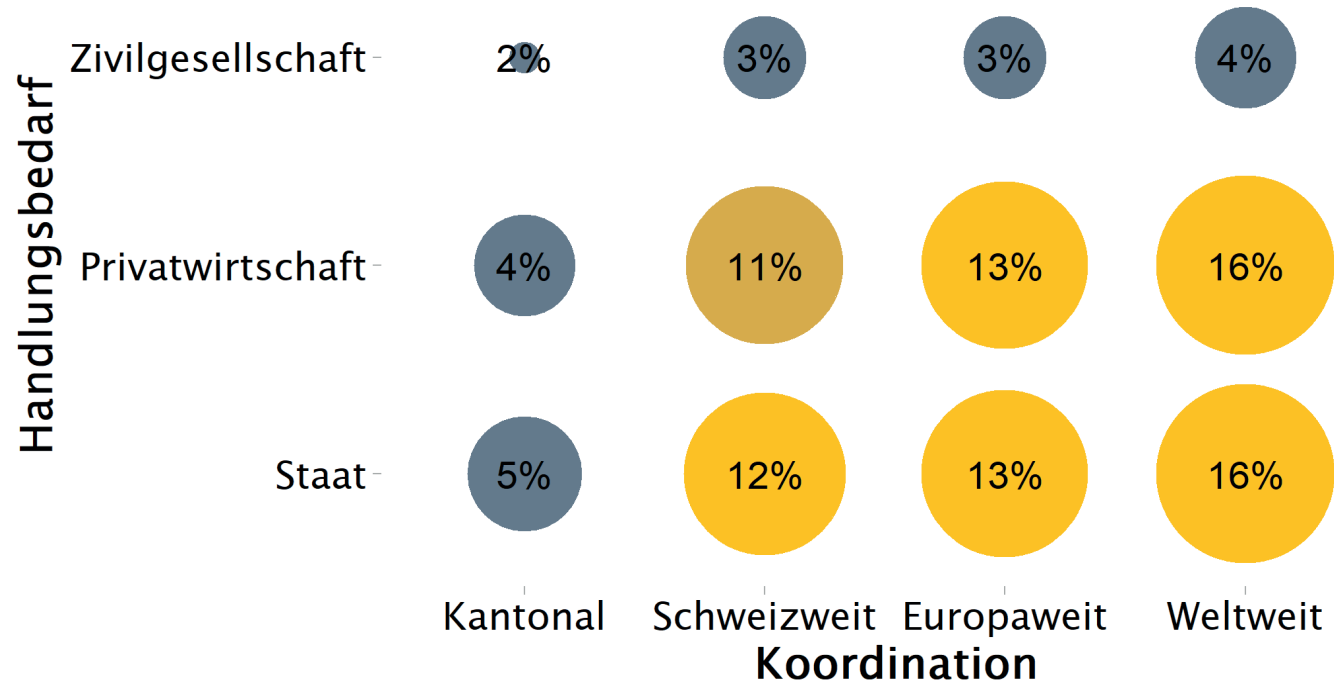
Konsequente Umsetzung des Open-Data-Prinzips
bezüglich Umweltdaten der Privatwirtschaft

D0302
Zustimmung: 75.1%
Neutral: 24.9%
Ablehnung: 9.8%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination Standardisierung von technischen Schnittstellen für den Datenaustausch

