



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology

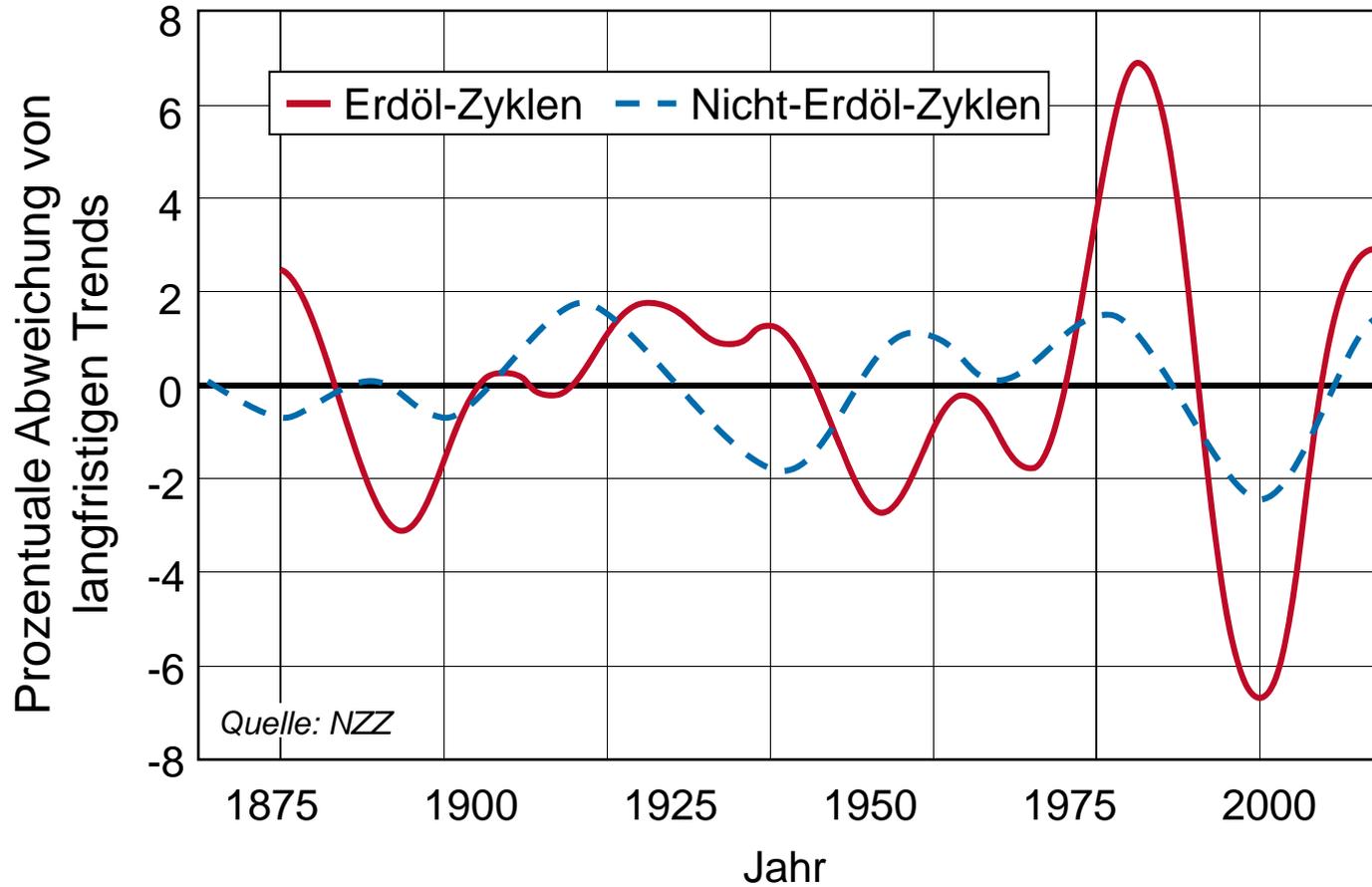
# Kt. Zürich „Ressourcenworkshop“

**Paul H. BRUNNER**  
Institut für Wassergüte, Abfallwirtschaft  
und Ressourcenmanagement

Zürich, 4/5. September 2012

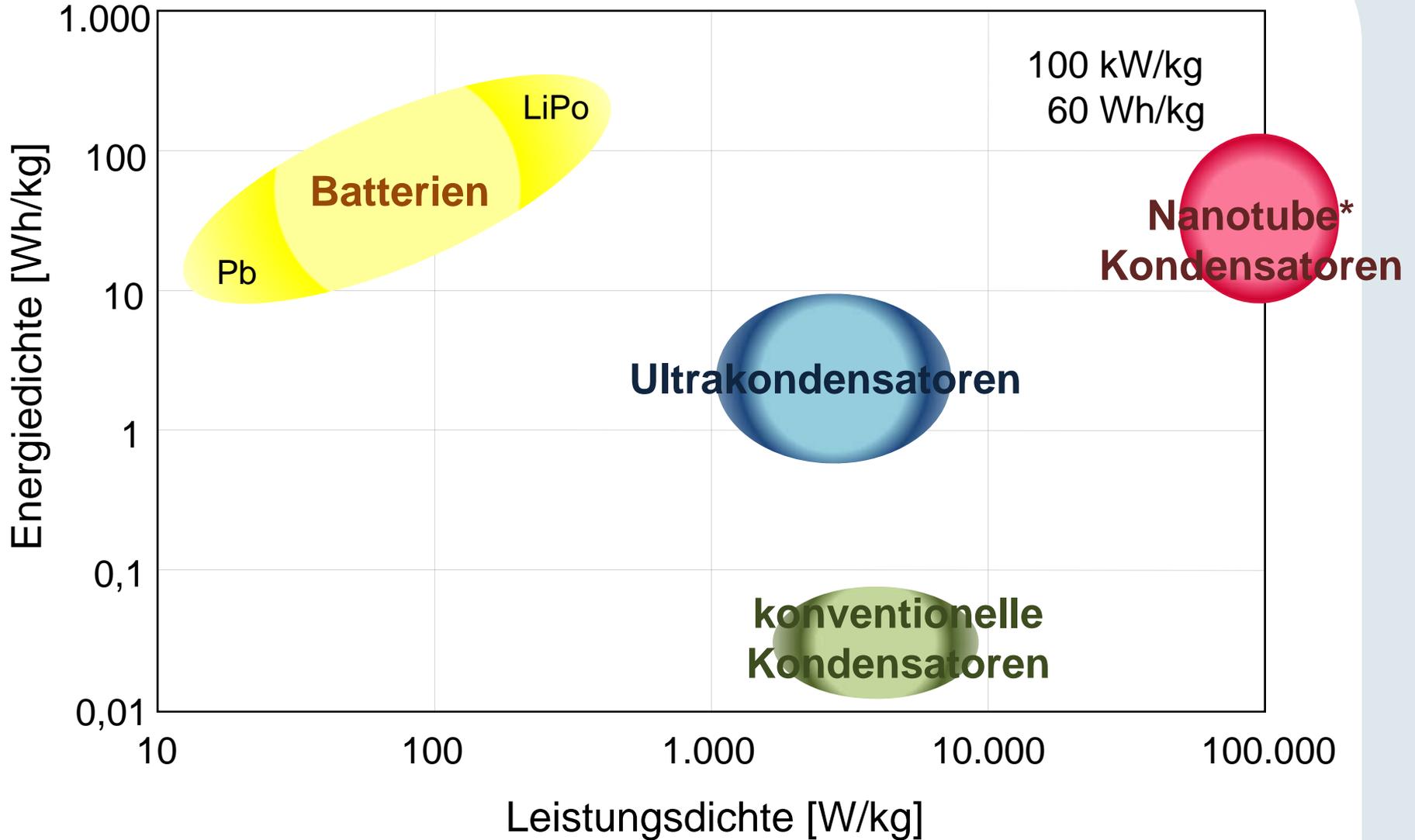
Den Ressourcenverbrauch regelt der Markt, den Schutz der Umwelt beim Ressourcenverbrauch muss der Staat regeln

