



Indikatoren für transdisziplinär entwickelte, wissenschaftliche Produkte – Fallbeispiel aus dem Bereich Klimaschutz –

Elke Keup-Thiel und Susanne Schuck-Zöller

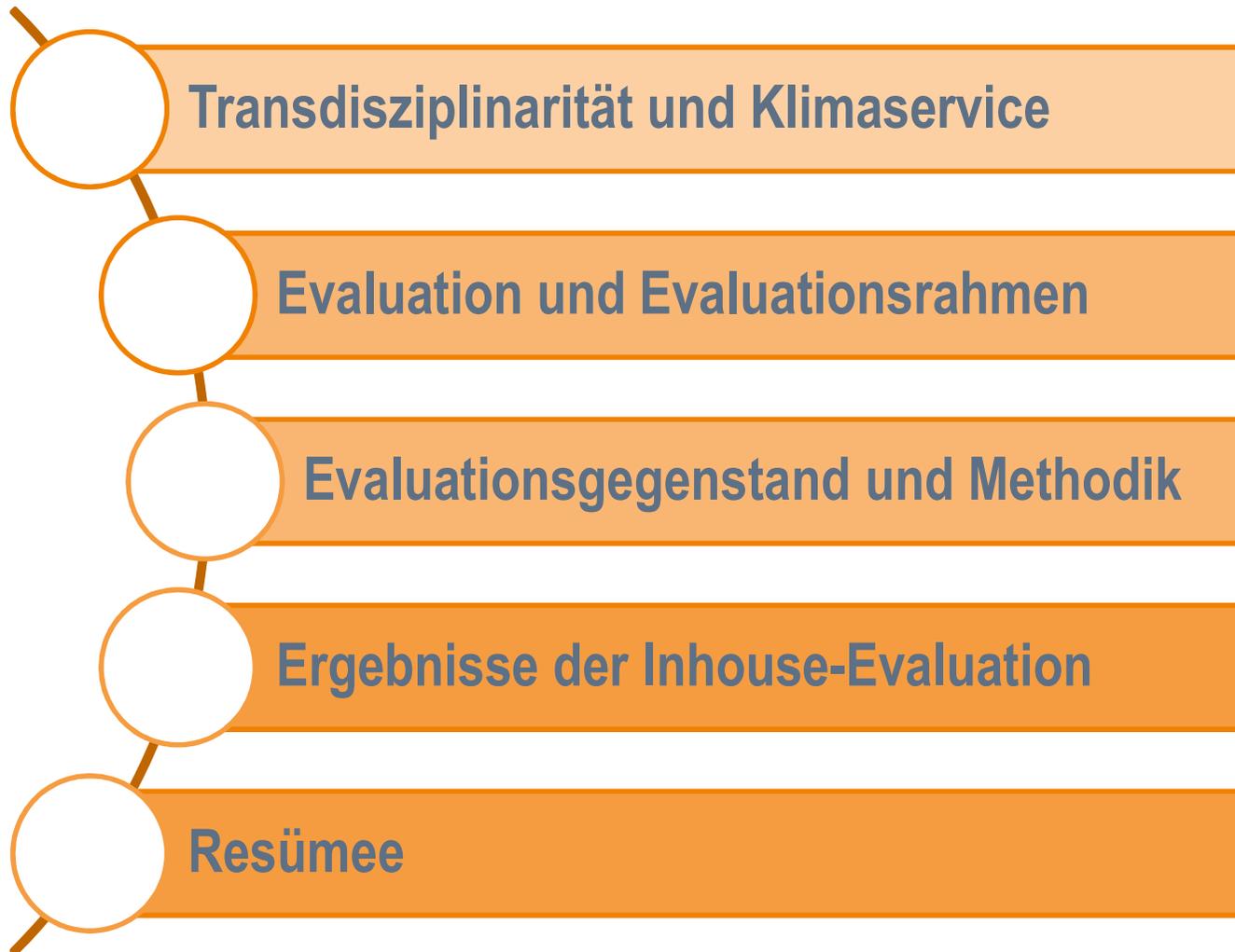
Vortrag im Rahmen der Helmholtz Open Science Online Seminare

Freitag, den 4. September 2020, 11:00 Uhr

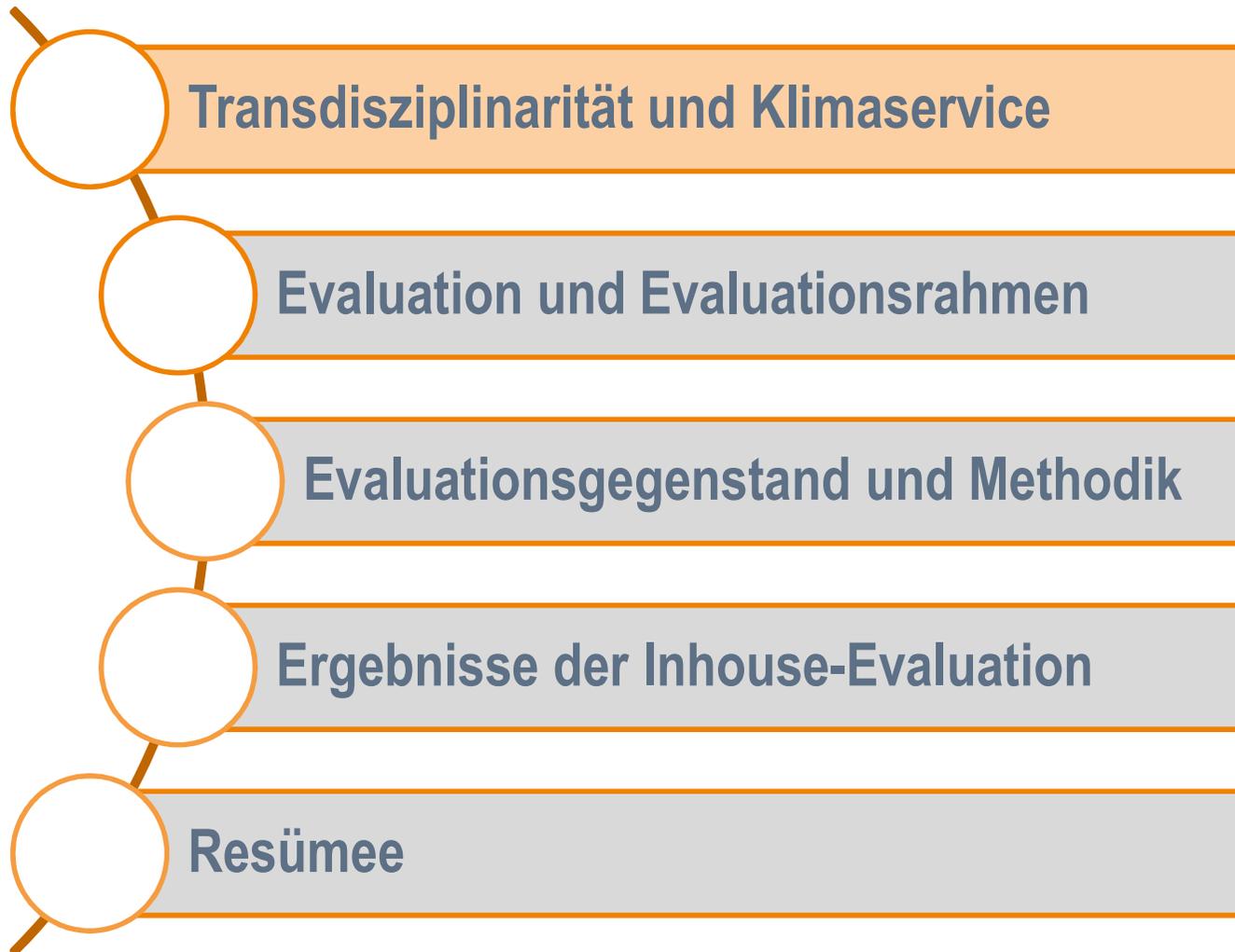
Donnerstag, den 10. September 2020, 15:00 Uhr

**Climate Service Center Germany (GERICS)
Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG)
Germany**

Outline



Outline

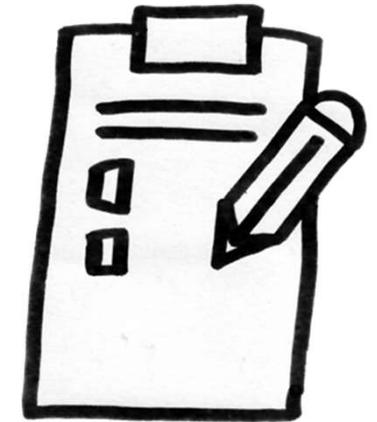


Definition von Transdisziplinarität

Transdisziplinarität stellt einen reflexiven Wissenschaftsansatz dar, der gesellschaftliche Probleme angeht durch die **interdisziplinäre** Zusammenarbeit von Wissenschaftlern sowie die Zusammenarbeit von **Wissenschaftlern und Akteuren außerhalb der Wissenschaft**.