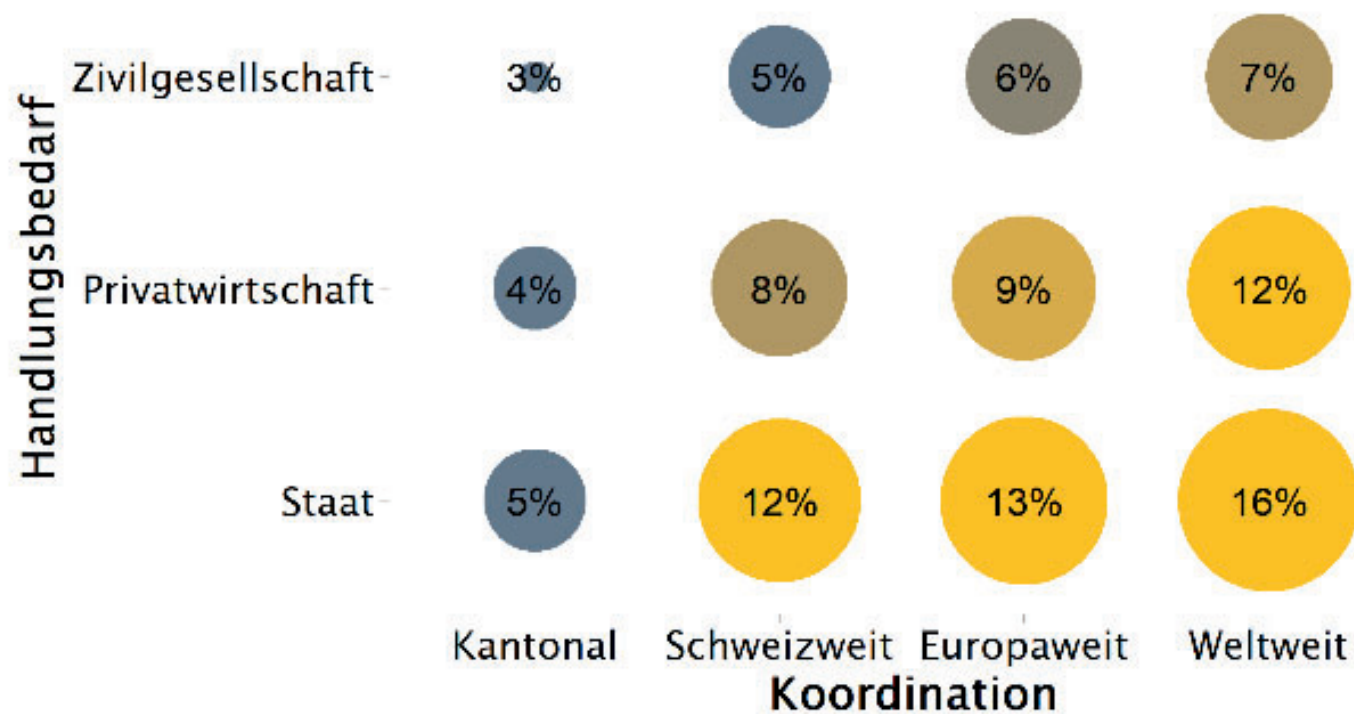
D0303
Zustimmung: 81.4%
Neutral: 14.3%
Ablehnung: 4.4%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

