

# :metabolon und :bergische rohstoffschmiede

## Von der Deponie Leppe zum Innovationsstandort

Umweltausschuss Wermelskirchen  
06.09.2023



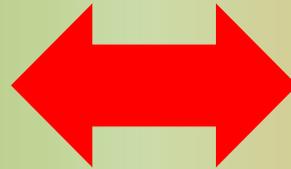


# Projektaufbau Bergische Ressourcenschmiede



## Forschung

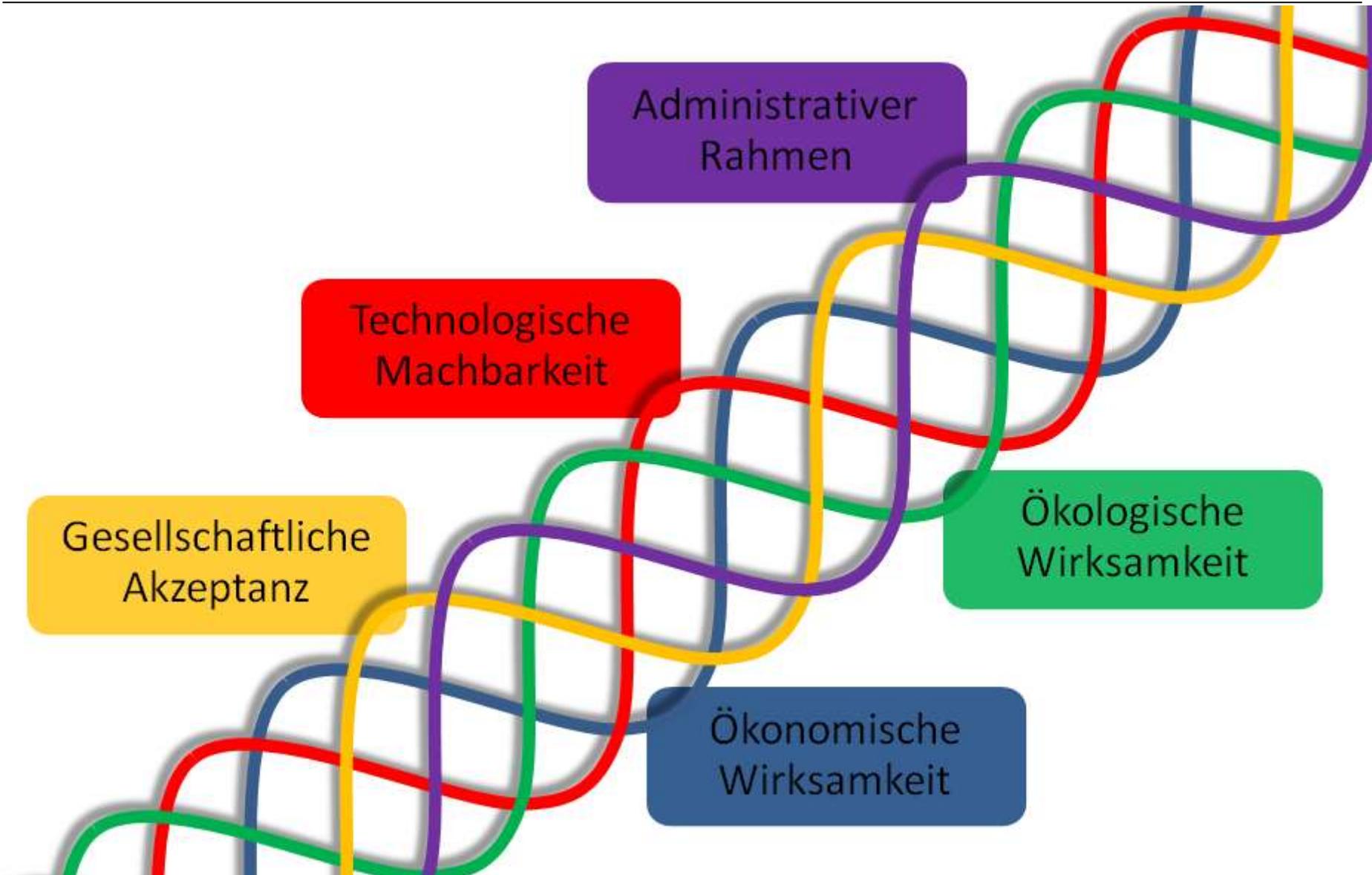
- Praxisbezogen und anwendungsnah
- Möglichst ganzheitlicher Forschungsansatz
- Interdisziplinäre Forscherteams
- Orientiert an regionalen Fragestellungen
- Forschung mit gesamtgesellschaftlicher Relevanz



## Transfer

- zielgruppenbezogen und bedarfsorientiert
- Module abgestimmt auf Lehr- und Bildungspläne
- Einbindung regionaler Experten
- Zusätzlich: Standort als Lernlandschaft
- Niederschwellige Angebote mit großer Reichweite