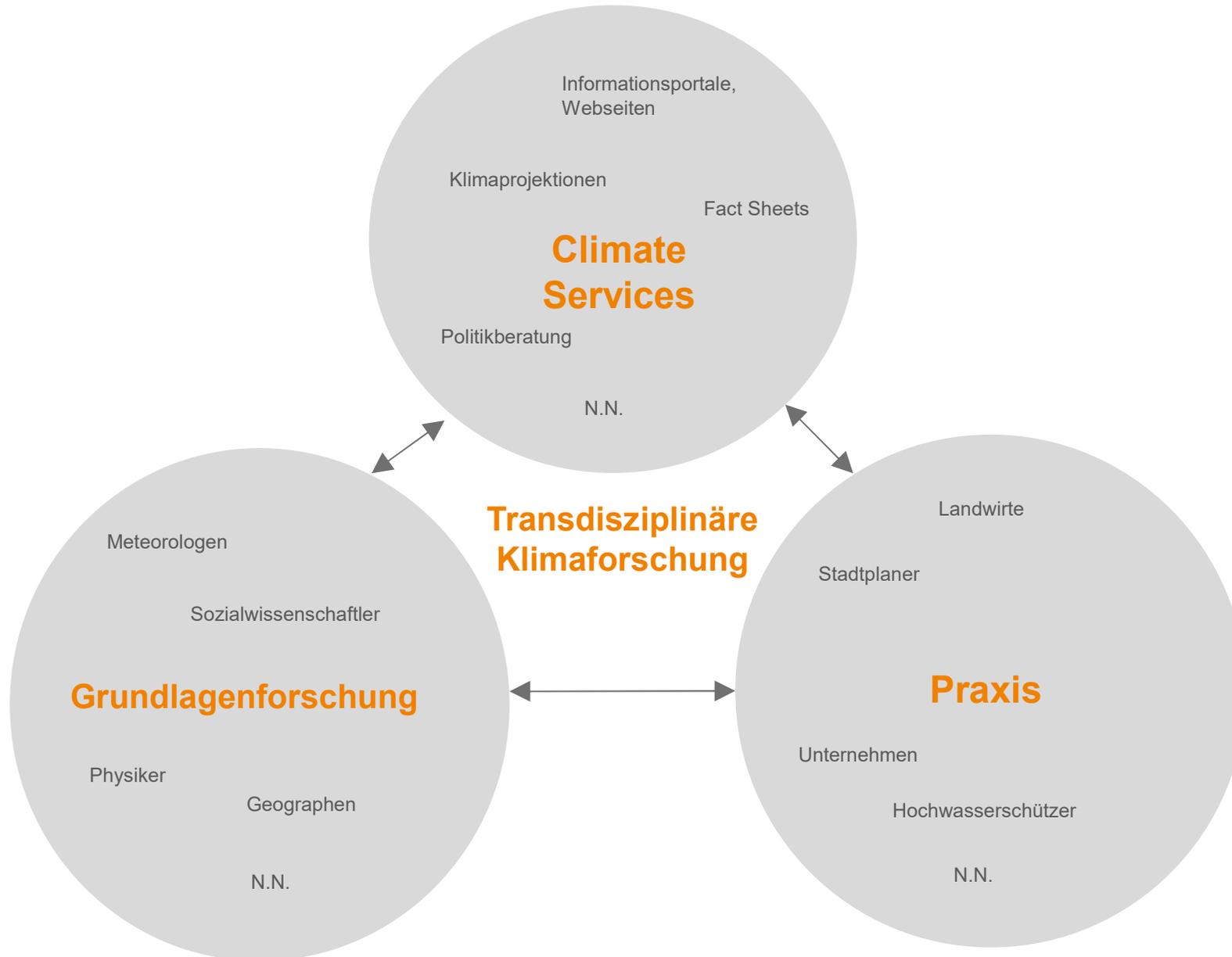
Ziel der **Transdisziplinarität** ist ein gegenseitiger Lernprozess zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

Der transdisziplinäre Forschungsansatz stammt aus den **Nachhaltigkeitswissenschaften und der Sozialökonomie**.



Ref.: Jahn, T, Bergmann, M, Keil, F (2012): Transdisciplinarity. Between mainstreaming and marginalization. Ecological Economics, 79, 1-10

Transdisziplinarität und Klimaservices



Ziele transdisziplinärer Forschung

- Eine Antwort auf zunehmend komplexe gesellschaftliche Problemlagen finden (**wicked problems**)
- Verschiedene **Perspektiven, Wissensarten, Wertesysteme zusammenführen**
- **Anwendbare Ergebnisse produzieren**
- Einbindung soll zu **Problemlösungen** führen, **die im Alltag Bestand haben**
- Hohe **Legitimität und Akzeptanz für Ergebnisse** erreichen
- **Neben Grundlagenforschung** als weiterer **Forschungsmodus anerkannt** werden



Effektivität und Wirkung von F + E verbessern

Wissenschaft und **Praxis** müssen zusammen gebracht werden, um **erfolgreichen Wissenstransfer** und **effektive Dialogprozesse** zu fördern:

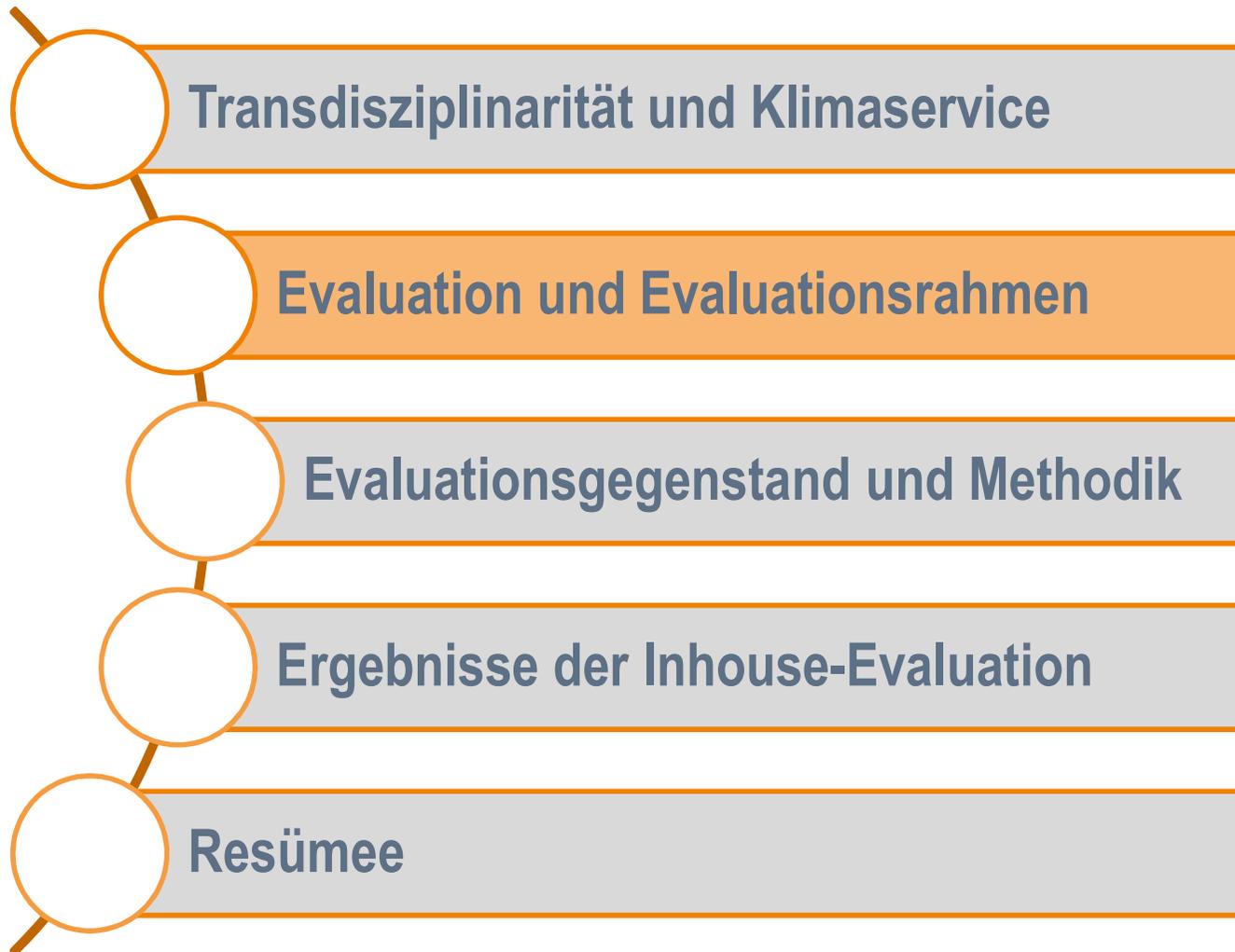
- Wissenschaftsbasierte Produkte werden nach **Nutzerbedarfen** entwickelt
- Die **Integration unterschiedlicher Wissensarten** (wissenschaftliche Erkenntnisse, Erfahrungswissen, Zielwissen) ist ausschlaggebend
- **Transdisziplinäre Prozesse** benötigen eine **Bewertung**, um die wissenschaftliche Qualität und die Anwendungseignung der Produkte sicherzustellen
- **Neue Evaluationsansätze** nötig, um dem transdisziplinären Forschungsmodus gerecht zu werden