# Der Markt regelt schlecht, aber wer kann es besser?



Die Ressource „menschliche  
Kreativität/Innovation/Technologie“ wächst schneller als die  
physischen Ressourcen zur Neige gehen.

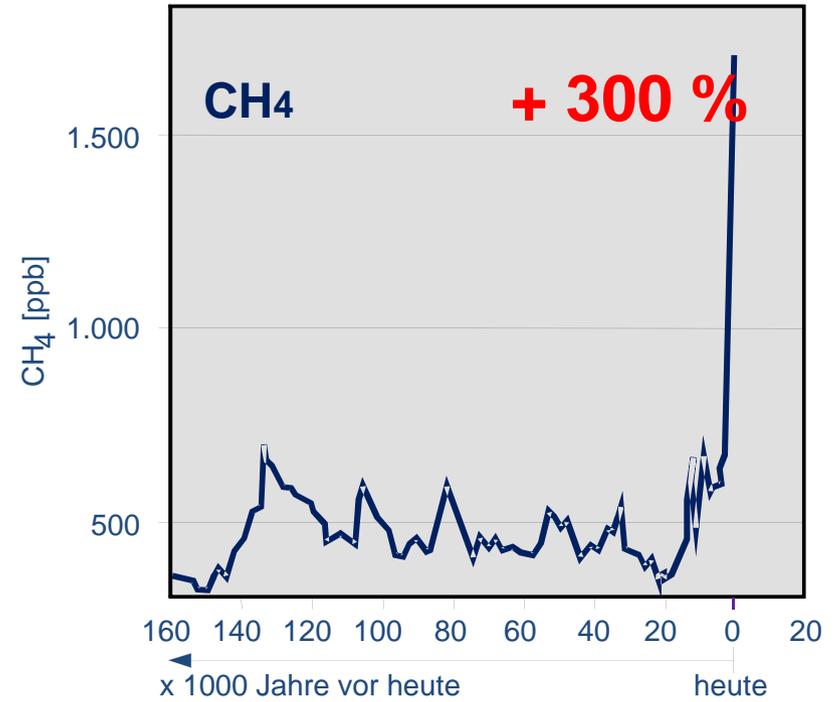
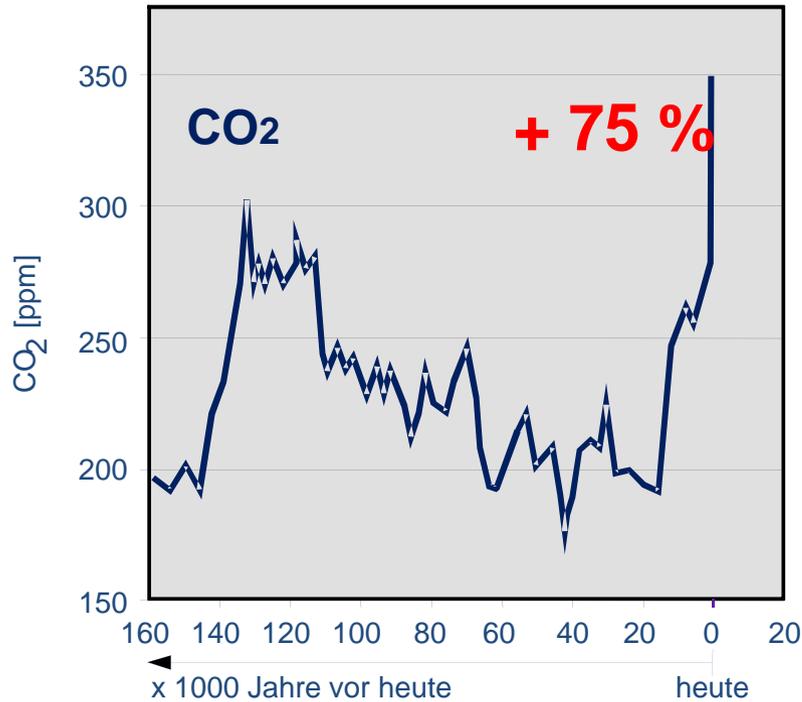
# Substitution von Rohstoffen am Bsp. Lithium



\*Signorelli, Schindall, Kassakian

Die wirklichen Probleme sind nicht das zur Neige gehen der physischen Ressourcen, sondern das unkontrollierte Auffüllen der Ressource „Senken“

