



Rohstoffwende Metalle Strategieworkshop 9.11.2023

Kurzeinführung

Martin Held & Hubert Weiger

(1) Verständigung gemeinsamer Ausgangspunkt: Notwendigkeit durchgreifender Rohstoffwende Metalle

1. Rohstoffwende Metalle – eine riesige Herausforderung

Die Rohstoffwende Metalle ist eine noch größere Herausforderung als die bisher in der sozial-ökologischen Transformation thematisierten Aufgaben. Bisher geht es um den Ersatz nicht erneuerbarer durch erneuerbare Ressourcen. Für den Ausstieg aus dem fossilen Trio sind Alternativen vorhanden. Bei der Transformation geht es um die Durchsetzung dieser Alternativen gegenüber den fossilen Interessen mit Hilfe sich bildender Interessen für erneuerbare Energien.

Dagegen ist ein Ausstieg aus den Metallen nicht möglich. Pointiert: *Postfossil ist möglich und dringlich. Postmetallisch geht nicht.* Vielmehr sind Metalle eine Voraussetzung der Industriegesellschaft. Bereits bisher. Noch stärker gilt dies für die Energiewende und die Mobilitätswende sowie, nicht zu vergessen, für die digitale Transformation.

Dies gilt für Basismetalle und Technologiemetalle. Tatsächlich benötigen wir für die unterschiedlichsten Technologien und Systeme die *Funktionalisierung von Metallen* des gesamten Periodensystems. Metalle haben – einschließlich der Halbmetalle – einen Anteil an den Elementen des Periodensystems von etwa 80%. Wir sind im *All Metals Age* angekommen.

Im Unterschied zur Energie- und Mobilitätswende ist die Rohstoffwende Metalle noch nicht etabliert. Zur Entwicklung von Strategien gehört es, das Verständnis für die Notwendigkeit einer durchgreifenden Rohstoffwende Metalle zu verbreiten.

2. Nichtnachhaltigkeit der Nutzung von Metallen

Die bisherige Nutzung von Metallen ist nichtnachhaltig. Die *Dissipation* von Metallen nimmt weiter zu. Selbst bei Basismetallen mit halbwegs funktionierenden Recyclingclustern werden nennenswerte Teile dissipiert. Dissipation bedeutet: Die Metalle sind verloren oder nur mit sehr hohem Aufwand wiederzugewinnen. Bei den meisten Technologiemetallen sind die Recyclingquoten verschwindend gering (< 1%). Die Tendenz zur stärkeren Vermischung von Metallen und damit immer weitergehenden Erschwerung der Rezyklierung ist ungebrochen (prototypisch: Smartphone). Ebenso ungebrochen ist die Mengendynamik. Die Dienstleistungsgesellschaften haben historisch singuläre Materialdurchflüsse.

Die Metallressourcen sind *endlich*. Dies wird in der öffentlichen Diskussion von Geologen mit dem Argument überspielt: Es gibt noch riesige Vorkommen. Je mehr wir fördern, desto mehr gibt es. Dies beruht auf dem Argument: Wenn man mehr fördert, fördert man zunehmend Minen mit abnehmenden Erzgehalten. Von diesen Stoffdepots sind mehr vorhanden. Das hilft jedoch nicht: Tatsächlich nimmt der Erzgehalt ab, da die erzhaltigeren und leichter zugänglichen Minen zuerst gefördert werden. *Der energetische Aufwand steigt.*

Zugleich wird die Kreislaufwirtschaft (*circular economy*) als Lösung ausgegeben. Richtig ist, dass die Nutzung von Metallen in dieser Richtung umzuorientieren ist. Es gilt jedoch die *Grenzen der Rezyklierbarkeit* zu beachten: naturgesetzlich (Thermodynamik), ökonomisch (Konkurrenzfähigkeit gegenüber primär gewonnenen Metallen, steigende Kosten bei