„The development of climate services (...) requires a transdisciplinary approach of co-design, co-development and co-evaluation“

European Commission (2015): Roadmap for Climate Services



Outline



Evaluation:

Systematische Untersuchung von Nutzen und/oder Güte eines Gegenstandes (Evaluationsgegenstandes) auf Basis empirisch gewonnener Daten. Eine Evaluation impliziert eine Bewertung anhand offengelegter Kriterien für einen bestimmten Zweck.



Ref.: DeGEval –Gesellschaft für Evaluation - Standards für Evaluation; 2016,
<https://www.degeval.org/degeval-standards/standards-fuer-evaluation/>

Verschiedene Formen der Evaluation:

Ex-ante Evaluation: Evaluation, die vor der Durchführung eines Programms auf Basis von Konzepten, Plänen oder Anträgen vorgenommen wird.

Formative Evaluation: Evaluation, die dem Zweck der Verbesserung und Steuerung des Evaluationsgegenstandes dient und während des Projektes/Programmes erfolgt.

Ex-post Evaluation: Evaluation, die ein Programm nach dessen Beendigung beurteilt, wobei auch Daten einfließen können, die vor oder während der Programmdurchführung erhoben wurden.

Externe Evaluation: Evaluation, bei der die Evaluierenden nicht der Organisation angehören, die für den Evaluationsgegenstand verantwortlich ist.

Interne Evaluation: Evaluation bei der die Evaluierenden derselben Organisation angehören, die auch für den Evaluationsgegenstand verantwortlich ist (Inhouse-Evaluation).

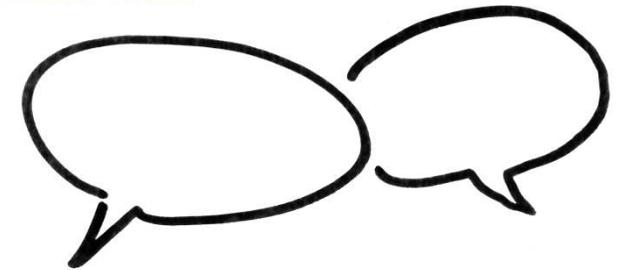
Ref.: DeGEval –Gesellschaft für Evaluation - Standards für Evaluation; 2016, <https://www.degeval.org/degeval-standards/standards-fuer-evaluation/>

Arbeitsgruppe im Helmholtz

Forschungsprogramm:

‘Polar regions And Coasts in the changing Earth System’ - PACES II (Erde und Umwelt)

Zielsetzung: Entwicklung von Kriterien und dazugehörigen Indikatoren für die Evaluation von **Wissenstransfer** und **Dialogprozessen mit Stakeholdern im Klima- und Küstenservice**



Beteiligt waren ca. 20 WissenschaftlerInnen unterschiedlicher Disziplinen, die im Bereich **Wissenstransfer und Co-Kreation von Wissen** arbeiten:

Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material und Küstenforschung

- Institut für Küstenforschung
- **Climate Service Center Germany (GERICS)**

Alfred Wegener Institute – Helmholtz-Zentrum für Polar und Meeresforschung

Evaluationsrahmen

Vorgehensweise der Arbeitsgruppe

- Einigung auf **Evaluationskaskade***, um Kriterienmessung zu ermöglichen



- Wahl des **Logic Model Ansatzes** aus dem Projektmanagement um einzugrenzen, was zu evaluieren ist



- **Fokussierung auf Outputs und Outcome**

*) Schuck-Zöller et al. 2017a

Logic Model Ansatz*



Inputs: Ressourcen für die Produktentwicklung

Activities: Prozess von Forschung und Entwicklung

Outputs: Produkt oder Forschungsergebnis

Outcome: (Eher kurzfristige) Wirkung bei der Zielgruppe

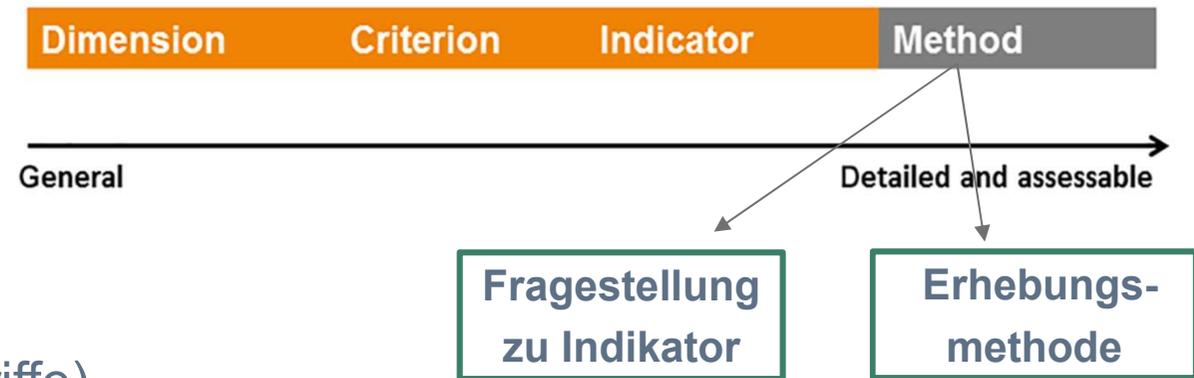
Impacts: (Eher langfristige) Wirkung in der Gesellschaft

*) Entspricht im Wesentlichen OECD 2002

Evaluationsrahmen: Ergebnis der Arbeitsgruppe

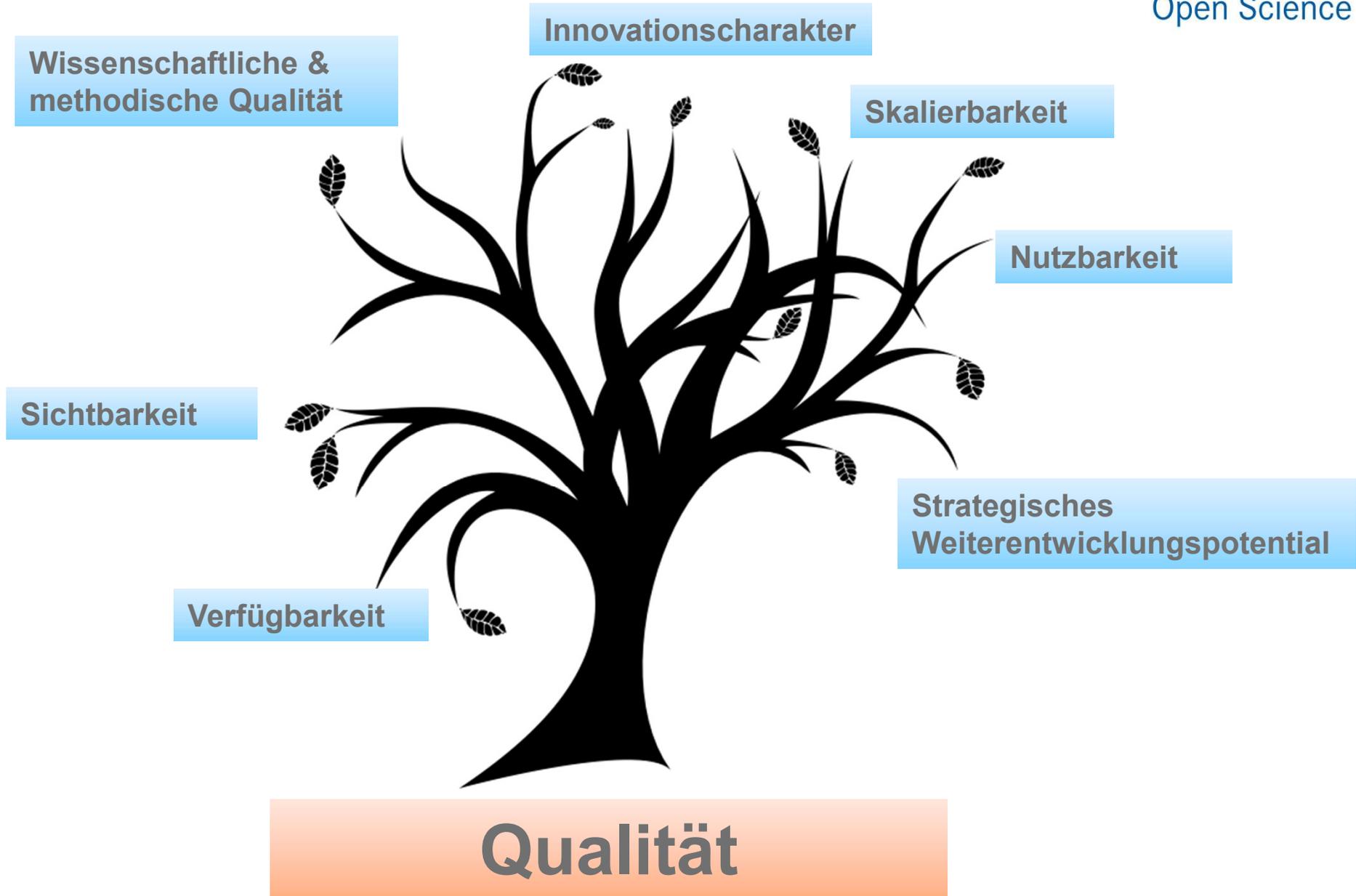
Die Zusammenstellung ergab 12 Kriterien und 57 Indikatoren
Auswahl aus dem gesamten Set nötig für jede Evaluationsaktivität
Ergänzung und Erweiterung im Bedarfsfall möglich