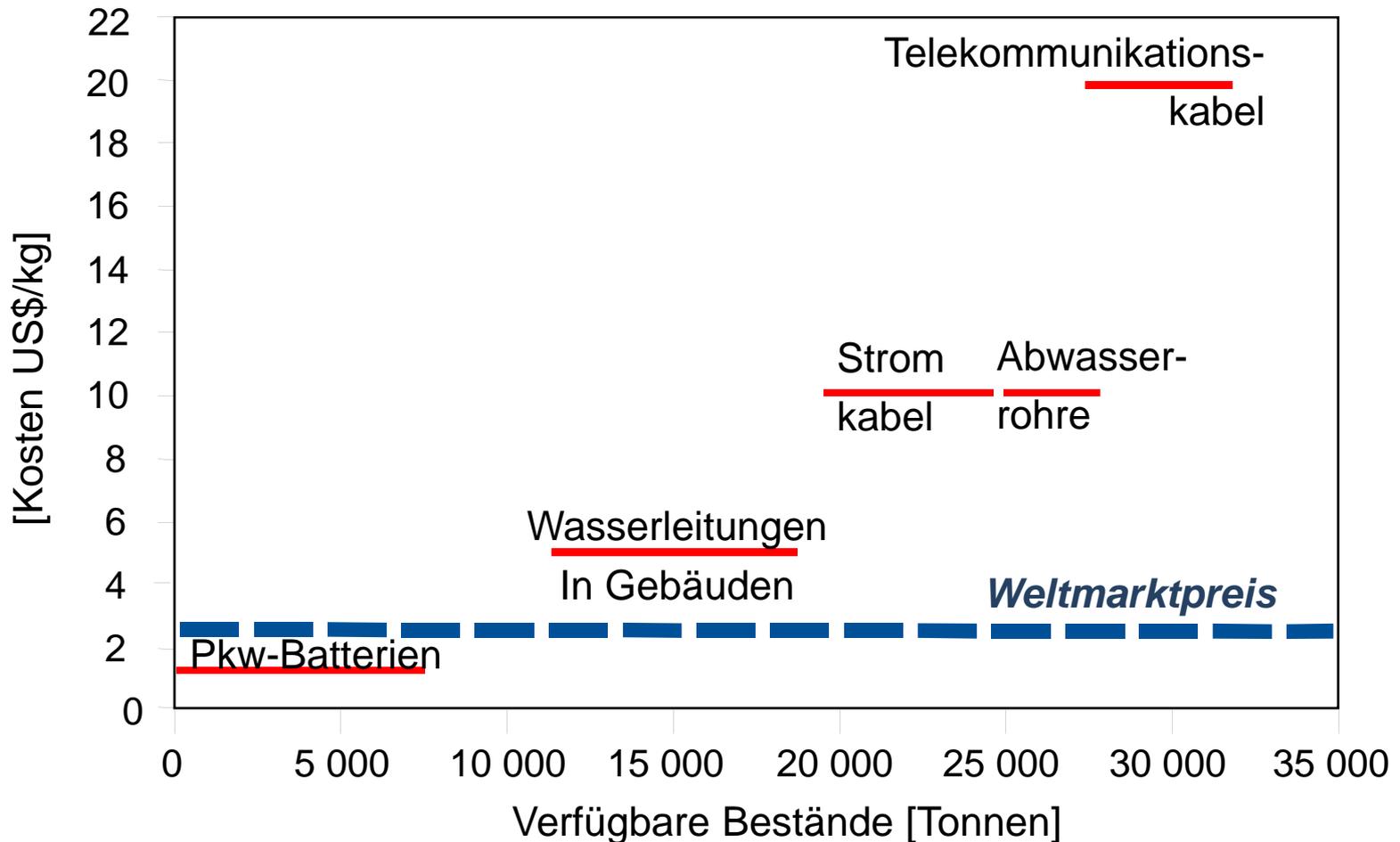
# Die Senke „Atmosphäre“ als übernutzte Ressource



Neue Wissensbasis und Bewertungsmethodik:

- problembezogen
- systemorientiert
- stoffbezogen

Gewinnungskosten von Blei aus verschiedenen Gütern



Initiale Unterstützung von Initiativen für sauber Kreisläufe  
und sichere «Letzte Senken»

- ZAR
- P aus KS
- Konzentration und Rückgewinnung
- etc.