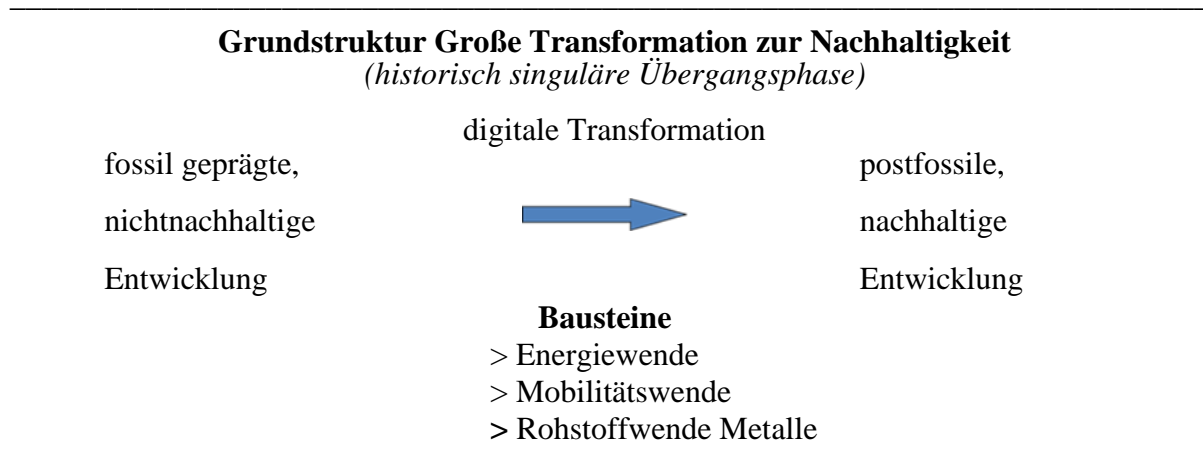
Rezyklierung von seltenen Metallen in hoher Qualität; Aufwand für Sammlung, Aufbau Lager, etc.) und technologisch. In gewissem Ausmaß ist die Substitution von bestimmten Metallen möglich. Um hohe Wirkungsgrade zu erreichen und die gewünschten Funktionen zu gewährleisten sind in der Regel andere Metalle mit vergleichbaren Qualitäten erforderlich.

3. Rohstoffwende Metalle – Baustein der großen Transformation

Bisher kommen Rohstoffe und Metalle nur abgeleitet vor: Aufgrund des Klimawandels sind Energiewende und Mobilitätswende erforderlich. Dafür braucht es Metalle. Deshalb ist Versorgungssicherheit zur Umsetzung der Energiewende und Mobilitätswende zu gewährleisten.

Dies ist als Einstieg in die Herausforderungen nutzbar zu machen, da es die Aufmerksamkeit auf Thematik lenkt (kritische Rohstoffe, Seltenerdmetalle). Damit wird aber die Tragweite und Notwendigkeit einer durchgreifenden Rohstoffwende Metalle noch nicht verstanden. Tatsächlich ist Rohstoffwende Metalle *ein eigener essenzieller Baustein* der großen Transformation zur Nachhaltigkeit. Dieser Baustein ist auf der gleichen Ebene wie die Energiewende und die Mobilitätswende. Ebenso wie sich diese beiden anderen Bausteine der sozial-ökologischen Transformation überlappen, bestehen zwischen der Rohstoffwende Metalle und diesen anderen Bausteine Überlappungen (insbesondere Energie-Metalle Nexus) (vgl. Abbildung).

Abbildung: Rohstoffwende Metalle – Einordnung in Nachhaltigkeitstransformation



4. Durchgreifende Rohstoffwende Metalle – Einordnung und Konfliktlinien

Die Endlichkeit der Metallressourcen ist zu verstehen und ernst zu nehmen. Damit ergibt sich ein Zielkonflikt mit der Notwendigkeit, die Energie- und Mobilitätswende voranzubringen. Der Hunger nach noch mehr Metallen aller Art wird mit dieser Notwendigkeit des Ausbaus erneuerbarer Energien und postfossile Mobilität begründet. Dieser Zielkonflikt stellt uns vor völlig neue Aufgaben. Damit verbunden ist ein Zielkonflikt zwischen dem Schutz zentraler Ökosysteme und deren Erhaltung und Integrität (Bergbau Tiefsee, Abbau in naturschutzmäßig bedeutsamen Regionen). Ebenso gibt es Zielkonflikte zwischen Abbau und Auswirkungen auf indigene Bevölkerungen

Bisherige erste Schritte zielen vorrangig auf die Versorgungssicherheit von Metallen für uns in Deutschland bzw. Europa für die kommenden Jahrzehnte. Tatsächlich ist eine durchgreifende Rohstoffwende Metalle dringlich zu initiieren in Richtung eines nachhaltigeren Umgangs mit Metallen *weltweit dauerhaft für die kommenden Generationen*. Bisher gibt es kaum Akteure, die das Bewusstsein für diese Aufgabe schaffen.