Qualitative Methoden
(z.B. Tiefeninterviews),
quantitative Methoden
(z.B. Standardisierte Umfragen)
narrative Methoden
(z.B. beschreibende Darstellungen)
statistische Analysen (z.B. Webzugriffe)
sollen gemischt werden



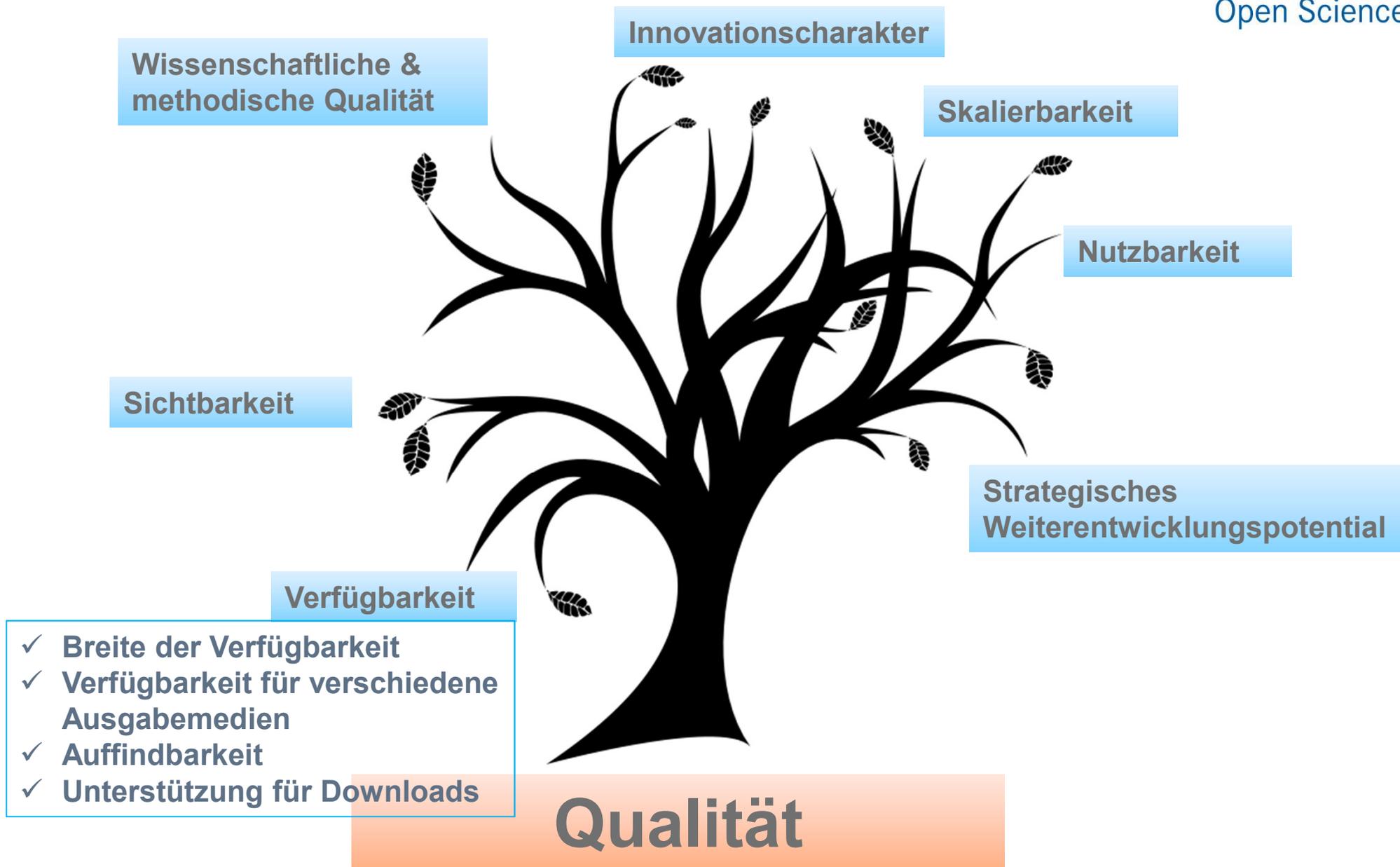
Leitende Idee für alle Evaluationsvorgänge: Zielstellung des Produktes

