

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# r<sup>4</sup>-Rohstoffprofil: Germanium



**Innovative Technologien  
für Ressourceneffizienz**

Bereitstellung wirtschafts-  
strategischer Rohstoffe



Im Rahmen des r<sup>4</sup>-Integrations- und Transferprojektes (FZK 033R124)

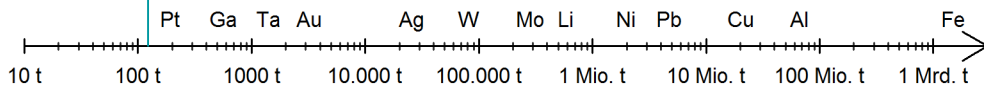
**Luis TERCERO ESPINOZA**

**Martin ERDMANN**

Januar 2018

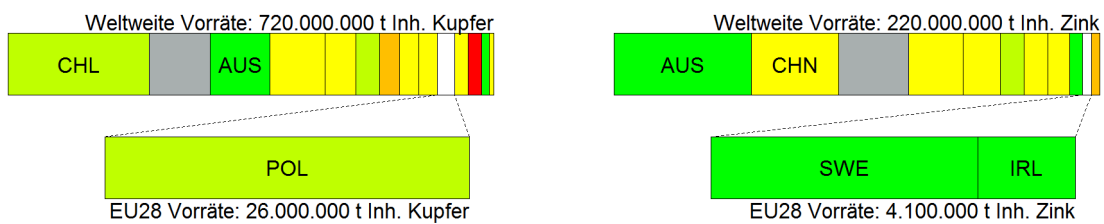


# Germanium

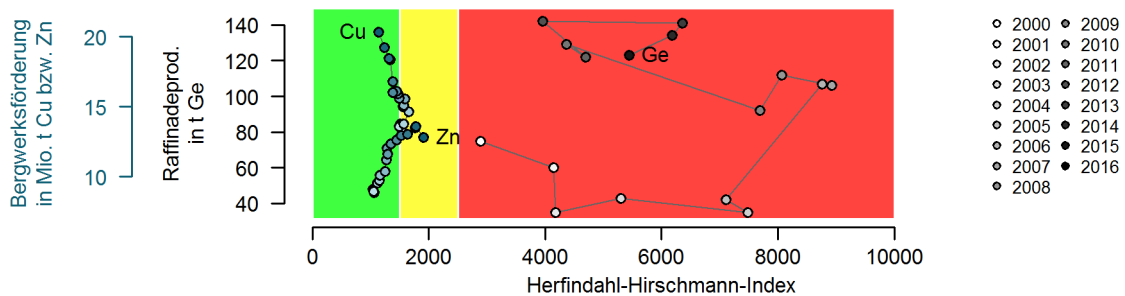


- Kritischer Rohstoff für die EU (2010, 2014 & 2017)
- Beiprodukt der Zinkerzgewinnung sowie aus der Flugasche von der Kohleverbrennung. Potenziale in Kupfererzen.

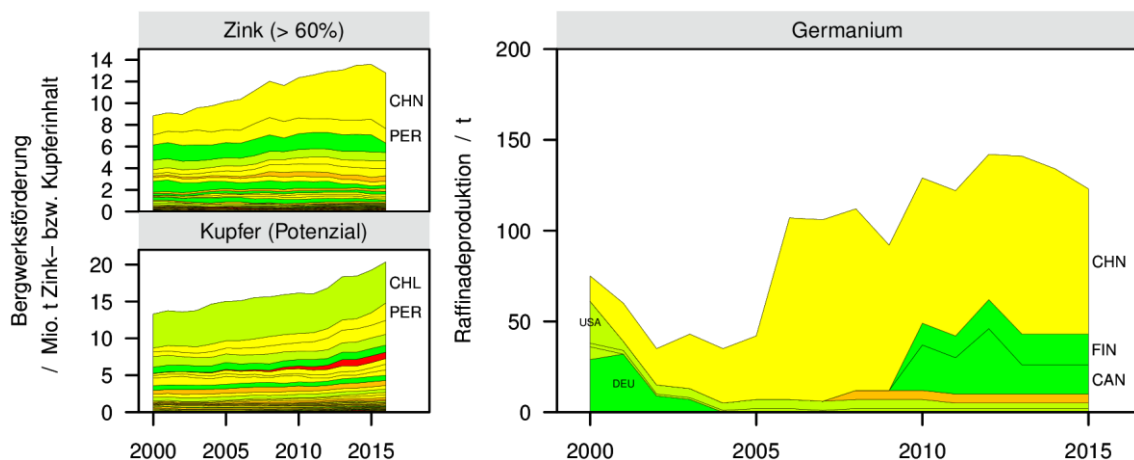
## Weltweite und europäische Vorräte (Farbe = Governance rating)