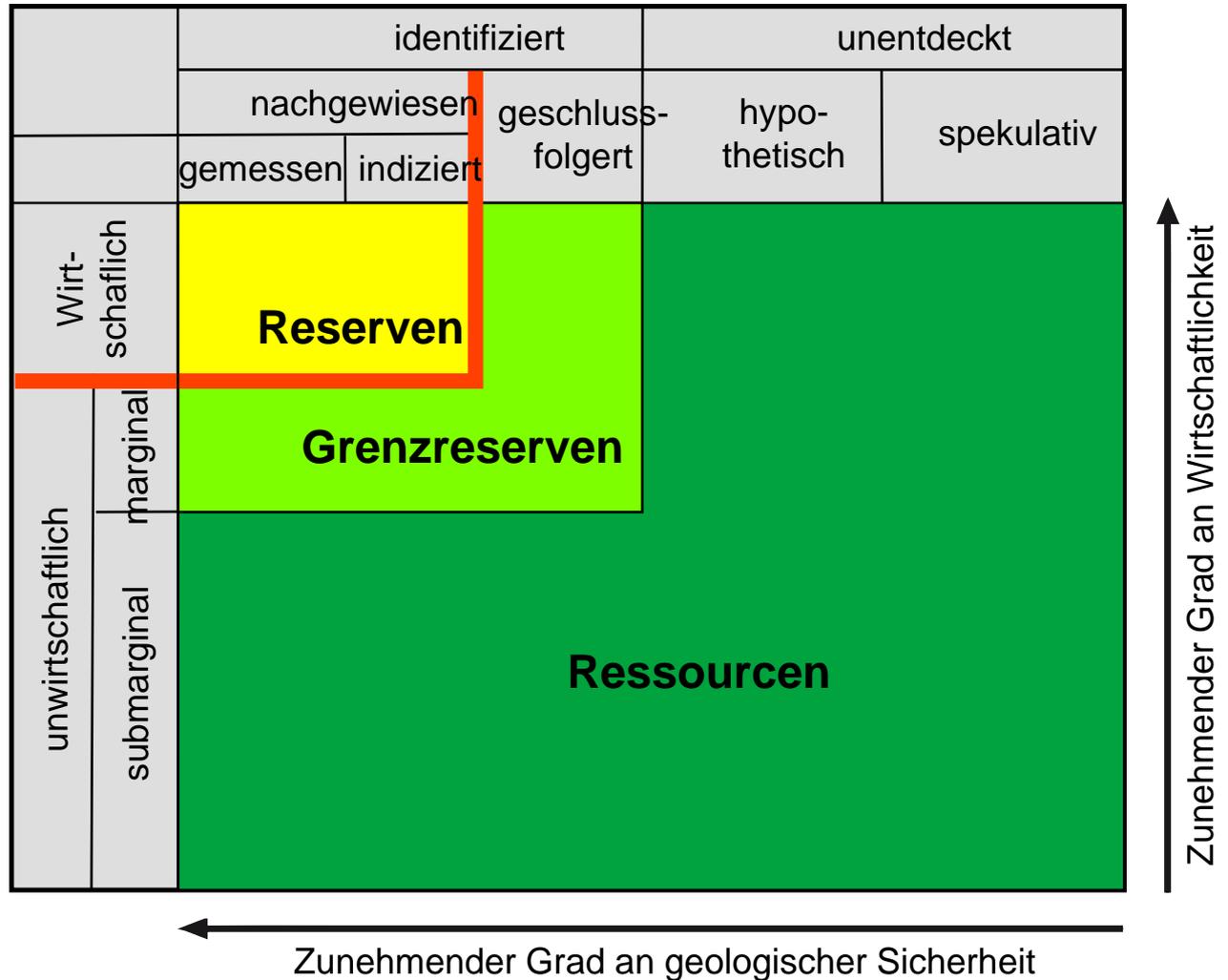
Abbau schädlicher Förderungen und konsequente Umlagerung von Steuern (Arbeit -> Ressourcen)

Bereitstellung letzter Senken für (unvermeidbare)  
Ressourcenverluste

-> nicht nur Deponien und KVAen!