Förderung des Austauschs von Umweltdaten
zwischen qualifizierten Akteuren

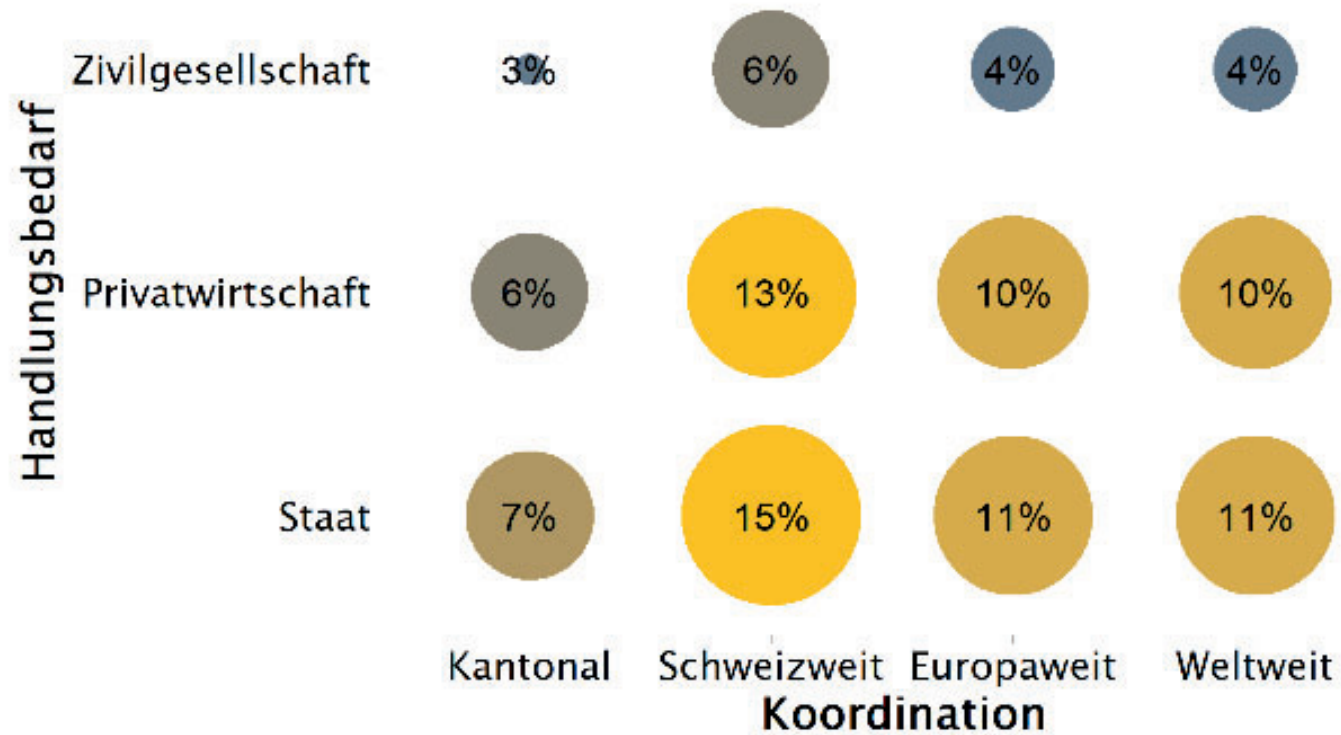
D0304
Zustimmung: 83.3%
Neutral: 13.5%
Ablehnung: 3.2%



Digitalisierung (Chancen) – Koordination

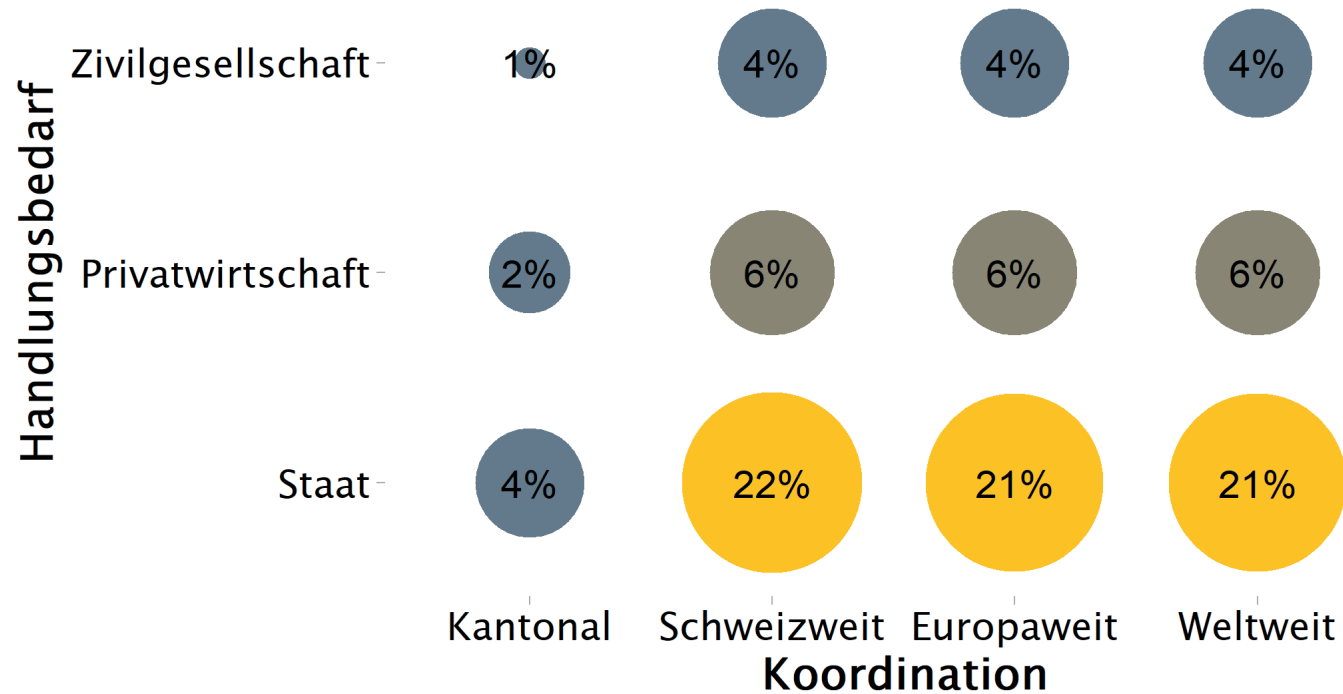
Förderung von Monitoringsystemen zur Effizienzsteigerung