## Mengen und Konzentration der Produktion



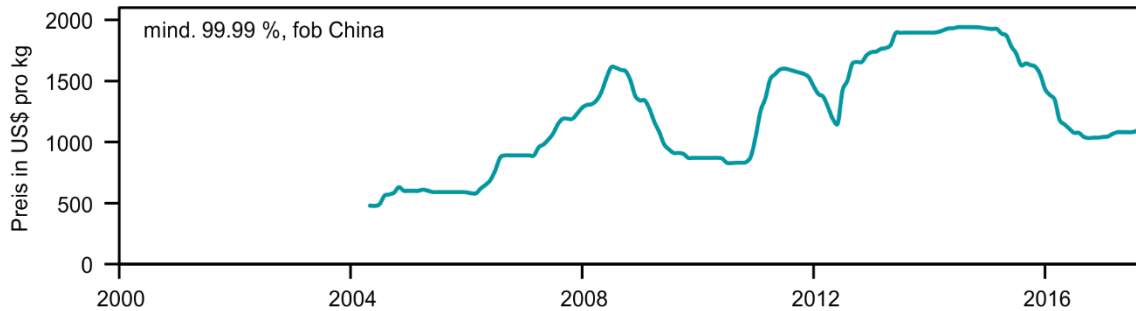
## Produktion nach Land und Wertschöpfungsstufe (Farbe = Governance rating)



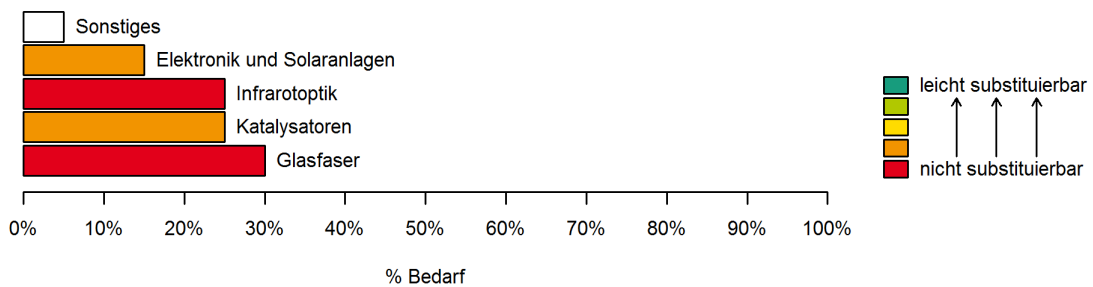
## Recycling



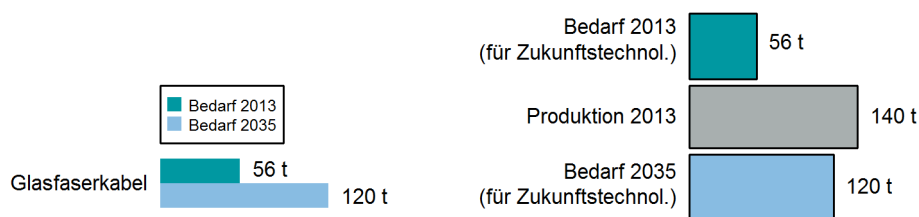
## Historische Preisentwicklung



## Verwendungen und Substitutionsmöglichkeiten



## Verwendung in Zukunftstechnologien



## Besonderheiten

In den Jahren 2000 und 2001 war Deutschland Weltmarktführer in der Raffinadeproduktion (als Beiprodukt der Cu-Gewinnung).

Das Potenzial von Germanium allein in Zinkerzen lag 2012 bei 760 Tonnen Inh. Allerdings wurde davon nur ein geringer Anteil tatsächlich gewonnen.

## Quellen

BGR (2017): *Fachinformationssystem Rohstoffe* (unveröffentlicht, Stand: 30.11.2017). Hannover.

EC (2017): *Studie zur Überprüfung der Liste der kritischen Rohstoffe*.

Licht et al. (2015): *Journal of Industrial Ecology* **19** (5), 890–903.

Marscheider-Weidemann et al. (2016): *Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016*. DERA Rohstoffinformationen, 28

Meylan et al. (2015): *Comprehensive Global and United States Cycles of Gallium, Germanium, Rhenium, and Tungsten in 2008*. U.S. Geological Survey.

Tercero Espinoza et al. (2015): *Critical Raw Materials Substitution Profiles: Revised*. CRM\_InnoNet Consortium.

U.S. Geological Survey (2017): Mineral commodity summaries 2017: U.S. Geological Survey, 202 p., <https://doi.org/10.3133/70180197>.

World Bank (2016): *Worldwide Governance Indicators*.

## Kontakt

Dr.-Ing. Luis A. TERCERO ESPINOZA  
luis.tercero@isi.fraunhofer.de  
Fraunhofer ISI

Dr. Martin ERDMANN  
martin.erdmann@bgr.de  
BGR

Cover Foto: Gallium-Kristalle, PPM Pure Metals GmbH. Foto: Andre Bertram, CUTEC.