Evaluationskriterien für Outputs



Grafik: Mark S. Waterhouse from Noun Project

Ausgewählte Kriterien und Indikatoren für Outputs

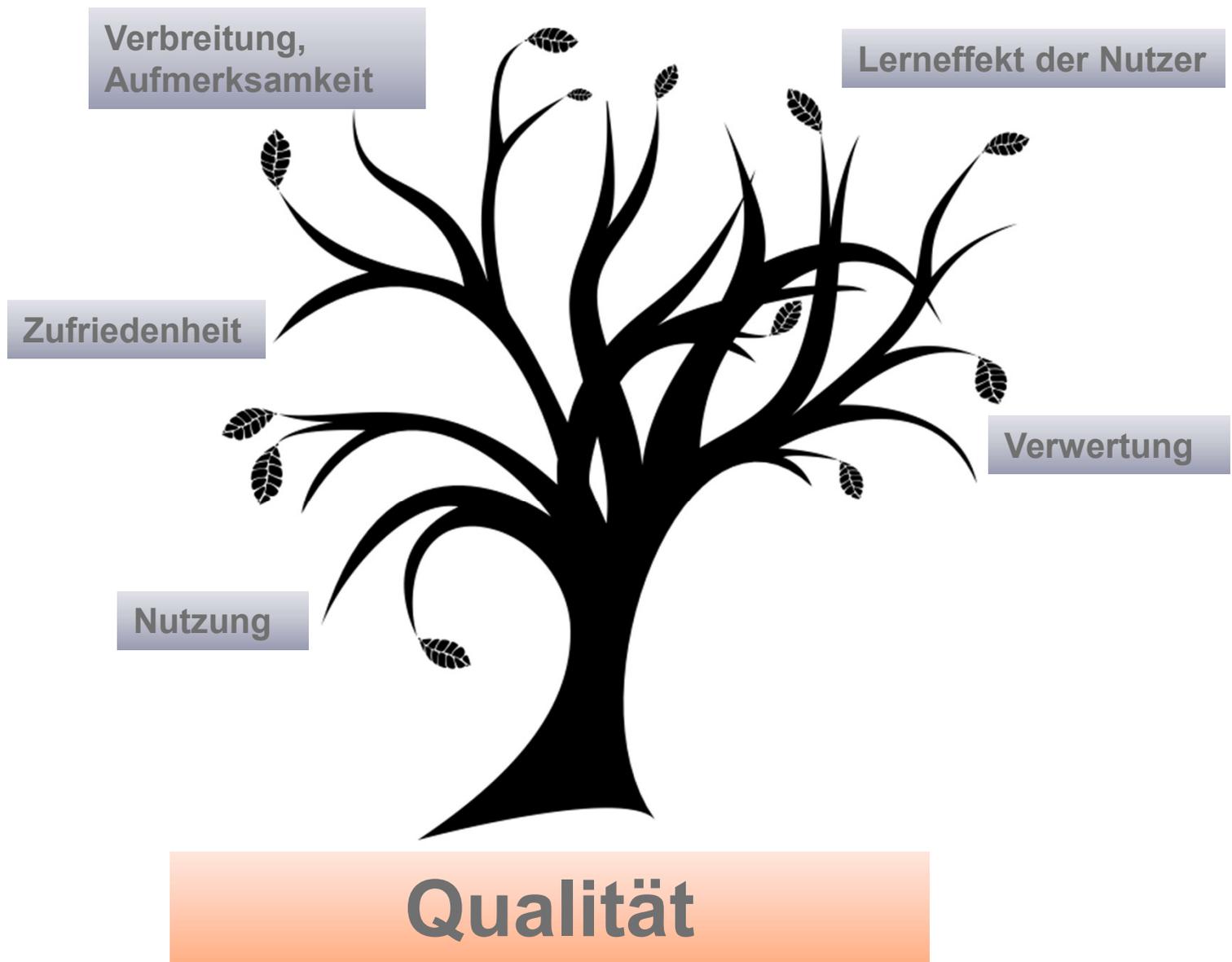


Grafik: Mark S. Waterhouse from Noun Project

Ausgewählte Kriterien und Indikatoren für Outputs



Evaluationskriterien für Outcome



Grafik: Mark S. Waterhouse from Noun Project

Verbreitung,
Aufmerksamkeit

Lerneffekt der Nutzer

Zufriedenheit

- ✓ Verständlichkeit
- ✓ Zielerreichung für Kunden und Entwickler
- ✓ Kundenzufriedenheit
- ✓ Wahrnehmung der Aktualität
- ✓ Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit
- ✓ Identifizierung mit dem Produkt

ung

Verwertung

Qualität

PACES Evaluation Framework

Poster: Framework for the evaluation of climate service and knowledge transfer products within climate and coastal services

<https://www.gerics.de/methods/evaluation/index.php.de>

➤ Genutzt für die umfangreiche
Inhouse-Evaluation des GERICS
KlimaService Produktes "**Climate-Fact-Sheets**"

The poster is a scientific document with the following structure:

- Logos:** AWI (Alfred Wegener Institut), Helmholtz-Zentrum Geesthacht, and GERICS (Climate Service Center Germany).
- Title:** Towards a framework for the evaluation of climate service and knowledge transfer products within climate and coastal research.
- Authors:** Susanne Schuck-Zöfel¹, Elke Keup-Thiel¹, Holger Dix¹, Christian Buschbaum², Jörg Cortekar¹, Christiane Eschenbach³, Irene Fischer-Bruns¹, Stephan Frickenhaus¹, Klaus Groszke¹, Lars Gutow¹, Wolfgang Hille¹, Daniela Jacob¹, Gesche Krause¹, Elke Meyer¹, Insa Meinke¹, Lars Nierger¹, Diana Reichel¹, Corinna Schum¹, Johannes Schütz-Stelentjes¹, Emil Stanev¹, Renate Trellisen¹.
- Definition:** Working group within Helmholtz Association (Earth and Environment, PACES II). To develop criteria for evaluation and respective indicators, appropriate to evaluate knowledge transfer and dialogue processes with stakeholders as well as climate and coastal service activities, scientists of various disciplines within Research topic 4 (Bridging Research and Society) worked together. They came from the Institute for Coastal Research and the Climate Service Center Germany (both Helmholtz-Zentrum Geesthacht) and the Alfred Wegener Institute Bremerhaven.
- Objects of evaluation:** Every phase of project management can be an object of evaluation. A process flow diagram shows: Input → Process → Output → Outcome → Impact.
- Criteria and indicators for output (preliminary version):**

Criterion	Indicator
Availability	• Accessibility • Media responsibility • Easy-to-use • Support for downloads
Visibility, dissemination in target groups	• Publications • Events and presentations • Information (material) on product • Public relations material and activities
Scientific quality, methodological quality	• Quality of data • Graphic design • Level of language • Up-to-date • Completeness • Extent • Transparency • Reflexivity • Reliability • Quality assurance (internal/external)
Degree of innovation	• Originality
Scaling	• Breadth and depth of product
Practical relevance	• Coverage of target group • Achievement of purpose • Usability • Usability • Navigation • Usability • Permanent improvement • Rights of use
Strategic potential	• Potential for transfer • Potential for societal transformation • Strategy for further development
- Criteria and indicators for outcome (preliminary version):**

Criterion	Indicator
Use	• Breadth of use • Depth of use • Frequency and duration of use • Suitability for target group • Relevance • Applicability for education
Satisfaction	• Comprehensibility • Target achievement • Users' appreciation • Perception of being up-to-date • Estimation of usability • Identification with product
Dissemination, attention	• Quotations/references • Degree of recognition • Intensity of perception • Multiplier effects • Awards • Indirect effects
Users' learning effects	• Degree of innovation • Improvement of expertise • Scientific connectivity • Societal transformation capability
Valorization	• Licensing • Operationalization • Transferability
- Summary of the working group discussions:**
 - A first preliminary framework for evaluation could be designed
 - It is possible to standardize the criteria for evaluation across different research fields
 - Evaluating impact is difficult and needs accompanying research
 - It should be possible to evaluate results qualitatively and quantitatively
 - Describing results by narratives ("story-telling") might give an overall impression and a better interpretation
 - Every evaluation is led by the objectives of the product or project. They might have changed during the process of development.
 - For every product or project the weight of the criteria has to be adapted and an individual set of indicators is to be chosen.
- Outlook:**
 - Enhance networking on this issue within whole Helmholtz Association
 - Promote definition of clear project objectives and respective evaluation criteria already with application for funding
 - Develop criteria to evaluate the process of the product/project development and care for continuous monitoring
- References:**
 - OECD (2002) Glossary of key terms in evaluation and results based management. <http://www.oecd.org/dataoecd/1/27/2748824.pdf>, last access: 14 July 2018
 - Wissenschaftszentrum (ZIT) Wissens- und Technologiestrategie als Gegenstand institutioneller Strategien
- References:**
 - Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Germany - Institute for Coastal Research, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Germany - Alfred Wegener Institute, Helmholtz Center for Polar and Marine Research (AWI), Bremerhaven, Germany
 - Contact: Susanne Schuck-Zöfel/Elke Keup-Thiel • Email: sschuck@ig.zg.de, elke.keup-thiel@ig.zg.de • www.climate-service-center.de

Outline



Evaluationsgegenstand GERICS Prototyp Climate-Fact-Sheets

Kompakte, kurze Darstellung
der zu erwartenden
Klimaveränderungen und
ihrer Folgen für einzelne
Länder oder Regionen



Beispiel: Pakistan

Current climate

Observed mean values are taken from literature and available global data sets (averaged over the whole country):

- Major climate zones (see also climate diagrams - CD1-3): Northern half of the country is semi-arid (BSH - see CD2) to humid (Cs - see CD1). Southern half of Pakistan is mostly arid to hyper arid (BWh - see CD3).
- Annual mean temperature: -20°C
- Annual total precipitation: $\sim 300\text{ mm/yr}$
- Annual mean actual evaporation: $\sim 300\text{ mm/yr}$ (Annual mean potential evaporation is: $\sim 1900\text{ mm/yr}$)
- Annual mean climatic water balance: $\sim 0\text{ mm/yr}$
- Intensity of heavy rain events: 31 mm/day
- Mean duration of dry spells*: 115 days
- Mean duration of heatwaves*: 8 days
- Mean duration of cold spells*: 10 days
- Annual mean solar irradiance (surface): $1600\text{ kWh/m}^2\text{ and yr}$
- Annual mean wind speed (10 m above surface): 2.5 ms

Reported recent extreme events:

- Pakistan was hit by a major flood in 2010 that affected more than a 18 Million people and had an economic damage of about 9.5 Billion US\$.

The climate parameters marked with * are defined in the manual „How to read a Climate-Fact-Sheet“. Whenever mentioned in the fact sheet, statistical significance is indicated at the 95 percent confidence level. The descriptor of the climate zones is based on the Köppen-Geiger climate classification.

Historical climate trends (based on the global CRU data set and literature sources)

- Spacially averaged over the whole country mean annual temperature has slightly increased by approximately 0.6°C since the beginning of the 20th century. However this increase is over major parts of the country statistically not significant.
- Significant (above average) annual mean temperature increase has been observed in the south-western provinces.
- A slight decrease in annual mean temperature has been observed in the sub-montane zone and western highlands in the north.
- No. of cold (warm) nights has generally decreased (increased) over Pakistan in the period 1961 to 2000, however a station in the greater Himalayas in the north showed opposite behaviour.
- Spacially averaged annual total precipitation has slightly increased when the full 20th century is considered. Strongest increase is observed in the northern parts of Pakistan, where precipitation significantly increase by 15 to 25 percent mainly during the monsoon season. Negative rainfall trends are observed in the southern parts.
- For the period 1976 to 2005, however a decreasing rainfall trend (-1.2 mm/decade) is observed when averaged all over the country, which may be attributed to the presence of drought period during 1999-2001.
- No coherent trends are seen with respect to observed changes in precipitation extremes for the period 1961-2000.

