

Resources & Sustainability

Einleitung

Ein Großteil der globalen Probleme wie Treibhausgasemissionen, Biodiversitätsverlust und Wasserstress ist auf die Gewinnung und Verarbeitung von natürlichen Ressourcen zurückzuführen. Insbesondere nicht-regenerative Ressourcen, wie fossile Brennstoffe, Metalle und Mineralien erfordern bei der Gewinnung und Weiterverarbeitung einen erheblichen Einsatz von Energie, führen zu Müllproduktion, Freisetzung von Schadstoffen und Emissionen von Treibhausgasen und gehen oftmals mit Eingriffen oder Zerstörungen von Ökosystemen einher. Zudem ist der Großteil der weltweit vorkommenden nicht-regenerativen Ressourcen nur limitiert verfügbar. Durch das weltweite Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum steigt jedoch der Bedarf an ihnen, sodass die Gewinnung zunehmend schwieriger und teurer wird. In der Folge können Ressourcen-Konflikte zunehmen. Den Ressourcenbedarf stark zu verringern, Ressourcen effizienter zu nutzen sowie für nachhaltige Produktions- und Konsummuster zu sorgen, ist daher eine globale Verantwortung. Gleiches gilt für die Eindämmung der globalen Müllproduktion.

In diesem Themenfeld sollen innovative Technologien und Lösungsansätze für eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen erforscht werden. Eine wichtige Stellschraube hierbei ist die Erforschung einer Kreislaufwirtschaft, die Ressourcen schont, Emissionen verringert und Abfall vermeidet. Relevant hierfür ist auch die Erforschung neuer Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen für verschiedene Anwendungsbereiche sowie deren Entsorgung. Gewonnene Erkenntnisse sollen in praktikable Lösungen übersetzt und diese an Entscheidungsträger weitergeleitet werden. Dazu bedarf es innovativer ganzheitlicher Ansätze verschiedener Disziplinen der Natur-, Geistes- und Gesundheitswissenschaften unter Einbindung verschiedener nichtwissenschaftlicher Akteursgruppen. Erfolgreiche Konzepte für eine Kreislaufwirtschaft in Berlin können als Vorreiter für andere Gebiete auf nationaler und internationaler Ebene dienen.



Themeneinreichungen gemäß Gruppierung

- Auffangen, Wiederverwenden und Speichern von schädlichen Emissionen (Jugendliche)
- Effizienz und neue Methoden von erneuerbaren Energien (Jugendliche)
- Müllsystem, Mülltrennung (Jugendliche)
- Nachhaltige Baumaterialien (Jugendliche)
- Naturschutz in Berlin (Jugendliche)
- Plastik Ersatzstoffe (Jugendliche)
- Reinventing Plastic- Barriers to Innovation (Forschende und Studierende)
- Resources Security (Forschende)

Forschungsschwerpunkte/-fragen

- **Wie kann eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft etabliert werden?**

Für die nachhaltige Nutzung von Ressourcen ist eine funktionierende Kreislaufwirtschaft, bei der alle Produkte, Materialien und Ressourcen in einem geschlossenen Kreislaufsystem wiederverwendet, recycelt oder auf andere Weise wiederaufbereitet werden, unabdingbar. Im Kreislauf geführte Ressourcen tragen länger zur Wertschöpfung bei, ohne dass es zur Belastung der Umwelt durch die Extraktion neuer Ressourcen kommt. Abfall und Umweltbelastungen werden somit reduziert. Es gilt zu erforschen, welche Materialien sich für eine nachhaltige lokale oder regionale Kreislaufwirtschaft eignen und wie dabei die Nutzung von kritischen Ressourcen vermieden werden kann. Eine zentrale Rolle bei der Etablierung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft kommt der Digitalisierung zu. Den gesamten Lebenszyklus eines Produktes digital zu begleiten, schafft

- **Nachhaltige Kreislaufwirtschaft**

Transparenz und kann dabei helfen, Ressourcen und Prozesse mit negativen ökologischen Auswirkungen zu identifizieren sowie Stoffströme und Verbräuche zu optimieren. Es gilt zu klären, welche Modelle und welche Daten dafür benötigt werden.