# Ganzheitliche Betrachtungsweise – Fünffach Helix



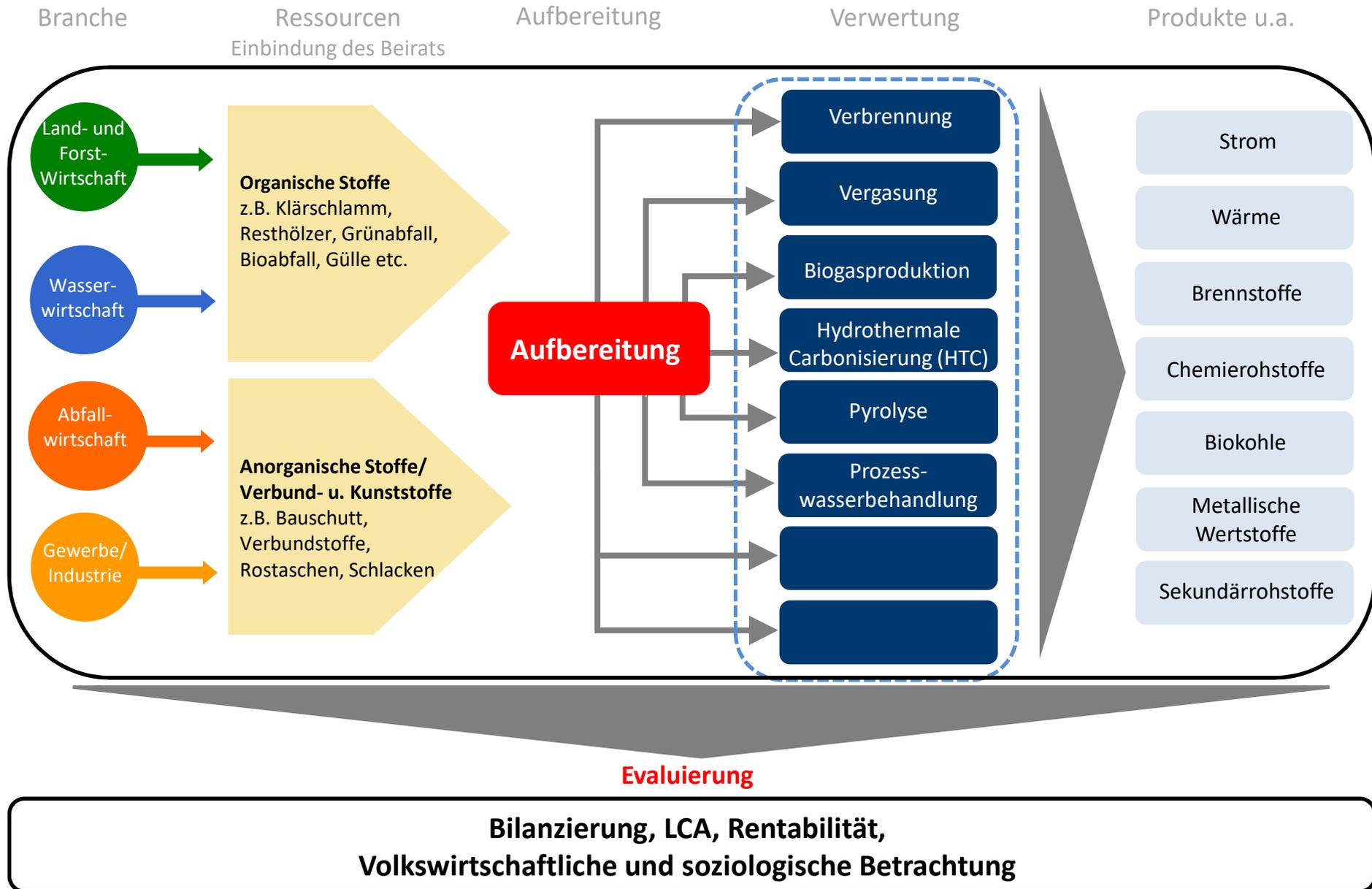
## Forschungsgemeinschaft :metabolon

Technology  
Arts Sciences  
TH Köln



- Lehr – und Forschungszentrum der TH Köln
- Institut :metabolon der TH Köln
- Circular Transformation Lab Cologne

# Forschungskonzept Bergische Rohstoffschmiede



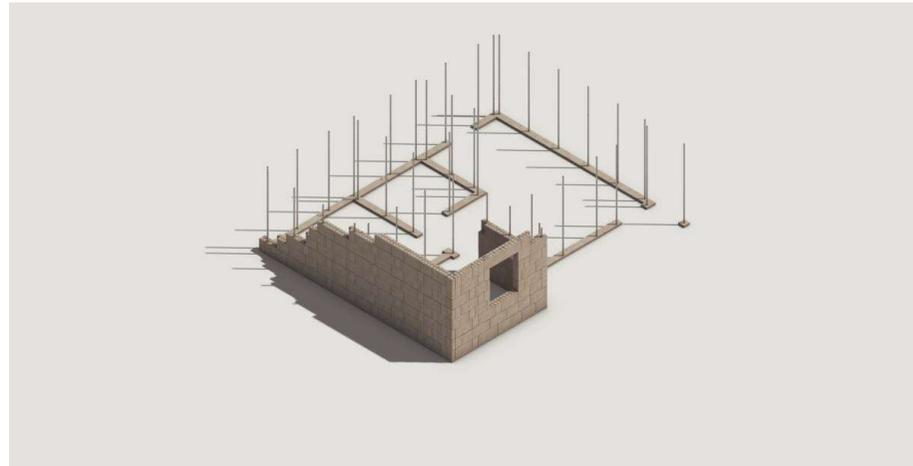
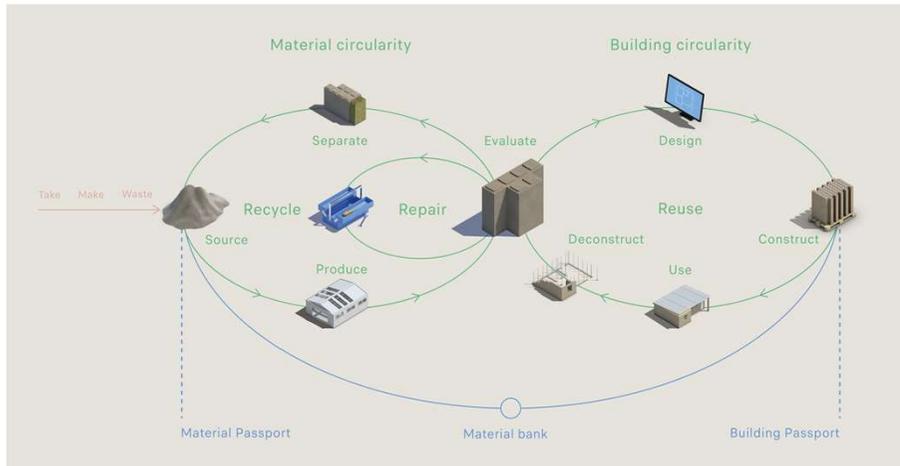
# Bau- und Abbruchabfälle



## Einsatz von aufbereiteter Müllverbrennungsasche (ASHCON)

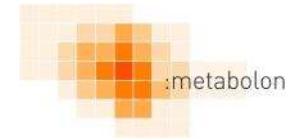


- **Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe**
- MVA Asche und mineralische Reststoffe als Ausgangsstoff bei der Betonherstellung (Metten)



- **Forschungsantrag DBU: Baustoff aus mineralischen Reststoffen für den wiederverwertbaren Einsatz in Gebäuden (MiReBau)**
- Innovatives Verfahren der Polycare GmbH – Geopolymere als Bindemittel
- Einsatz jeglicher mineralischer Reststoffe möglich – Aufbereitung und Rezeptur (TH Köln)
- Entwicklung und Aufbau eines Demonstrators (Lego-Prinzip) am Standort :metabolon