Summary of projected future climate (for the end of the century and combined for all scenarios)

Temperature The median projection of change in annual mean temperature is for an increase of 3.8°C by 2100, with projected change very likely to fall in the range from 2.1 to 5.1°C . Confidence in these figures is high. The change in temperature can be considered to be strong. The median projection of change in maximum temperature is for an increase of 3.4°C by 2100 and in the minimum temperature for an increase of 3.8°C .

Heatwaves The median projection of change in the duration of long-lasting heatwaves is for an increase of 28 days by 2100, with projected change very likely to fall in the range from 11 to 69 days. Confidence in these figures is medium. The change in the duration of long-lasting heatwaves can be considered to be strong.

Cold spells The median projection of change in the duration of long-lasting cold spells change very likely to fall in the range from -11 to -1 days. Confidence in these figures is strong.

Solar irradiance The median projection of change in annual mean solar irradiance is for no strong showing an increase and some a decrease. Projected change is weak. Confidence in these figures is medium. The change in annual mean solar irradiance can be considered to be weak.

Precipitation The median projection of change in annual total precipitation is for no strong showing an increase and some projections a decrease. Projected change is weak. The projected change in precipitation is for a decrease in the first slight increase in the second half (up to $+12$ percent). Confidence in these figures is weak.

Legend Statistical information: very likely, light-colored (90 % of model simulations); likely, dark-colored (65 % of model simulations)

Median (50 percent-value of model simulations)

Emission scenarios: all scenarios combined; low scenario (B1); medium scenario (A1B); high scenario (A2)

Projections of possible development of temperature, heatwaves and cold spells

Annual mean temperature

- Median projection of change in annual mean temperature is for an increase of 3.8°C by 2100.
- Likely range: 2.8 to 4.8°C ; very likely range: 2.1 to 5.1°C
- Separate scenario examination (by 2100):
 - Low-Scenario B1: Median $+3.0^{\circ}\text{C}$
 - High-Scenario A2: Median $+4.7^{\circ}\text{C}$

Maximum and minimum temperature

The trends of maximum and minimum temperature are consistent with the trend of annual mean temperature depicted above.

- Median projection of change in maximum temperature is for an increase of 3.4°C by 2100.
- Median projection of change in minimum temperature is for an increase of 3.8°C by 2100.

Heatwaves

- Median projection of change in the duration of long-lasting heatwaves is for an increase of 28 days by 2100.
- Likely range: 14 to 51 days; very likely range: 11 to 69 days
- Separate scenario examination (by 2100):
 - Low-Scenario B1: Median +13 days
 - High-Scenario A2: Median +42 days

Cold spells*

- Median projection of change in the duration of long-lasting cold spells is for a decrease of 4 days by 2100.
- Likely range: -8 to -3 days; very likely range: -11 to -1 days
- Separate scenario examination (by 2100):
 - Low-Scenario B1: Median -4 days
 - High-Scenario A2: Median -6 days

* Note that it is possible that the absolute decrease in the duration of cold spells might be larger than the actual cold spell length as given in the current climate section) due to a slight mismatch between models and observations.

Projections of possible development of solar irradiance

- Median projection of change in solar irradiance is for no substantial showing an increase and

Confidence in these figures is medium. The change in the duration of long-lasting heatwaves can be considered to be strong.

Signal strength

Confidence

LOW MEDIUM HIGH

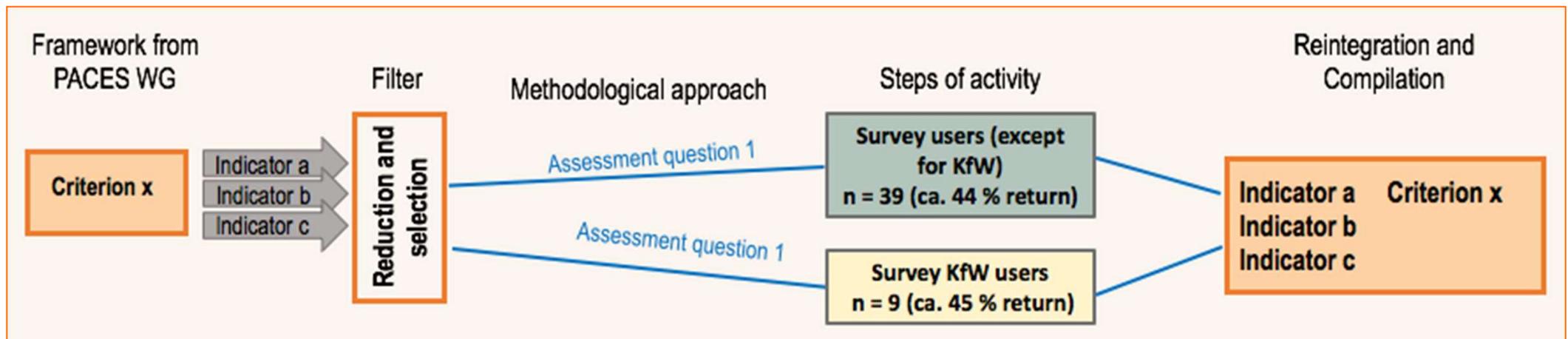
Kann bestellt werden unter:
www.climate-service-center.de/climate-fact-sheets

Daten zur Evaluationsumfrage

- 108 Nutzer angefragt (88 Nutzer weltweit + 20 Nutzer der KfW)
- 48 Teilnehmer (39 Nutzer weltweit + 9 Nutzer der KfW) =

44,5 % Rücklauf
(mittel)

Zusätzlich zu dem Nutzerfeedback wurden Fragebögen für die Produktentwickler vorbereitet.



- Untersuchung von 12 Kriterien und 34 Indikatoren
- Statistische Analyse
- Medienanalyse