- **Wie kann „Abfall“ reduziert und zu einer wertvollen Ressource transformiert werden?**

Die Produktion von Abfall verursacht schädliche Emissionen bei gleichzeitiger Verschwendung von Ressourcen. Neben der Reduktion der Abfallmenge, der Wiederverwendung und Weiterverarbeitung von Abfallbestandteilen, sollten Möglichkeiten geschaffen werden, Abfall als Ressource zu verwenden, um dadurch die Nachfrage nach dem Abbau neuer Ressourcen zu reduzieren. Forschungsbedarf besteht in der Entwicklung neuer Technologien, wie Abfall für die Herstellung neuer Materialien genutzt werden können (z. B. Herstellung von Plastik-Alternativen aus Bioabfällen). Neue Narrative für Abfall, die Abfall als Ressource betrachten, können bei der Steigerung der Wertschöpfung von Abfall und der Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung helfen.

- **Welche alternativen Materialien können für welche Anwendungsgebiete entwickelt und wie können diese in eine Kreislaufwirtschaft integriert werden?**

Die Entwicklung von Materialien, die aus regenerativen Ressourcen hergestellt werden und biologisch abbaubar sind, ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Bedarf besteht darin, alternative Materialien für verschiedene Anwendungsgebiete zu erforschen, z. B. als Verpackungen, Bau- oder Dämmmaterialien oder in der Medizin. Ebenfalls gilt es zu erforschen, welche Gesundheitsrisiken von alternativen Materialien ausgehen oder wie das End-of-life-Management von biologisch abbaubaren Produkten optimiert werden kann. Künstliche Intelligenz kann helfen, in der Materialentwicklung Entscheidungsprozesse zu optimieren oder zu beschleunigen. Bestehende Gesetze, Verordnungen und Bewertungsmethoden müssen überprüft und angepasst werden.

- **Wie kann eine nachhaltige Nutzung von Energieressourcen gelingen?**

Um eine Klimakatastrophe zu verhindern, muss sich die Nutzung der Ressource Energie verändern. Aus der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen muss sich gelöst und klimaschädliche Emissionen müssen verringert werden. Dazu bedarf es neuer regenerativer Methoden der Energieversorgung bzw. einer Effizienzsteigerung bestehender Technologien. Forschungsbedarf besteht

- **Abfall als Ressource**

- **Nachhaltige Materialien**

- **Regenerative Energieversorgung**

zum Beispiel darin, wie Energie nachhaltiger und ressourcenschonender gespeichert werden kann. Zudem gilt es, innovative Technologien zu etablieren, die in der Lage sind, Emissionen zu senken. In diesem Zusammenhang müssen zum Beispiel die Anwendungsgebiete von CO₂-Abscheidungs- und Speicherungstechnologien weiter erforscht werden.

- **Wie kann eine zirkuläre Stadt gelingen?**

Städte sind zur Erforschung von nachhaltigen Lösungsansätzen in Bezug auf Ressourcen besonders geeignet. Zum einen bieten sie Raum für die Nutzung vielfältiger Energiequellen und Materialien, zum anderen fallen diverse Abfallsorten in Städten an, die wiederverwendet oder durch innovative Verfahren als Ressource genutzt werden können. In einer zirkulären Stadt können die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in Bezug auf sämtliche Energie-, Produkt- und Materialströme auf lokaler Ebene umgesetzt werden. Dafür bedarf es eines ganzheitlichen Ansatzes, der verschiedene Bereiche urbanen Lebens in den Blick nimmt sowie die verschiedenen in einer Stadt agierenden Akteure einbezieht. Transdisziplinäre Ansätze können dabei helfen, lokale Lösungsansätze sozial gerecht zu entwickeln. Der Forschungsschwerpunkt „Zirkuläre Stadt“ bildet eine Schnittstelle zum Themenfeld Green Urban Spaces.