# Thermo-chemisches Forschungszentrum :metabolon

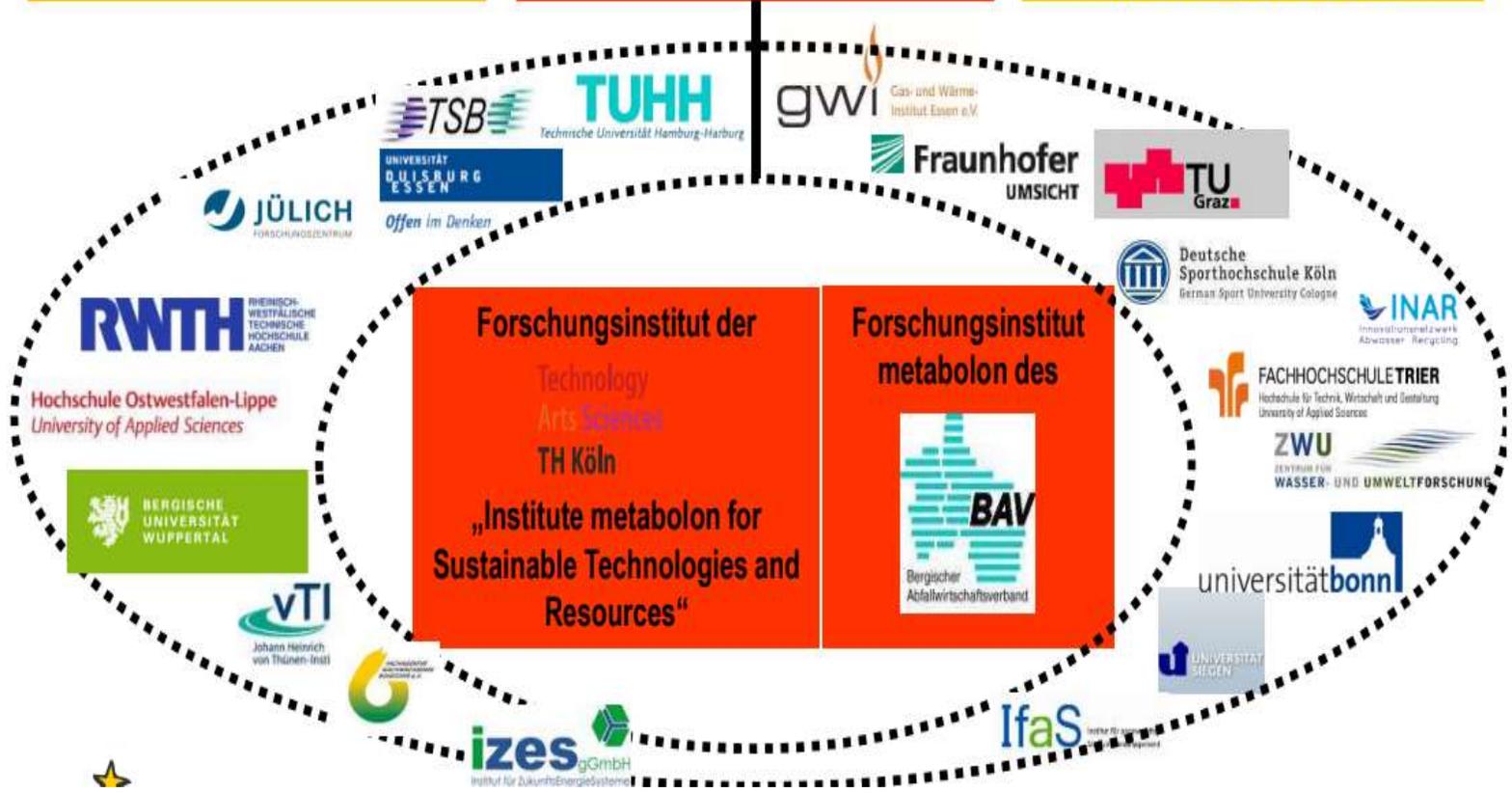


# Versuchsanlage Wasserstoff aus Deponiegas

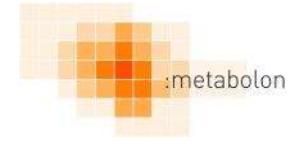




# Forschungsgemeinschaft / Verknüpfung :metabolon



# Forschungspartner (Auszug)

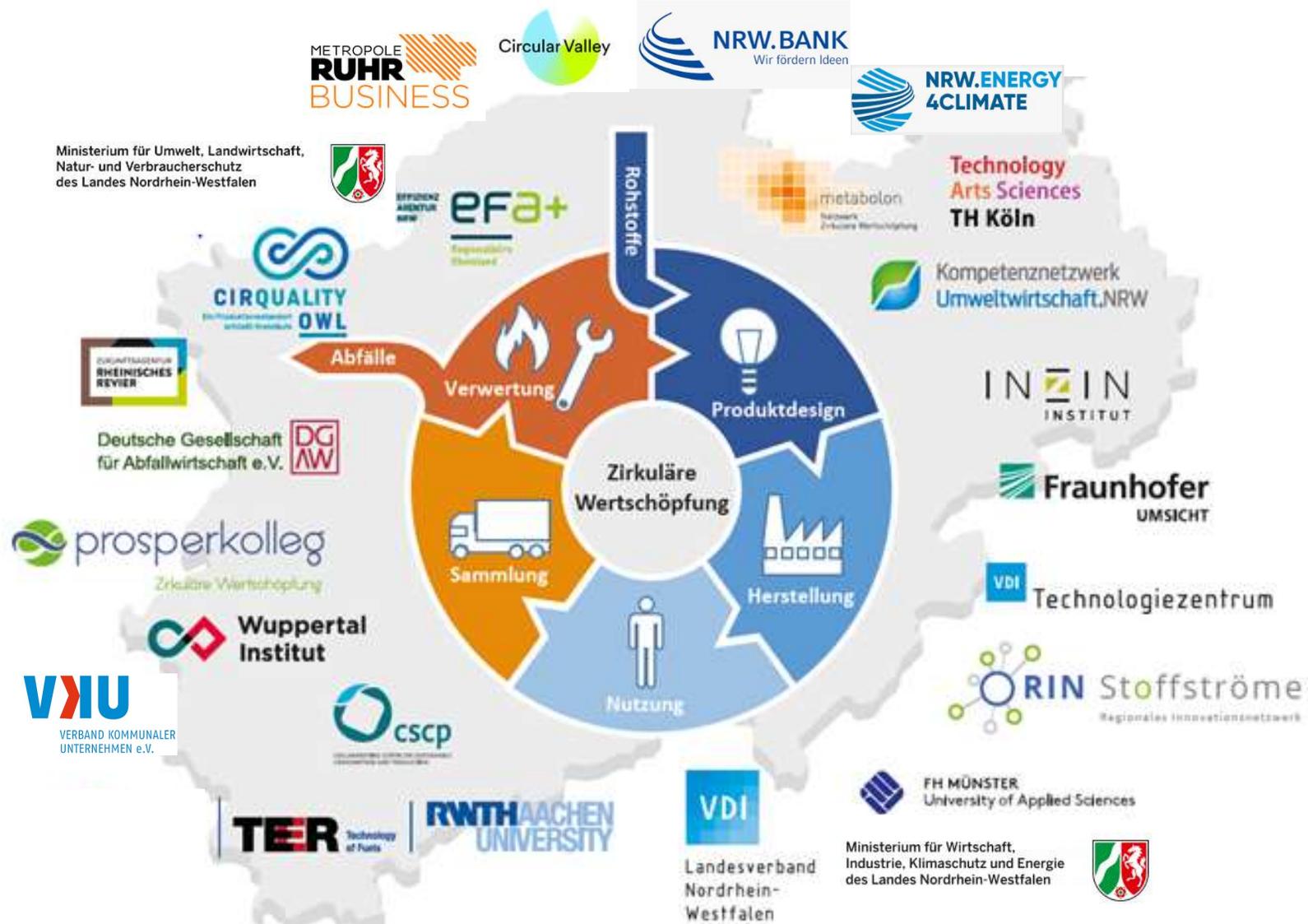


# Umgesetzte Forschungsprojekte (Auszug)

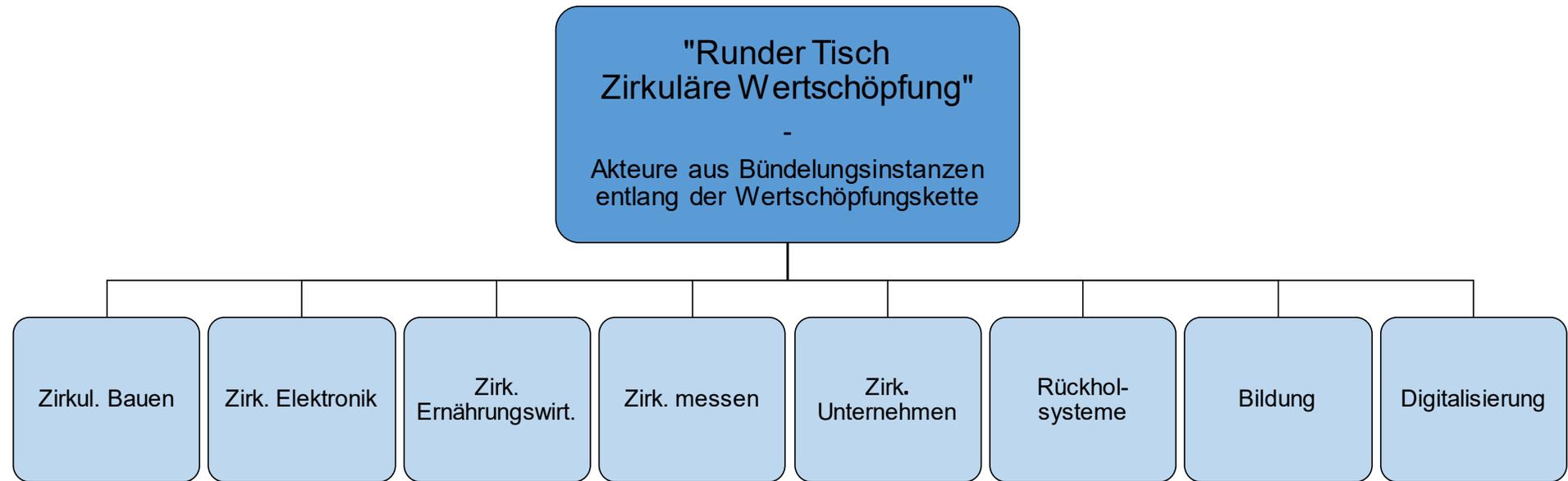
Ressourcenfelder	Ressource	Verwertung	Produkt	Forschungsthema
Abfallwirtschaft	Biomasse	HTC	Biobrennstoff	Karbonisierung von Biomasse in einem Technikum-HTC-Batch Reaktor
Abfallwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff	Bioenergieerschöpfung aus Grünabfällen
Abfallwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biogas	Energiebereitstellung aus alternativen Biomassequellen, um zukünftige Bioenergieerzeugung mittels Kaskadennutzung auf Basis nachhaltiger Energiesysteme anzuregen.
Abfallwirtschaft	Biomasse	HTC	Biobrennstoff	Karbonisierung von Bioabfall aus dem OBK und Wasserpfalzen (Elodea nuttallii) aus dem Hengsteysee
Abfallwirtschaft	Abfälle	Ressourcenrückgewinnung	Sekundärrohstoffe	Aufkommen und Verbleib biogener Reststoffkontingente in der Region Köln / Bonn / Bergisches Land (Bachelorarbeit)
Abfallwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff	Inbetriebnahme eines Wurfchaufelmischers und visuelle Analyse der Güte von Mischungen aus Biomasse und Additiven
Abfallwirtschaft	Biomasse	Ressourcenrückgewinnung	Sekundärrohstoffe	Hebung ungenutzter Potentiale: Stoffkreislaufschließungen - Fallbeispiel zur Berücksichtigung anthropogener Stoffe im Biogasbereich
Abfallwirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biogas	Effekte von Kompost zur biologischen Vorbehandlung von lignocellulosehaltiger Biomasse zur Bioenergieproduktion.
Abfallwirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biogas	Anaerobe Co-Vergärung von Abfällen aus der Fischverarbeitung mit Gülle und weiten Reststoffen aus der Lebensmittelverarbeitung (Reste von Früchten und Gemüse)
Abfallwirtschaft	Biomasse	HTC	Biobrennstoff	Hydrothermale Karbonisierung von Bioabfällen
Abfallwirtschaft	Biomasse	Thermochemische Stoffumwandlung, HTC, Pyrolyse	Biobrennstoff	Energetische Verwertung von Restbiomassen (Erntenebenprodukte, Gärreste, Pferdemist, Stroh, Klärschlamm und Laub)
Abfallwirtschaft	Abfälle	Ressourcenrückgewinnung	Sekundärrohstoffe	Aufschluss von Verbundstoffen, um zum einen Wertstoffe für die weitere Nutzung zurückzugewinnen und zum anderen die organischen Bestandteile energetisch zu nutzen
Abfallwirtschaft	Abfälle	Ressourcenrückgewinnung	Sekundärrohstoffe	Thermochemische Stoffwandlung von mineralischen Rest- und Abfallstoffen zu Wertstoffen
Abfallwirtschaft	Biomasse	Vergasung	Synthesegas, Sekundärrohstoffe	Vergasung von Restbiomassen (holzartige, halmgutartige und aquatische Biomasse sowie Biomasse von Früchten; Gärreste aus der anaeroben Behandlung, Miscanthus und HTC-Karbonisate. Weitere Stoffströme wie Getreidereststoffe und Nussschalen sind regional verfügbar)