Gesamtbild

Outline



Ergebnisse der Evaluation der GERICS Climate-Fact-Sheets

Dimension: Outcome

Kriterium: Nutzung

Indikator: Relevanz

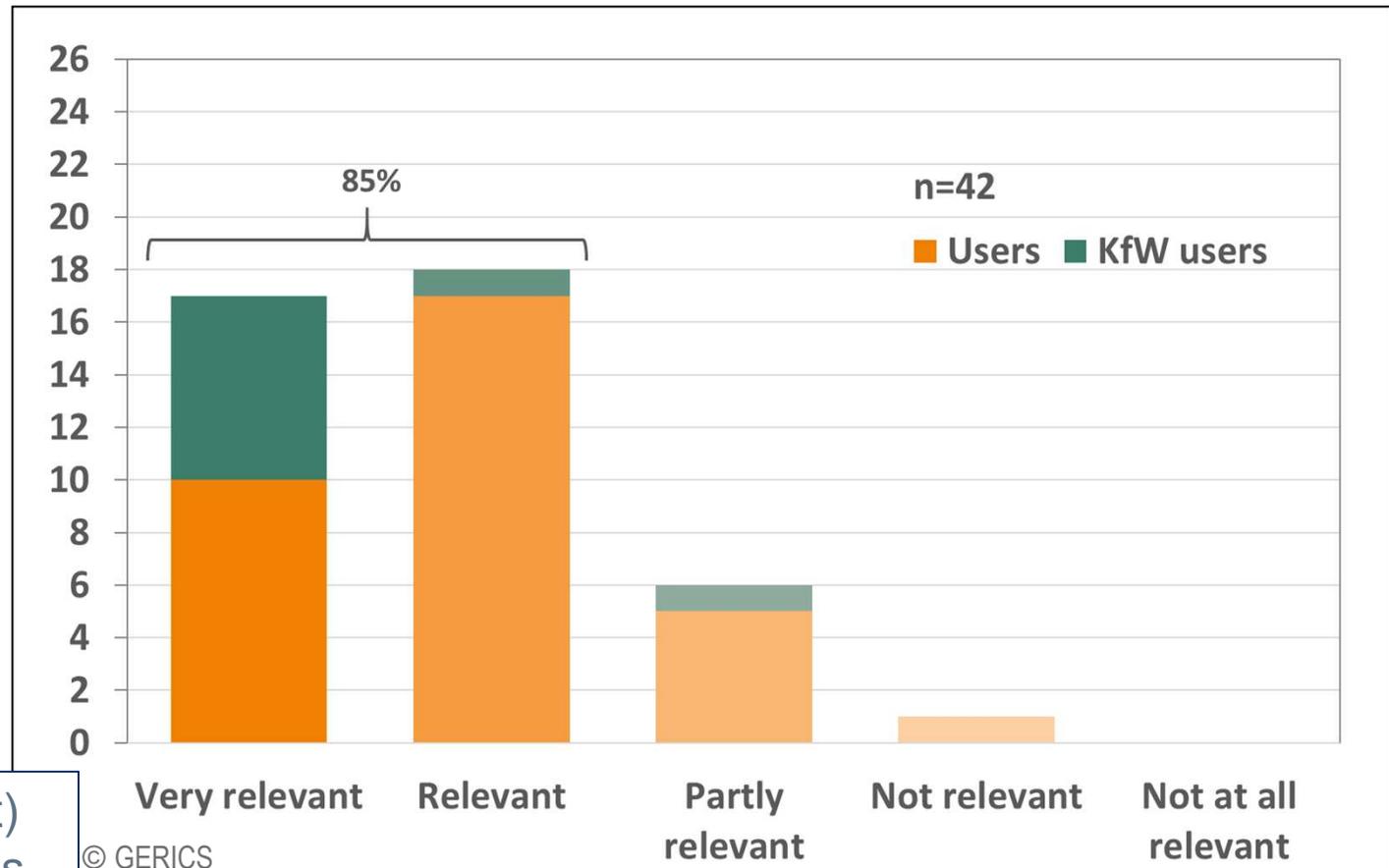
Methodik: 2 Umfragen

- KfW-Nutzer
- Andere Nutzer ("worldwide")

Wie relevant sind die Climate-Fact-Sheets in Bezug auf die Informationen zum Klimawandel, die Sie benötigen?

Ergebnis: 85 % (Mittelwert) bewerteten das Produkt als sehr relevant oder relevant

Outcome



Ergebnisse der Evaluation der GERICS Climate-Fact-Sheets

Outcome

Dimension: Outcome

Kriterium: Nutzung

Indikator: Breite der

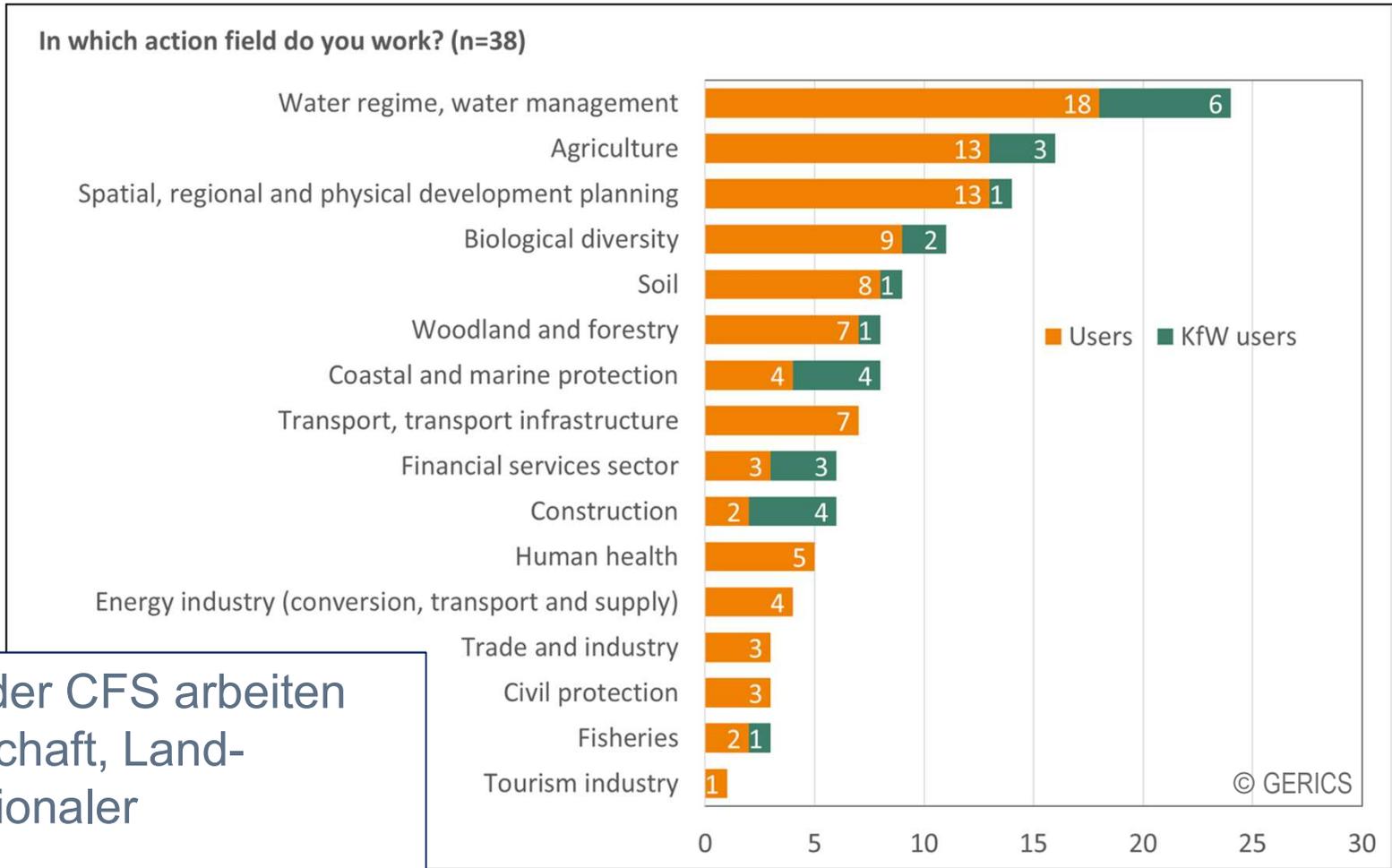
Nutzung – thematisch

Methodik: 2 Umfragen

- KfW-Nutzer

- Andere Nutzer
("worldwide")

*In welchem
Themenbereich
arbeiten Sie ?*



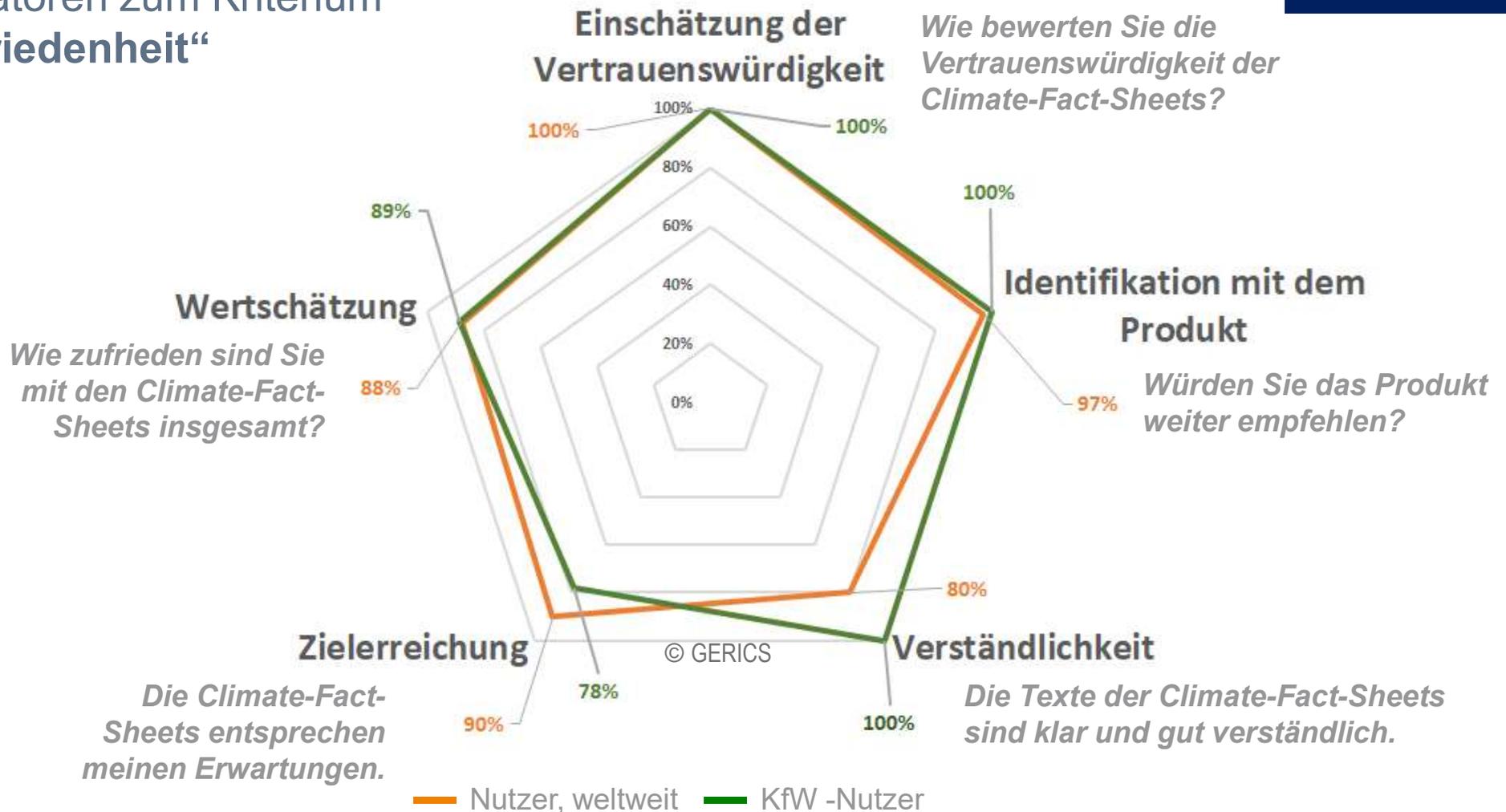
Ergebnis: Viele Nutzer der CFS arbeiten im Bereich Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und/ oder regionaler Entwicklungsarbeit