D0305
Zustimmung: 71.0%
Neutral: 19.8%
Ablehnung: 9.2%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination Regulierungen bezüglich Anwendung von Algorithmen

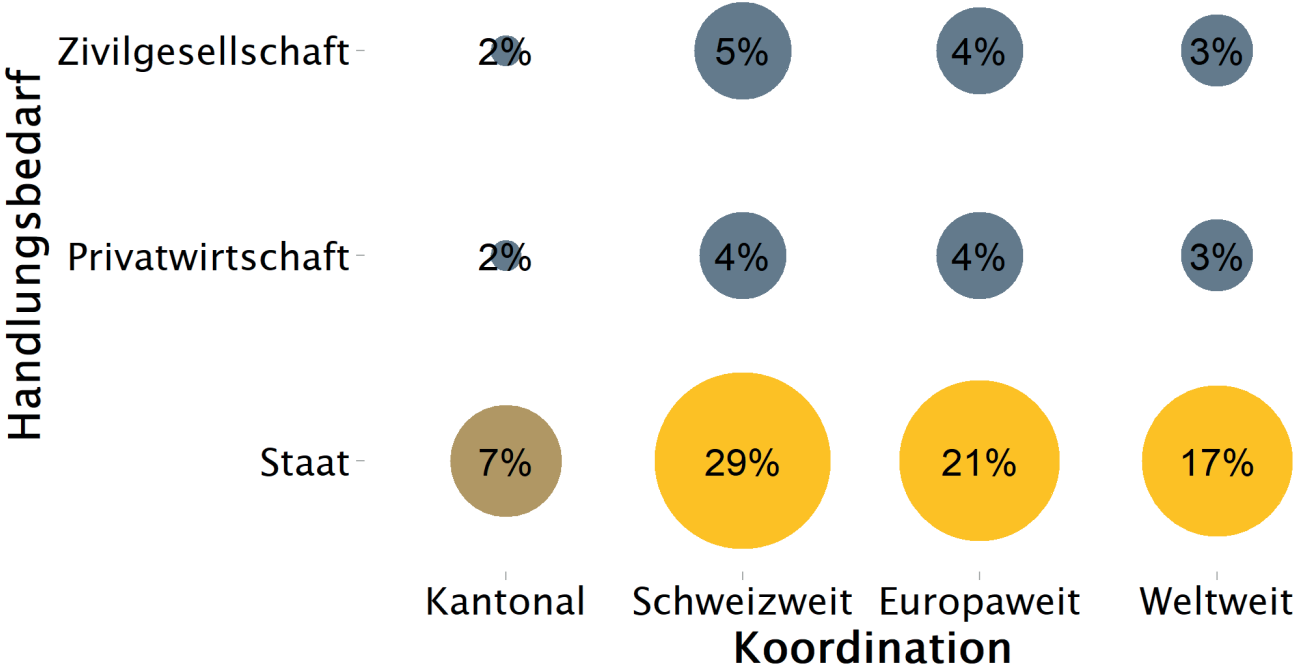
D0401
Zustimmung: 67.8%
Neutral: 19.4%
Ablehnung: 12.8%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Verbesserung des Datenschutzes durch juristische und ökonomische Massnahmen