Abfallwirtschaft	Abfälle	Pyrolyse	Sekundärrohstoffe	Organische Abfallströme zur pyrolytischen Aufbereitung (Resthölzer, z.B. Altholz, Landschaftspflegeholz, Waldrestholz, Gärreste aus der anaeroben Behandlung, Miscanthus, HTC-Karbonisate, Getreidereststoffe, Nussschalen)
Abfallwirtschaft	Abfälle	Aufbereitung	Sekundärrohstoffe	Analyse regionaler Potenziale für die Kreislaufführung von mineralischen Bauabfällen
Abfallwirtschaft	Abfälle	Recycling	Sekundärrohstoffe	Analyse zur Kreislaufwirtschaft von Kunststoffprodukten
Energiewirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biogas	Vergleich der Produktionsverfahren von Algenbiomasse zur Gewinnung von Biogas
Energiewirtschaft	Biomasse	Verbrennung	Wärme	Kohärenz zwischen Rindenanteil in Holzhackschnitzeln und Staubemissionen bei der Verbrennung in einer 350 kW Traversalstroffuehrung
Energiewirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biogas	Kombinationsmöglichkeiten energetischer und stofflicher Nutzung von Metaboliten im Biogasprozess
Energiewirtschaft	Biomasse	Aufbereitung, Verbrennung	Biobrennstoff	Testung von Additiven in Mischbrennstoffen (Pellets, Briketts)
Energiewirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff	Konfektionierung stückiger biogener Festbrennstoffe (Mischung aus verschiedenen Holzqualitäten, Rindenanteilen und hohen Schmutzanhaftungen)
Energiewirtschaft	Biomasse	Analytik, Prozessmonitoring und -automatisierung	Wärme	Konzeption und Wirtschaftlichkeitsanalyse eines innovativen Heizungssystems auf Basis nachwachsender Rohstoffe für ein energieautarkes Dorf
Energiewirtschaft	Biomasse	Verbrennung	Strom	Machbarkeitsstudie zur co-Verbrennung von 50% Biomasse in Kohlekraftwerken
Forstwirtschaft	Biomasse	Verbrennung	Wärme	Umwelt- und klimafreundliche Wärmeversorgung mittels Biomasse von Wohngebieten im Bestand sowie innovative Wärmeversorgungskonzepte für Neubaugebiete im Rheinisch-Bergischen Kreis
Forstwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff	LIGNOBIOIOL - Kaskadierte Nutzung von lignocellulose Biomasse zur Produktion von Bioenergie
Forstwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff	Bereitstellung von Biobrennstoffen aus Kronenrestholz und Laub aus der Durchforstung in der Region Bergisches Land
Landwirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biogas	Untersuchung der Wirkung einer biologischen Vorbehandlung von Stroh für den optimierten Einsatz von Faserstoffen in der Biogasproduktion
Landwirtschaft	Biomasse	Ressourcenrückgewinnung	Düngemittel	Gärrestverwertung unter dem Aspekt der neuen Düngeverordnung
Landwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff	Konzeptstudie zur Herstellung und Zertifizierung von Pellets aus Gülle und Gärresten nach ENplus
Landwirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biokraftstoff	Vorbehandlung von faserstoffreichen Restbiomassen für die Bioethanolproduktion
Landwirtschaft	Biomasse	LCA	Biogas	Vergleichendes Life-Cycle-Assessment von Verfahrenskombinationen zur Aufschließung lignocellulosehaltiger Reststoffe im Labormaßstab
Landwirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biokraftstoff	Biogene Katalyse durch Kompostzusatz beim Einsatz von Weizenstroh in einem Bioraffineriekonzept
Landwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biogas	Erweiterung der Nutzung von faserstoffreichen Reststoffen durch Bewertung verschiedener Separationsverfahren von Fest-Flüssig-Gemischen am Beispiel von Stroh/Wasser-Maische im :metabolon
Landwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Sekundärrohstoffe	Aufschlussverfahren und Umwandlungsprozesse zur Nutzung von lignocellulosehaltiger Biomasse sowie Einsatzmöglichkeiten der erhaltenen Produktfraktionen als nachhaltige Rohstoffbasis in der chemischen Industrie
Landwirtschaft	Biomasse	LCA	Düngemittel	Ökobilanzielle Bewertung der landwirtschaftlichen Nutzung von Huminsäuren
Landwirtschaft	Biomasse	Biogasproduktion	Biogas; Biokraftstoff; Biobrennstoff	Kaskadennutzung von faserstoffreichen Restbiomassen in einem kombinierten Verfahren aus Biogas- bzw. Bioethanol- und Festbrennstoffproduktion
Landwirtschaft	Biomasse	Aufbereitung	Biobrennstoff; Düngemittel	Gülleseparation zur Trennung der flüssigen Phase (Dünger) und energetische Nutzung der festen Phase
Wasserwirtschaft	Abwasser	Wasserbehandlung	Wasser	Effiziente Ressourcenverwertung in Abwässern der Abfallwirtschaft mittels Algenkulturen – ERA3
Wasserwirtschaft	Abwasser	Ressourcenrückgewinnung	Wasser, Düngemittel	Potential für die Rückgewinnung von überschüssigem Stickstoff aus Deponiesickerwässern unter Anwendung des Ionen-Loop-Stripping Verfahrens
Wasserwirtschaft	Abwasser	Wasserbehandlung	Wasser	Einfluss von unterschiedlichen Kohlenstoffquellen inklusive flüssigen Zusätzen aus Vergärung bzw. Kompostierung auf die Aufreinigung von Deponiesickerwasser
Wasserwirtschaft	Abwasser	Wasserbehandlung	Wasser	Auswahl und Untersuchung eines geeigneten anaeroben Reinigungsverfahrens zur Vorbehandlung hochbelasteter Abwasserströme in Hinblick auf die Biogasproduktion in einer Industriekläranlage
Wasserwirtschaft	Abwasser	Wasserbehandlung	Wasser, Sekundärrohstoffe	Untersuchung von Aufschlussmöglichkeiten anhand des DOC-Gehalts von Überschussschlamm zur Substitution von Essigsäure bei der Denitrifikation der Deponiesickerwasserreinigung
Wasserwirtschaft	Abwasser	Ressourcenrückgewinnung	Düngemittel	Konzeptionierung einer Phosphor-Recyclinganlage zur regionalen Klärschlammverwertung

- Vom Reststoff (Ressource) zum Produkt
- Innovation schließt Stoffkreisläufe und eröffnet Möglichkeiten für neue Geschäftsfelder