- **Wie können Nachhaltigkeitsmaßnahmen umgesetzt und die Akzeptanz dafür erhöht werden?**

Zur erfolgreichen Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen in Bezug auf Ressourcen bedarf es transdisziplinärer Ansätze unter Einbindung unterschiedlicher Akteursgruppen sowie zielgerichteter Konzepte. Neben Anreizen für Wissenschaft und Industrie zur Entwicklung und Etablierung innovativer Technologien bedarf es politischer Reformen zur Verpflichtung in Umweltgesetzen. Aber auch die Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung muss hierfür geschaffen werden. Akzeptanz bezieht sich dabei auf die Bereitschaft der Bevölkerung, zu einem nachhaltigen Umgang mit Ressourcen beizutragen, zum Beispiel durch angepasstes Konsumverhalten, oder eine Neuausrichtung der Energiepolitik zu unterstützen. Es gilt herauszufinden, wie ein niedrighwelliger Zugang der Bevölkerung zu Nachhaltigkeit geschaffen werden kann. Die Gesellschaft in die Entwicklung von Lösungsansätzen einzubinden, kann dabei die Befürwortung für Nachhaltigkeitsmaßnahmen erhöhen und dabei helfen, neue Lebensweisen zu akzeptieren. Die Implementierung von Themen zu Ressourcen und Nachhaltigkeit in Bildung und Lehre kann dabei helfen, zukünftige Generationen für neu entstehende Berufe in diesem Bereich gut auszubilden.

- **Zirkuläre Stadt**

- **Transformation und Akzeptanz**

Argumente gemäß Kriterien einer Grand Challenge

a) Gesellschaftliche Relevanz

Forschung, die zu Lösungsansätzen für nachhaltige Ressourcennutzung und Energieerzeugung beiträgt, ist von hoher gesellschaftlicher Relevanz von globaler Reichweite. Zum einen gelten Energieautarkie und geringer Ressourcenverbrauch als Voraussetzung für gesellschaftlichen Frieden, zum anderen ist eine funktionierende Kreislaufwirtschaft zur Erreichung von Klimaneutralität unerlässlich und somit eine der wichtigsten Stellschrauben, um den voranschreitenden Klimawandel abzuschwächen und dadurch langfristig das Leben und die Lebensstandards der nächsten Generationen auf unserem Planeten zu sichern. Ebenfalls besteht auf globaler Ebene der dringende Bedarf an der Entwicklung innovativer biologisch abbaubarer Materialien, um die Umweltverschmutzung durch Müll, insbesondere durch Plastikabfälle, einzudämmen.

b) Wissenschaftliche Exzellenz

Es besteht aktuell und weltweit ein hohes Erkenntnisinteresse zu Forschungsthemen wie nachhaltige Ressourcennutzung, Ressourceneffizienz und Ressourcensicherung. In diesem Zusammenhang besteht großes Interesse an Forschung zu Kreislaufwirtschaft und der Entwicklung nachhaltiger Materialien und deren Anwendungsmöglichkeiten. Das Thema hat das Potential, die Sichtbarkeit der BUA sowie des Berliner Forschungsraums international zu stärken.

Anschlussfähigkeit auf internationaler Ebene besteht zum EU-Aktionsplan Kreislaufwirtschaft, der ein zentrales Element der EU-Strategie Green Deal ist sowie mit den Zielen der UN SDGs. Weiterhin besteht Anschlussfähigkeit zur kulturpolitischen Initiative "New European Bauhaus (NEB)" sowie zur europäischen Partnerschaft-Initiative Built4People (B4P), die u. a. auf den Übergang zu einer klimaneutralen, nachhaltigen, intelligent gebauten Umwelt abzielt.

Zudem besteht Anschlussfähigkeit an Forschungsschwerpunkte und Initiativen der strategischen internationalen Partner der BUA. An die University of Melbourne gibt es Anschlussmöglichkeiten sowohl zur Grundlagenforschung als auch zur angewandten Forschung in den Bereichen Bauingenieurwesen, Umwelttechnik und Geomatik am Department of Infrastructure Engineering, zur

- **Relevanz für gesellschaftlichen Frieden**
- **Stellschraube zur Erreichung von Klimaneutralität**
- **Eindämmung der globalen Müllverschmutzung**