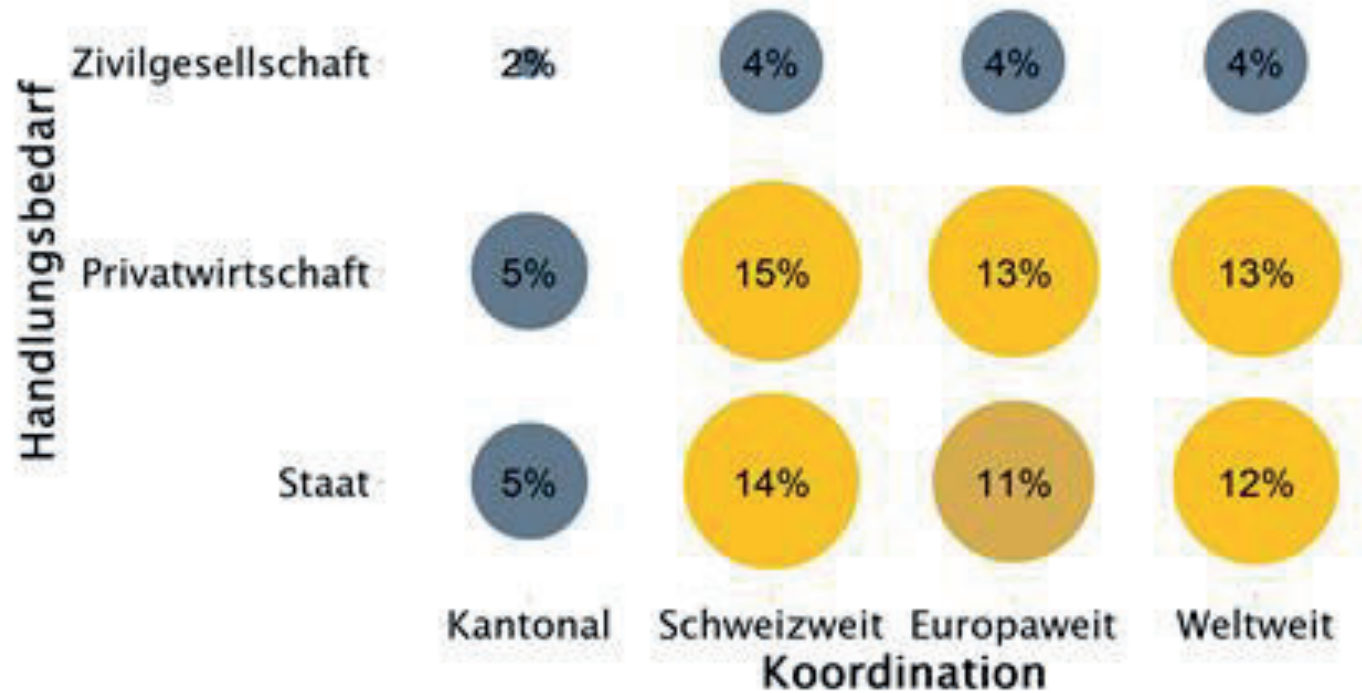
D0402
Zustimmung: 61.2%
Neutral: 22.2%
Ablehnung: 16.6%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Verbesserung des Datenschutzes durch technische Massnahmen

D0403
Zustimmung: 67.8%
Neutral: 19.4%
Ablehnung: 12.8%



Digitalisierung (Risiken) – Koordination

Durchsetzung des Prinzips der informationellen Selbstbestimmung / Mydata-Prinzip

D0404
Zustimmung: 68.4%
Neutral: 21.8%
Ablehnung: 9.8%