# Netzwerk „Runder Tisch Zirkuläre Wertschöpfung NRW“



# Netzwerk Zirkuläre Wertschöpfung NRW

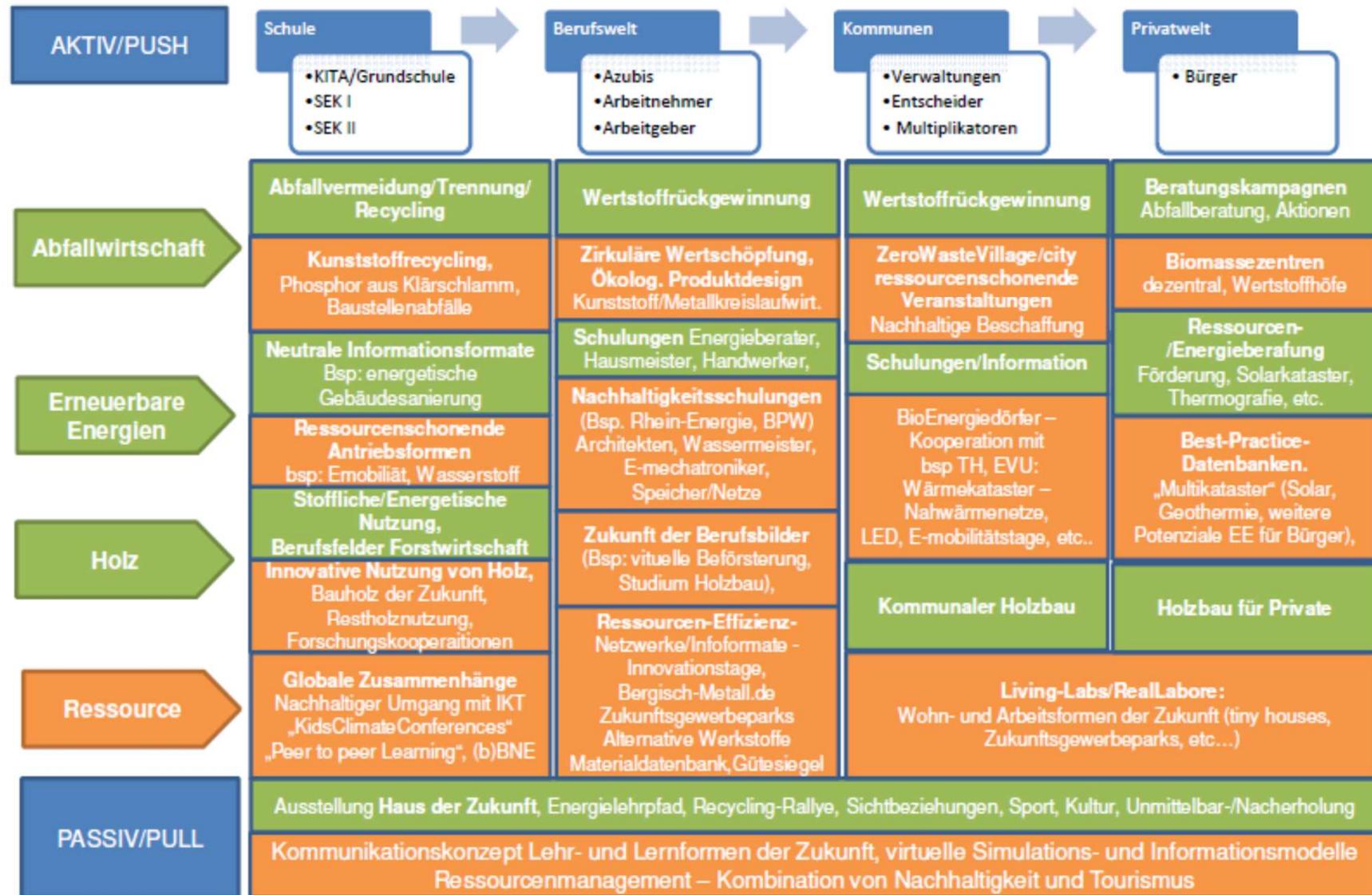


Themenspezifische Arbeitskreise & Netzwerke

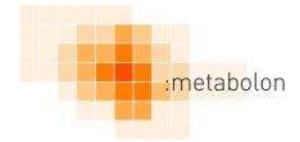
# Netzwerk Zirkuläre Wertschöpfung NRW – Veranstaltungen



# Wissenstransfer – Lebenslanges Lernen | Bergische Rohstoffschmiede



# Kita & Vorschule



Abfallerziehung beginnt im frühen Kindesalter

## Lokales Netzwerk



gefördert von der



HANS HERMANN VOSS-STIFTUNG

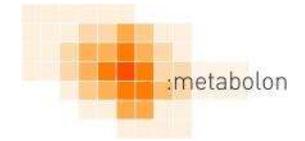


„Haus der kleinen Forscher“-Mobil auf Tour

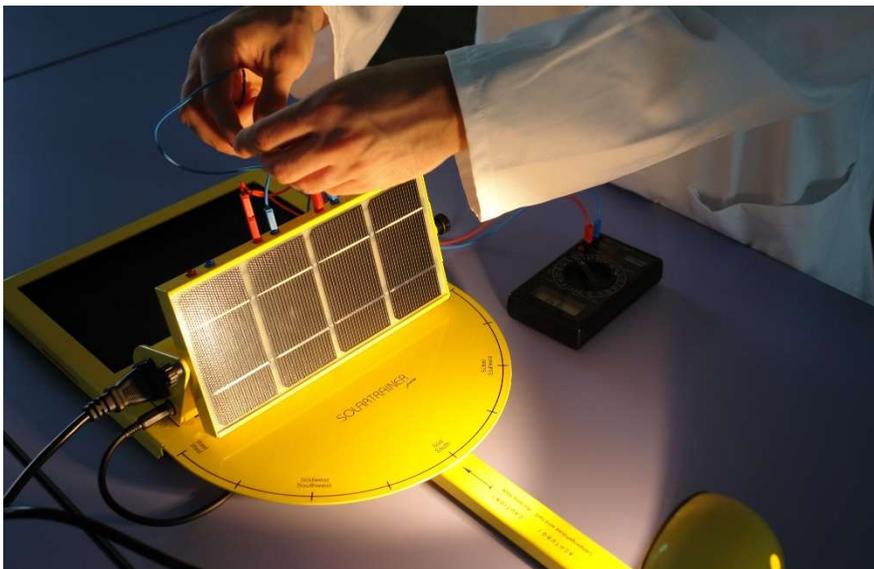


Aktionstage für Kitas am Projektstandort :metabolon

# Räumlichkeiten & Anfahrt



# Sekundarstufe I / II – Studien- und Berufsorientierung



# Bergisches Energiekompetenzzentrum - Haus der Zukunft





## Ziel:

Auf- und Ausbau der **Aus- und Weiterbildungsinfrastruktur, Investition in Kompetenzen**

## Umsetzung:

Maßnahmen und **Kooperationen mit Institutionen und Anbietern** im Bereich **Aus- und Weiterbildung**, berufliche und akademische **Qualifizierung, Lebenslanges Lernen**



## Aufbau „**Bergische Energie Akademie**“

in Zusammenarbeit u.A. mit:

- Rhein-Erft-Akademie, TH Köln
- Generationenakademie Rheinland (Energiecoach 50+)
- Verbänden/Kammern in Industrie, Handwerk, Handel
- Unternehmen (Mitarbeiterqualifizierung)
- Breiten-Aus- und Weiterbildung (u.A. Kreis-VHS)

## Arbeitskreis Klima und Energie :metabolon

### Qualifizierung/regionale Vernetzung:

- Klimaschutz, Energie, Ressourceneffizienz
- **Fördermöglichkeiten/gemeinsame Förderprojekte**

### Mitglieder (Auszug):

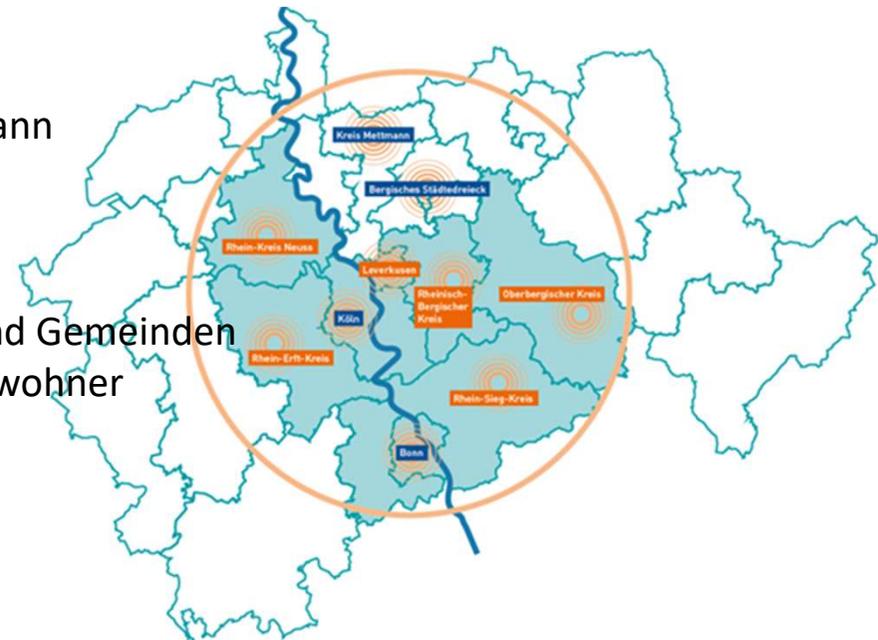
- Oberbergischer Kreis
- Rheinisch-Bergischer Kreis
- Rhein-Sieg-Kreis
- Rhein-Kreis Neuss
- Rhein-Erft-Kreis
- Stadt Leverkusen
- regionale EVU
- Verein Köln/Bonn e.V.
- Energy4Climate.NRW
- Effizienzagentur NRW
- Regionale Kreditinstitute

### Regionale Kooperationen:

- Bergisches Städtedreieck
- Köln
- Bonn
- Kreis Mettmann

### In Zahlen:

- 4.750 qkm
- 64 Städte und Gemeinden
- 4.3 Mio. Einwohner



## Freizeit, Erholung, Kultur (Auszug)

**music meets  
:metabolon**



**Eintritt frei!**

**Weihnachts Jazz Konzert**  
**BIG STUFF featuring Mielt Molnar (vocals)**

**Di., 20. Dezember 2022, 20:00 Uhr**

Am Berkebach, 51789 Lindlar [www.metabolon.de](http://www.metabolon.de)

Kooperationen/Betrieb mit **regionalen Organisationen:**

Energie-Lehrpfad

Crossgolf-Kurs

Recycling-Ralley

Rutschen-Park

Niedrigseilgarten

Geo-Caching

Bistro mit Terrasse und Kinderspielplatz

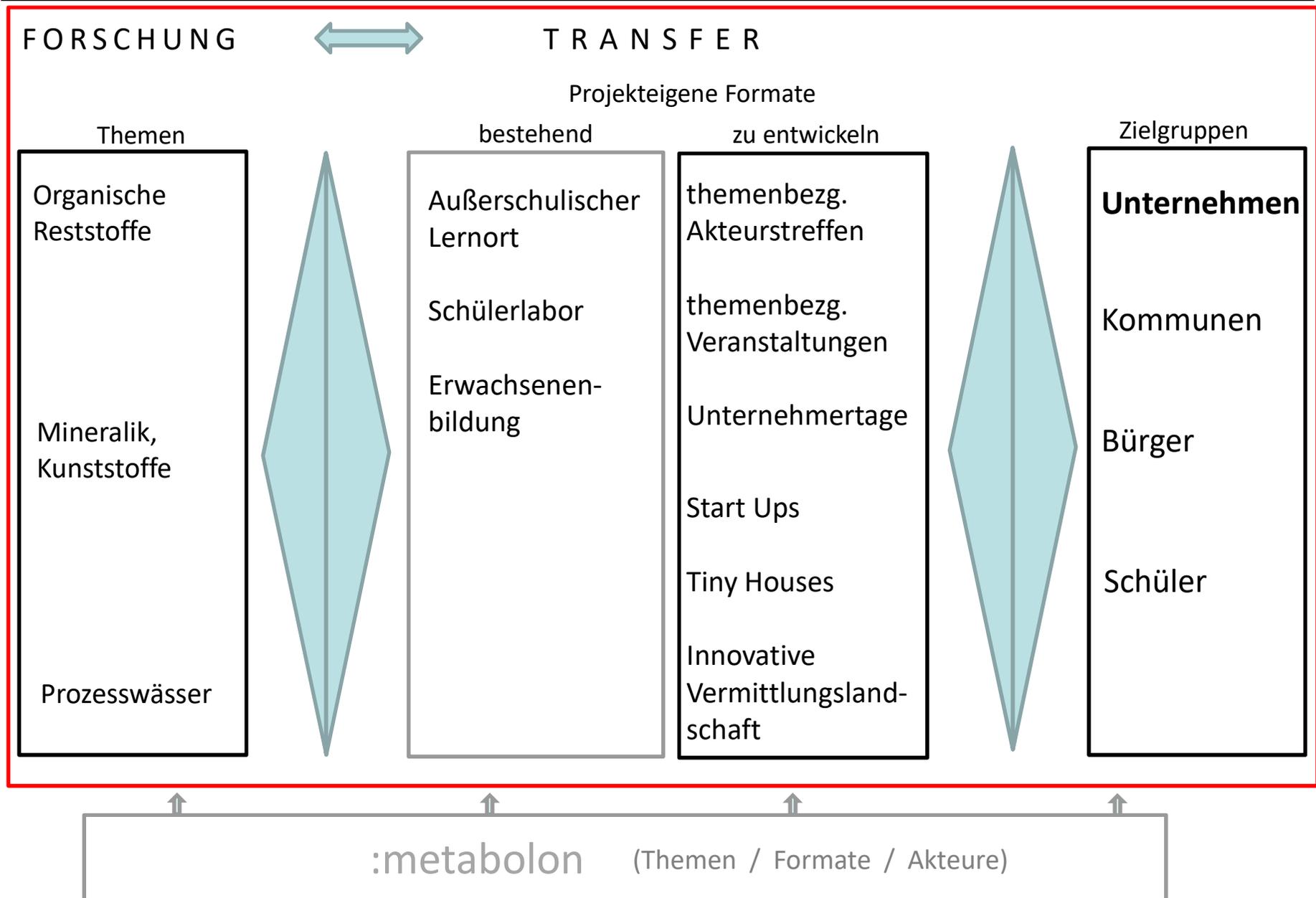
kultureller Veranstaltungen (Lesungen, Konzerte, Kunst)