- **Nachhaltige Ressourcennutzung, -effizienz und -sicherung werden adressiert**
- **Synergien mit den Zielen von EU-Green Deal und UN SDGs**
- **Anschlussfähigkeit an internationale Forschungsk Kooperationen und Initiativen**

interdisziplinären Forschung am Melbourne Energy Institute (Forschungsprogramme zu Energiesystem, Wasserstoff und saubere Brennstoffe, Stromerzeugung und Verkehr, Energiematerialien) sowie an Aktivitäten des Centre for Advanced Manufacturing of Prefabricated Housing. An der University of Oxford besteht Anschlussfähigkeit zur interdisziplinären Forschungsinitiative Oxford Net Zero, bei der u. a. an wirksamen Lösungen in den Bereichen Klimawissenschaft, Recht, Politik, Wirtschaft, saubere Energie, Verkehr, Land- und Lebensmittelsysteme und Treibhausgasbeseitigung geforscht wird. Ebenfalls besteht Anschlussfähigkeit an das The ZERO (Zero-carbon Energy Research Oxford) Institute, welches Fragen zu kohlenstofffreien Energiesystemen erörtert.

c) Berliner Expertise

Die Entwicklung praktikabler Lösungsansätzen in diesem Themenfeld erfordert die Zusammenarbeit und den Wissenstransfer zwischen vielen Disziplinen und Akteursgruppen aus Wissenschaft und Gesellschaft. Das Thema ist besonders geeignet für disziplinübergreifende Forschungsoperationen zu den in der Berliner Universitätslandschaft vorhandenen Expertisen (z.B. Chemie, Biologie, Physik, Politik, Soziologie, BWL, Psychologie, Architektur, Umweltwissenschaften, Materialforschung, Gesundheitsforschung). Direkte Anknüpfungspunkte bestehen an Forschungsschwerpunkten der Berliner Exzellenzcluster (z. B. Matters of Activity, UniSysCat, Math+, Science of Intelligence). Weiterhin gibt es Bestrebungen zur Neugründung von Exzellenzclustern mit Schwerpunkten auf beschleunigte Entwicklungszyklen von Energiematerialien sowie zur nachhaltigen Produktentwicklung.

In der Metropolregion Berlin ist auch eine fundierte außeruniversitäre wissenschaftliche Expertise zur Erforschung des Themas vorhanden, zum Beispiel zur Forschung an Materialien und Energie, Lösungen für eine klimaneutrale Gesellschaft, Kreislauf- und Stromwirtschaft (z. B. IÖW, BAM, HZB, IPK, PIK). Anknüpfungsmöglichkeiten zur Industrie bestehen z. B. über das Werner-von-Siemens Centre for Industry and Science sowie über das Projekt BioFusion4.0 zur Integration biologischer Prinzipien in die Industrie.

Transdisziplinäre Methoden sind zur Erarbeitung von Lösungsansätzen in diesem Themenfeld unerlässlich. Hierzu ist in Berlin eine vielfältige gesellschaftliche Expertise ansässig (z. B. Umweltverbände, Politik, Stadtplaner*innen und Ingenieurbüros im Bereich des technischen Umweltschutzes, Startups im Bereich der erneuerbaren Energien etc.). Ebenfalls können die Abfallwirt-

- **Potential zur Anschlussfähigkeit an Forschungsschwerpunkte an der University of Melbourne**
- **Potential zur Anschlussfähigkeit an Forschungsschwerpunkte an der University of Oxford**

- **Interdisziplinäres Potential der Fachbereiche der BUA**
- **Schnittstellen mit bestehenden Berliner Forschungsverbänden**

- **Einbindungspotential außer-universitärer Berliner Forschungseinrichtungen**
- **Anschlussmöglichkeiten an die Industrie**

- **In Berlin ansässige gesellschaftliche Expertise nutzbar**

schaft, lokale Behörden, Logistiker oder Bürgerverbände eingebunden werden. Konzepte und Lösungsansätze für eine zirkuläre Stadt in der Metropolregion Berlin könnten mit Ergebnissen aus anderen Städten, welche Entwicklungen hin zu einer zirkulären Stadt anstreben, verglichen werden und als Vorreiter für andere Städte und Gebiete dienen.

- **Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Städte oder Regionen**