Ergebnisse der Evaluation der GERICS Climate-Fact-Sheets

Outcome

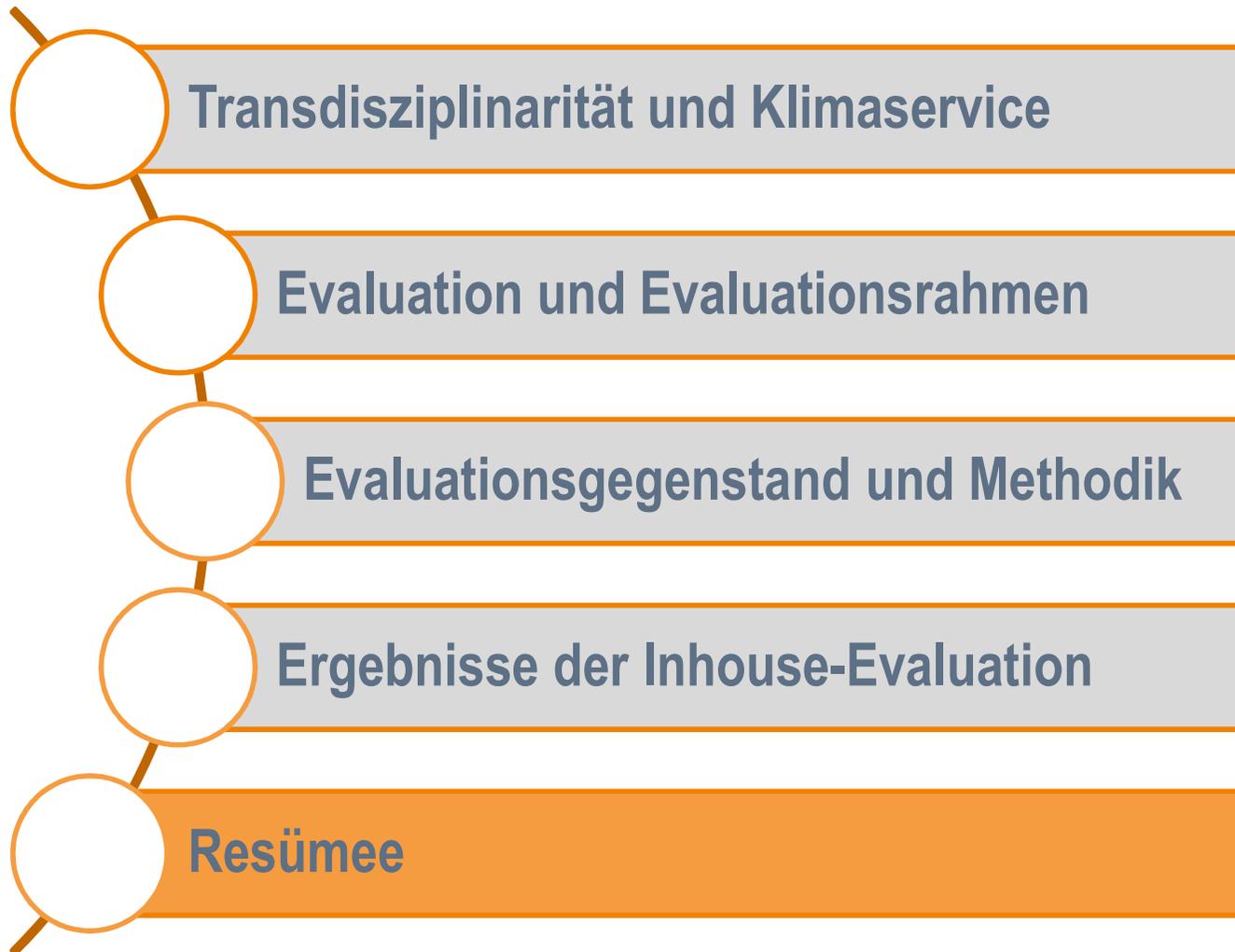
Dimension: Outcome

Indikatoren zum Kriterium „Zufriedenheit“



5-stufige Likert-Skala; 2 positive Antworten zusammengefasst, Fragen bzw. Aussagen ins Deutsche übersetzt

Outline



Resümee

- Der in PACES erarbeitete **Evaluationsrahmen** ließ sich erfolgreich anwenden
- Verwendete **Methodik ist vielfältig einsetzbar**, jedes Evaluationsdesign ist jedoch auf den jeweiligen Evaluationsgegenstand zuzuschneiden
- Eine Synthese der Ergebnisse einer Ex-Post-Evaluation erlaubt eine nachträgliche **Reflexion** eines Produktes oder Projektes
- Fortlaufende Evaluationen, Reflexionen und Monitoring während des Entwicklungsprozesses erlauben die Ad-hoc-Nachsteuerung
- Ein **Evaluationsrahmen** sollte **flexibel** gestaltet werden, so dass er z.B. an sich ändernde Zielsetzungen angepasst werden kann
- Das Beispiel zeigt die **Evaluation** von **Output und Outcome**. Der Produktentwicklungsprozess sowie die gesellschaftliche Wirkung ließen sich analog evaluieren



Grafik: GERICS, Lotta Ortheil

Referenzen

- DeGEval –Gesellschaft für Evaluation - Standards für Evaluation; 2016, <https://www.degeval.org/degeval-standards/standards-fuer-evaluation/>
- Jahn, T, Bergmann, M, Keil, F (2012): Transdisciplinarity. Between mainstreaming and marginalization. *Ecological Economics*, 79, 1-10.
- Mauser, Wolfram, Klepper, Gernot, Rice, Martin, Schmalzbauer, Bettina Susanne, Hackmenn, Heide, Leemans, Rik, Moore, Howard. "Transdisciplinary Global Change Research: The Co-Creation of Knowledge for Sustainability." [In engl.]. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, no. 5 (2013): 420-31.
- OECD (2002): Glossary of key terms in evaluation and results based management, <http://www.oecd.org/development/peer-reviews/2754804.pdf>, last access 14 July 2016
- Schuck-Zöller S., Cortekar, J., Jacob, D. (2017a): Evaluating co-creation of knowledge: from quality criteria and indicators to methods, *Adv. Sci. Res.*, 14, 305–312
- Schuck-Zöller, S., Elke Keup-Thiel und gesamte PACES II AG (2017b): Towards a framework for the evaluation of climate service and knowledge transfer products within climate and coastal research (Poster) https://www.gerics.de/imperia/md/content/csc/gerics/schucks_paces_ag_a1_kopie.pdf
- Schuck-Zöller, S.; Cortekar, J.; Jacob, D. (2018): Evaluation transdisziplinärer Forschung und deren Rahmenbedingungen. Vorüberlegungen zur Nutzung im Bereich von Klimaservice In: *fteval Journal* 45, p 28-37
https://www.fteval.at/content/home/journal/aktuelles/ausgabe_45/fteval_Journal45_WEB.pdf
- Schuck-Zöller, Susanne and Elke Keup-Thiel. "In-House-Evaluation of a Climate Service Product Series - a Case Study of Transdisciplinary Research Assessment." In *GERICS Report 35*. Hamburg, 2020 (in review)
- Wissenschaftsrat (2016): Wissens- und Technologietransfer als Gegenstand institutioneller Strategien



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

elke.keup-thiel@hzg.de

susanne.schuck@hzg.de