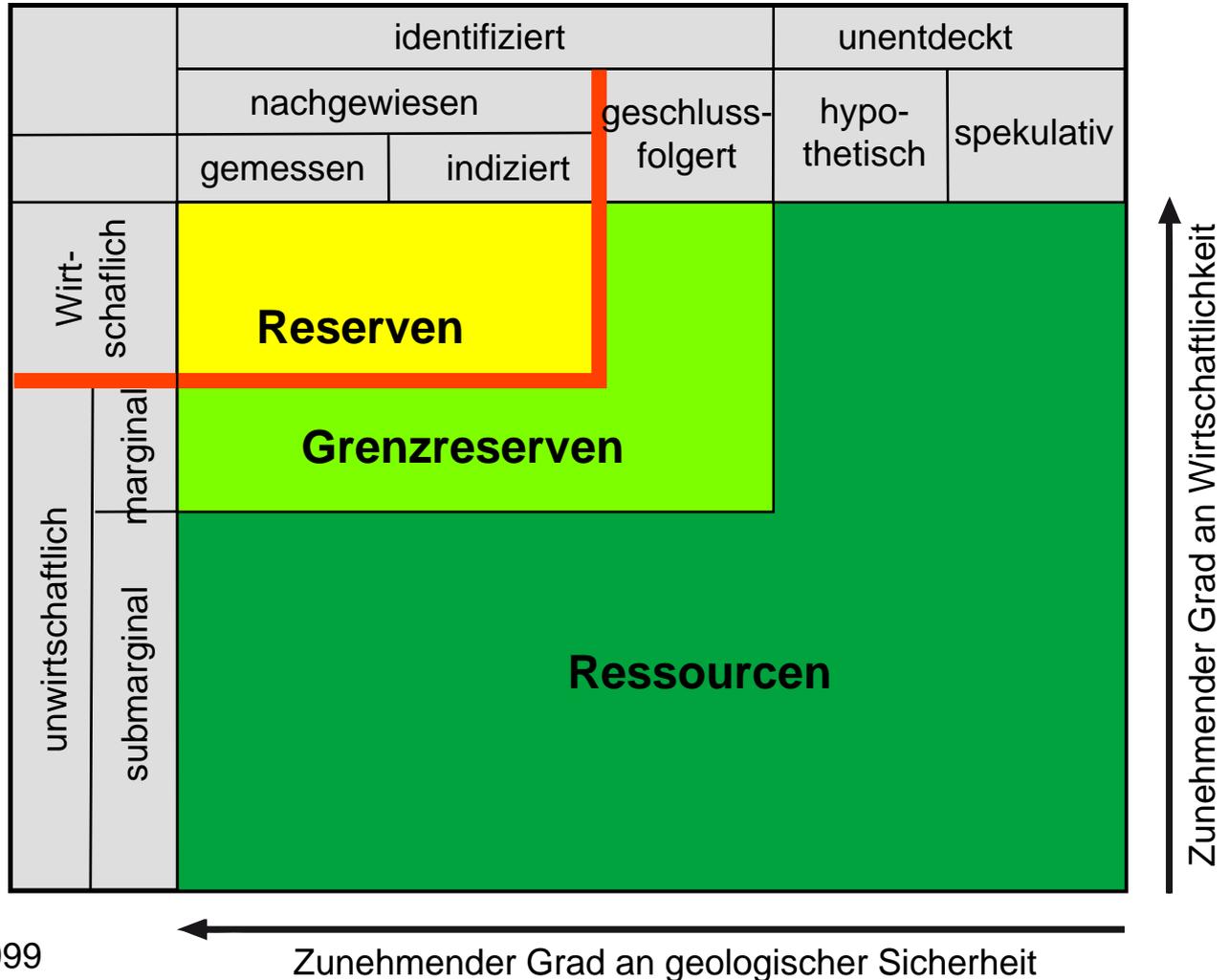
ende

## McKelvey-Diagramm



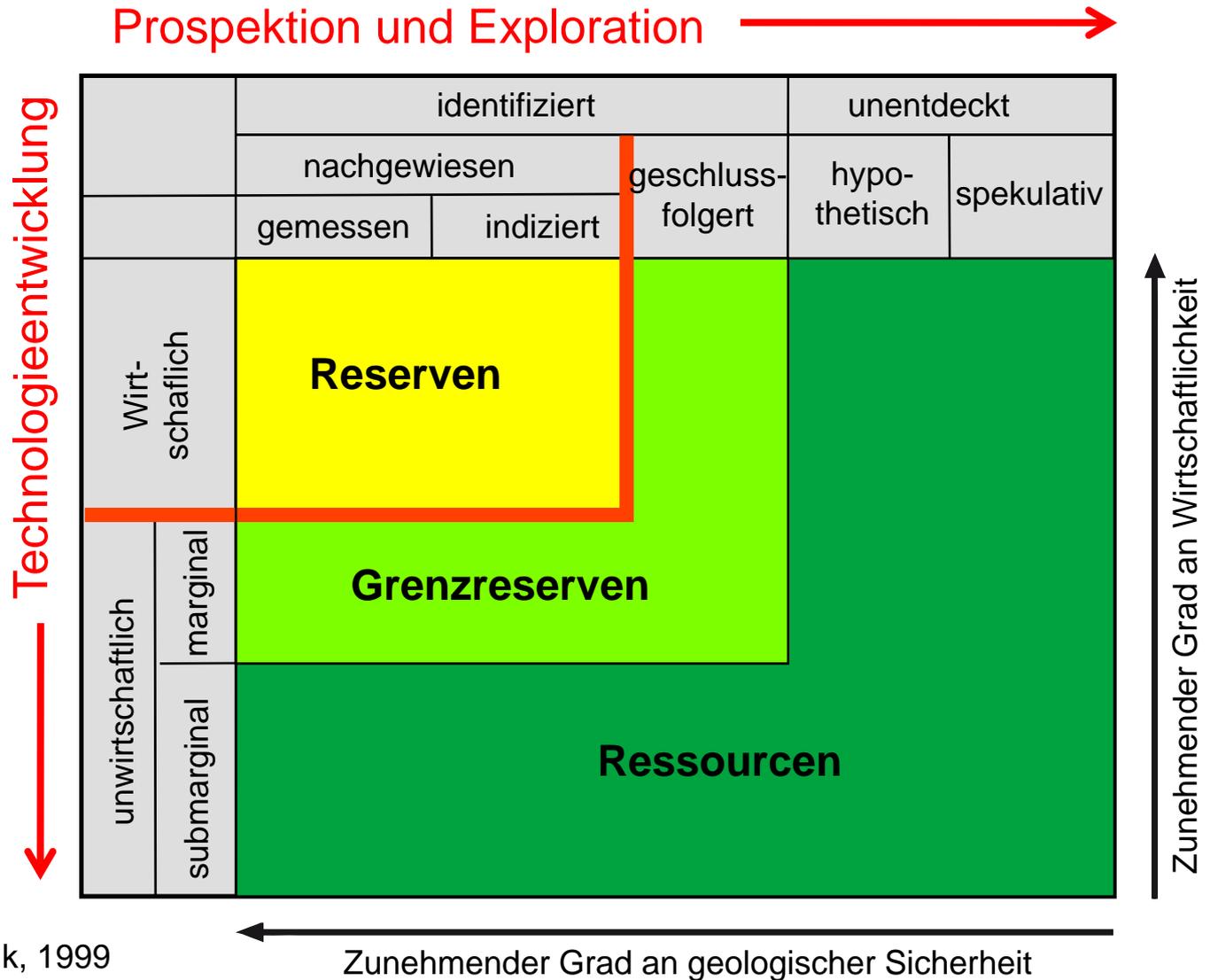
# Reserven und Ressourcen

Prospektion und Exploration



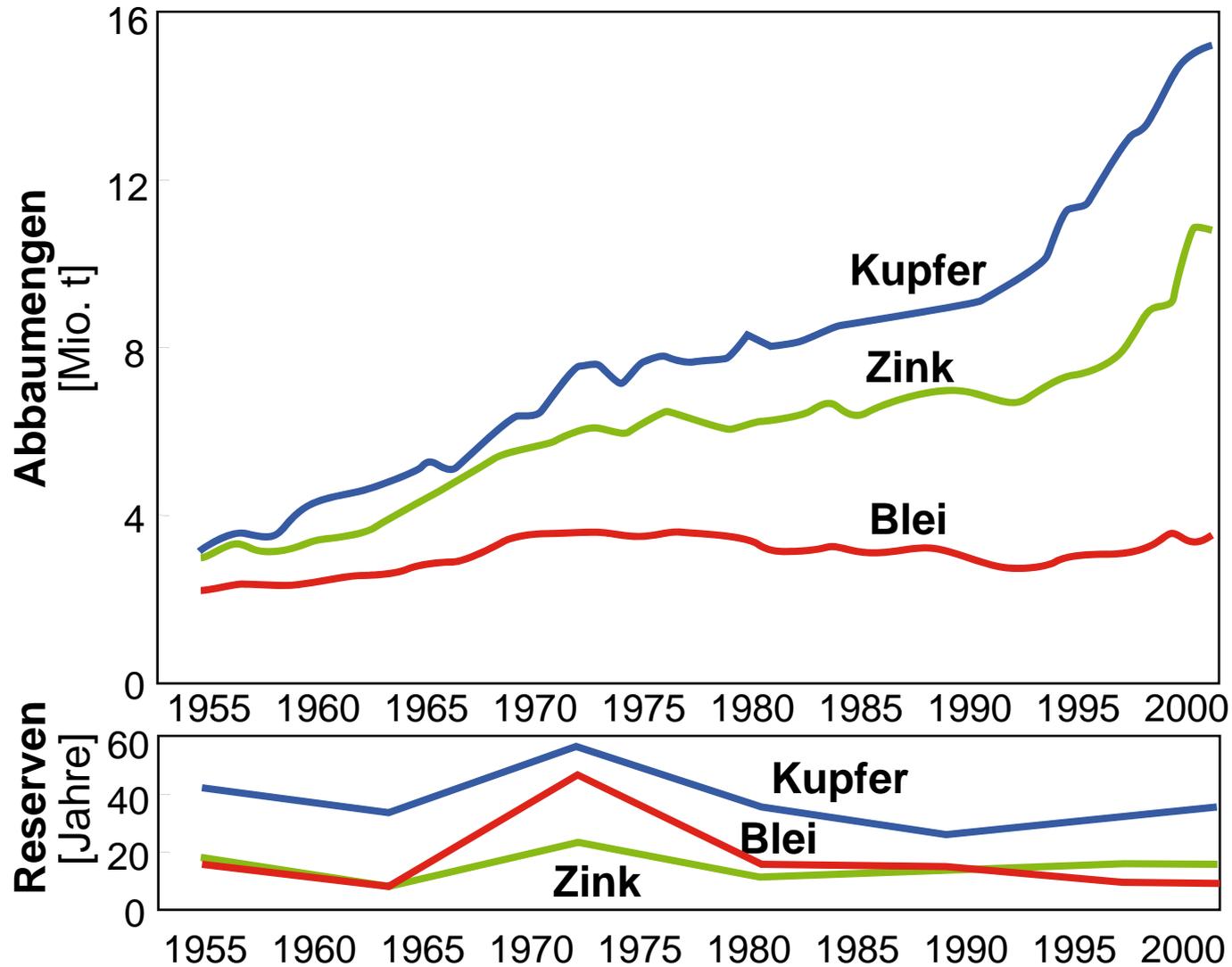
Quelle: Wacker & Blank, 1999

# Reserven und Ressourcen



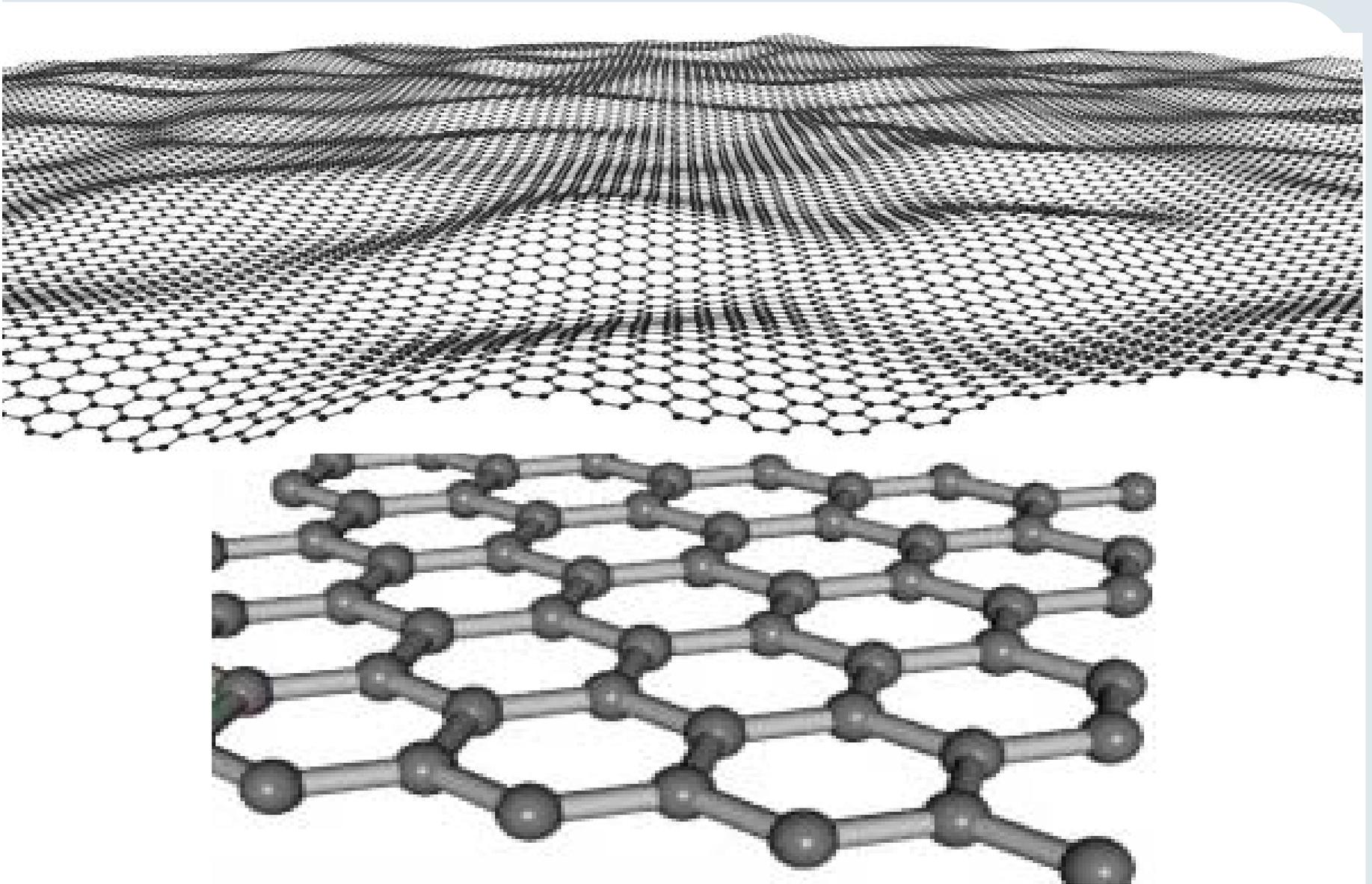
Quelle: Wacker & Blank, 1999

# Abbaumengen und Reserven von Kupfer, Blei und Zink



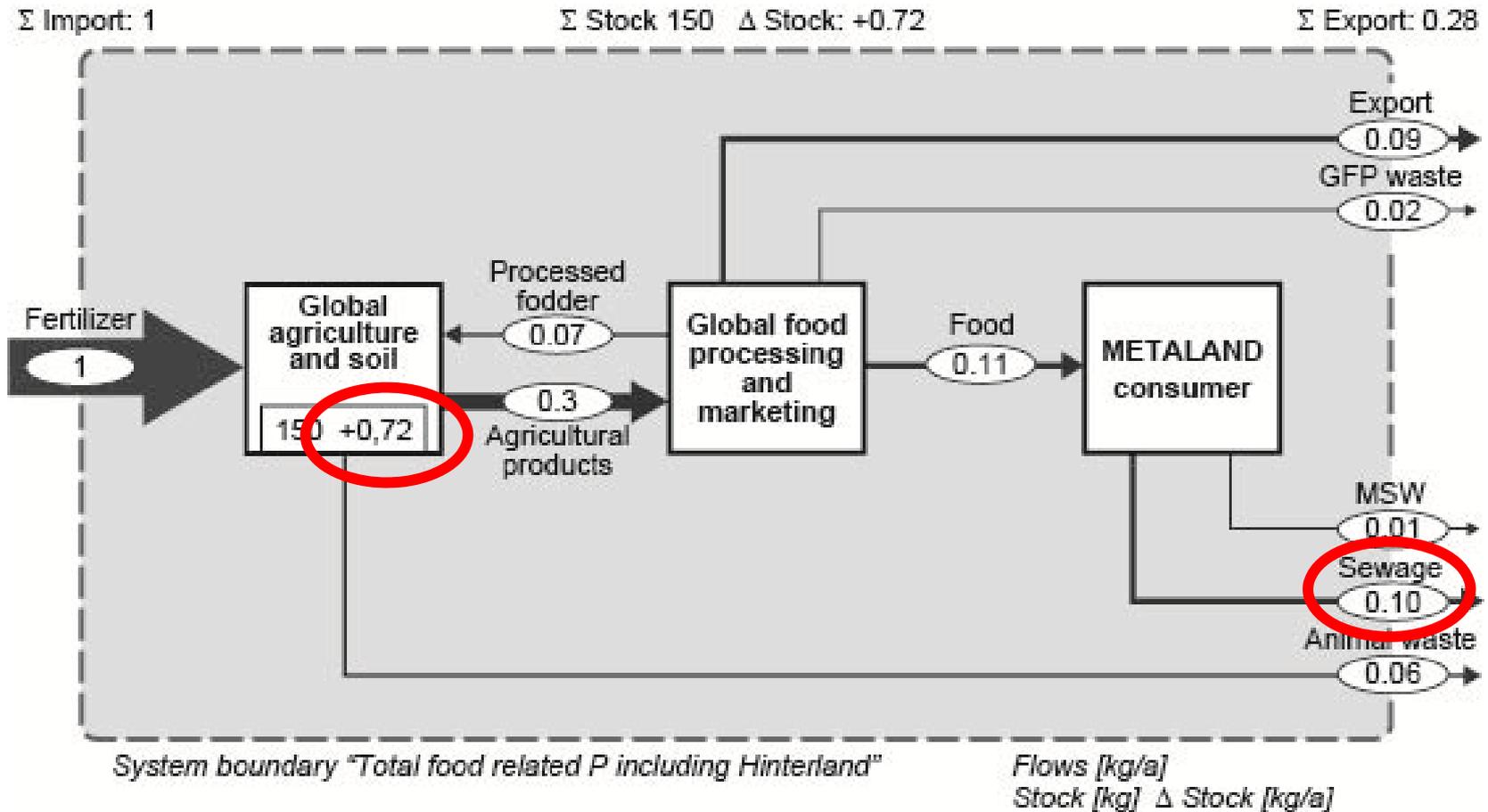
Nach F-W. Wellmer

# Graphen – die Antwort auf Kupferknappheit?



*Planares Kohlenstoffgerüst aus 6-er Ringen*

# Phosphor, die nicht substituierbare Ressource

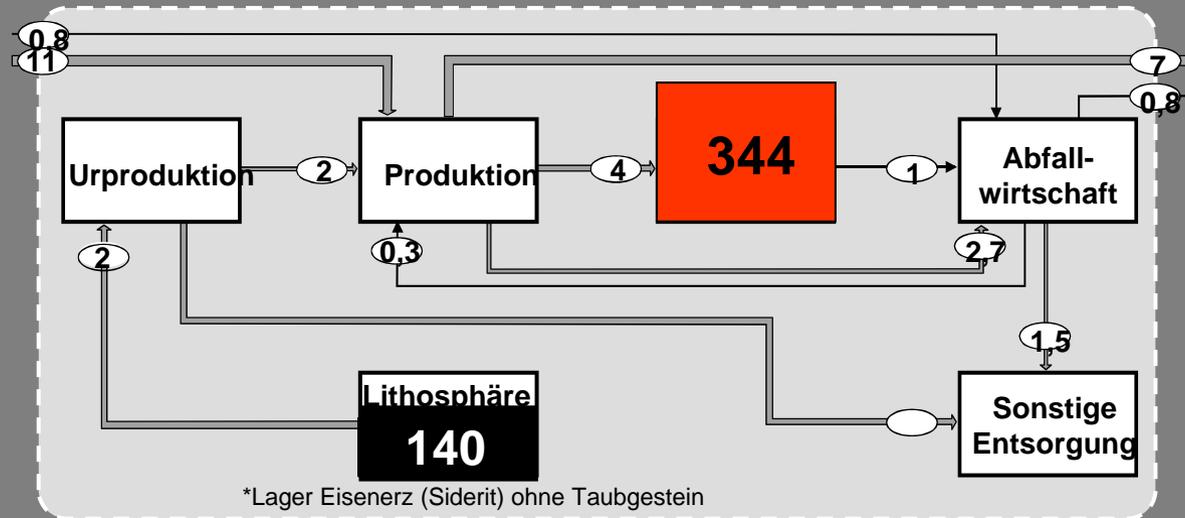


# „Urban Mining“ als Antwort auf Knappheit – Bsp. Eisen

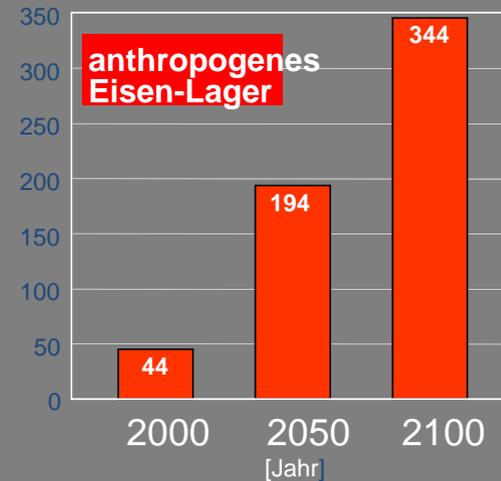
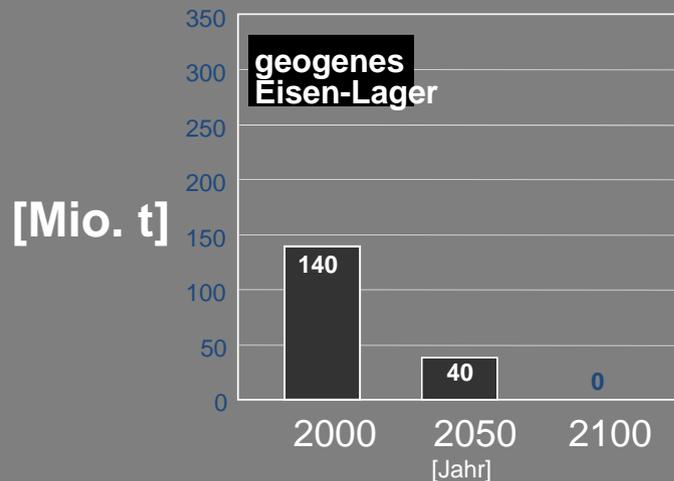
Import ~11 Mio t/a

Bestand 184 + 3 Mio t/a

Export ~7,8 Mio t/a



System „Eisenhaushalt Österreich“



# Wo befinden sich die anthropogenen Ressourcen?

*Beispiel Blei in Wien [in kg Blei/Einwohner]*

**Abraumhalden**

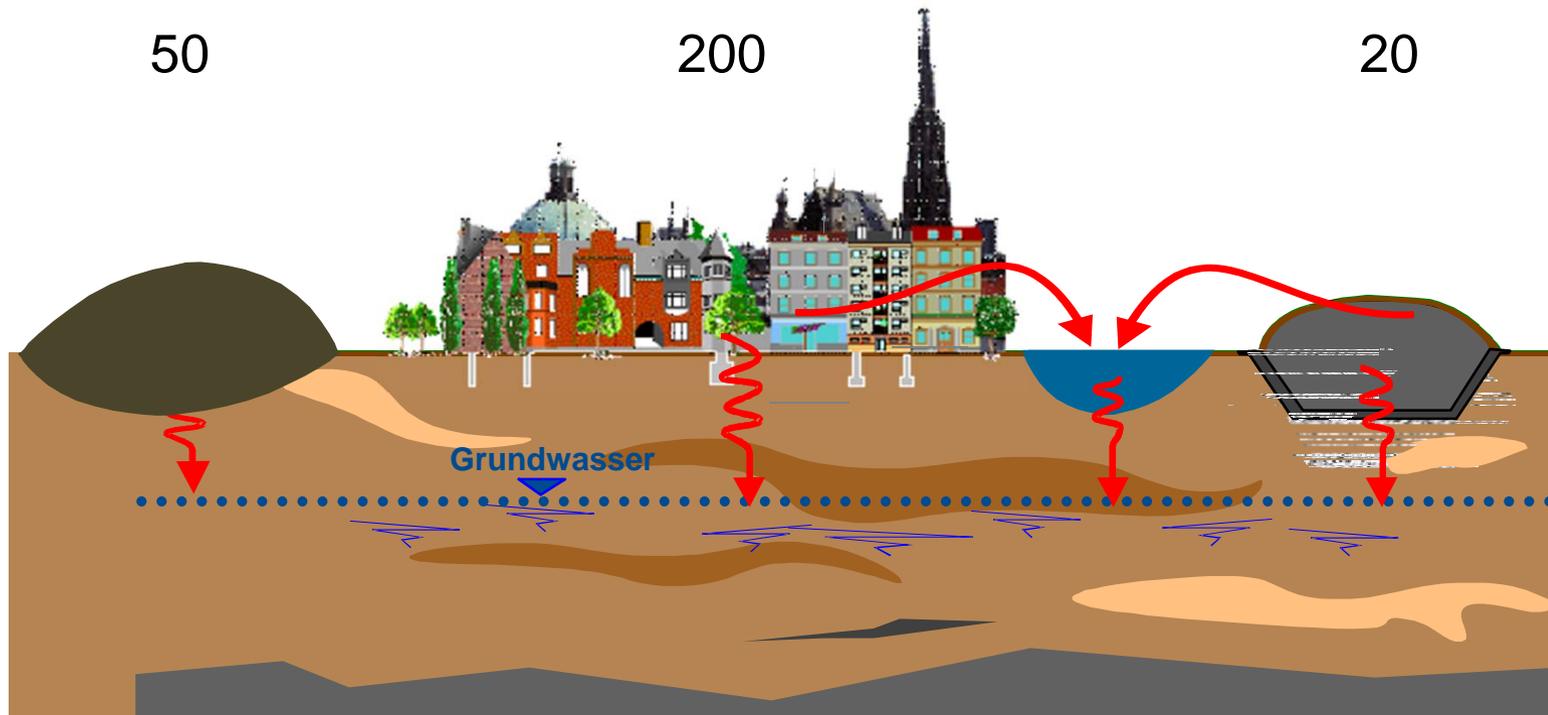
50

**Stadt Wien**

200

**Wiener Deponien**

20



# Ressourcen 1. und 2. Ordnung

## Ressourcen zweiter Ordnung

### Kultur und Gesellschaft:

- Wissenschaft
- Technologie
- Wirtschaft
- Politik
- Recht (Institutionen)
- Soziales Kapital

## Ressourcen erster Ordnung

### primäre Ressourcen

Geo: Rohstoffe und Energie  
 Wasser  
 Boden/Raum/Landschaft  
 Luft  
 Bio: Artenvielfalt

### sekundäre Ressourcen

Anthropogene Materiallager in:

- Infrastruktur
- Immobilien
- Mobilien
- Kulturlandschaft/Brachen