Aktiv-Akademie (Qualifizierung Tourismusbranche)

Bewerbung durch **Tourismuseinheiten**, Präsentation ITB)



# Schwerpunkt Bergische Rohstoffschmiede



# Netzwerk Zirkuläre Wertschöpfung Bergisches RheinLand



## Forschung

- Hebel für zirkuläre Wertschöpfung im Unternehmen finden.
- Schritte zur Realisierung bestimmen.
- Mit professionellen Beratungsakteuren vernetzen.



## Vernetzung

- Kontakt zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen aufbauen.
- Praxis und Forschung für ein nachhaltiges Stoffstrommanagement zusammenbringen.

- Angebote der Fort- und Weiterbildung zu zirkulärer Wertschöpfung
- Bildung für „lebenslanges Lernen“ in Kooperation mit **:metabolon**

- Austausch zwischen Unternehmen anregen.
- Innovatives Umfeld für Kooperation und Kompetenz zu zirkulärer Wertschöpfung im Bergischen Rhein-Land schaffen.

Unternehmen



Bildung

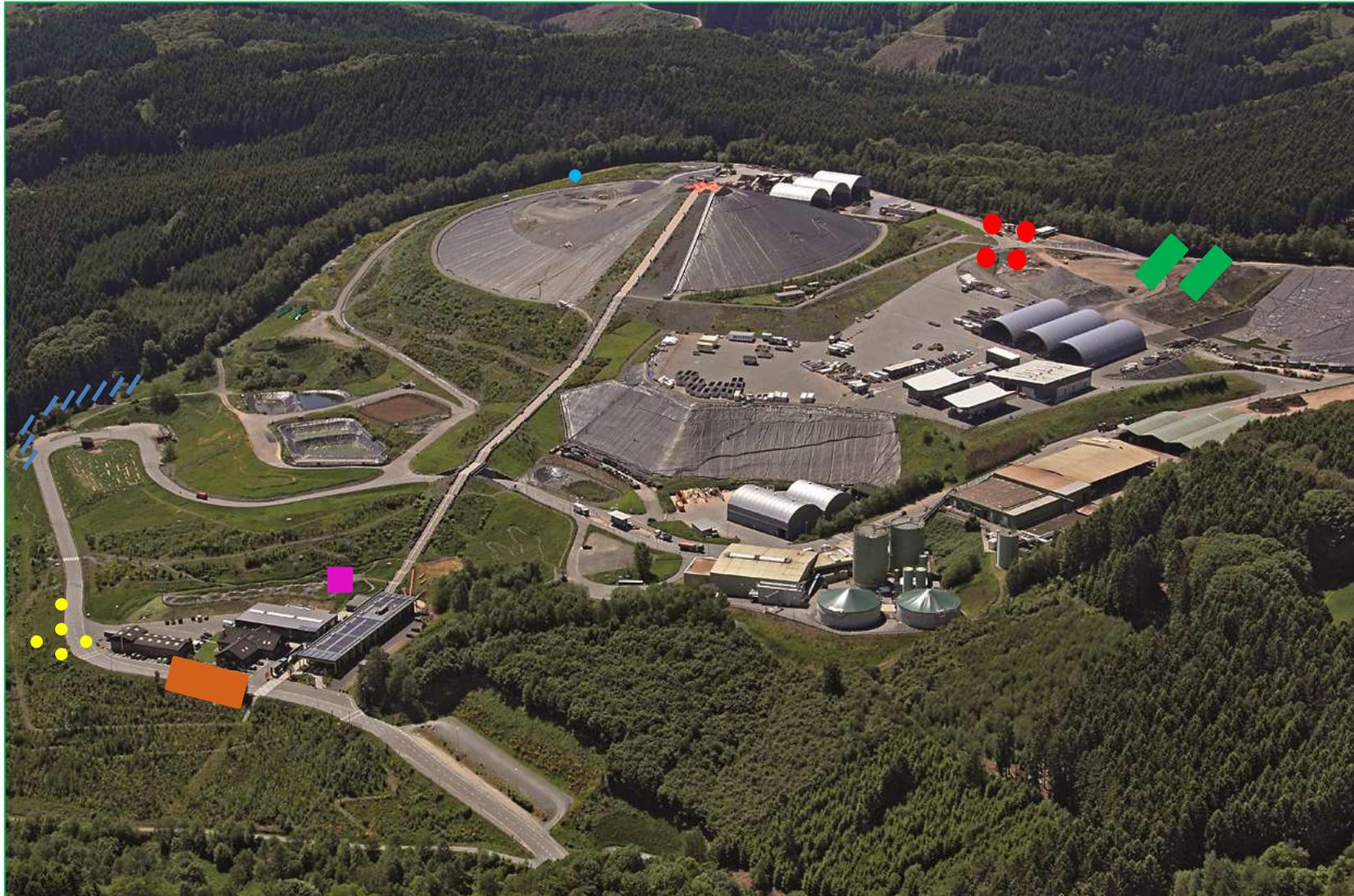


- Kooperation mit TH Köln: **Zertifikatslehrgang** Zirkuläre Wertschöpfung
- Kooperation mit IHK Köln: **Zertifikatslehrgang** Zirkuläre Wertschöpfung in Unternehmen
- Kooperation mit IHK Köln /AG Kreislaufwirtschaft: **Circular Economy Scout** (Auszubildende)
- Kooperation mit NRW.Bank: CE **Business Model Hack** für Unternehmen
- Kreishandwerkerschaft Bergisches Land: **Bildungsbausteine** für zirkuläre Wertschöpfung

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**



# Räumliche Auswirkung



-  Transferzentrum  
Ressourcenschmiede
-  Demonstrationsmodule
-  Start-up Park
-  Forschungshalle
-  Büro und Ausstellung
-  Müllmuseum
-  Parkplätze



20.09.2023

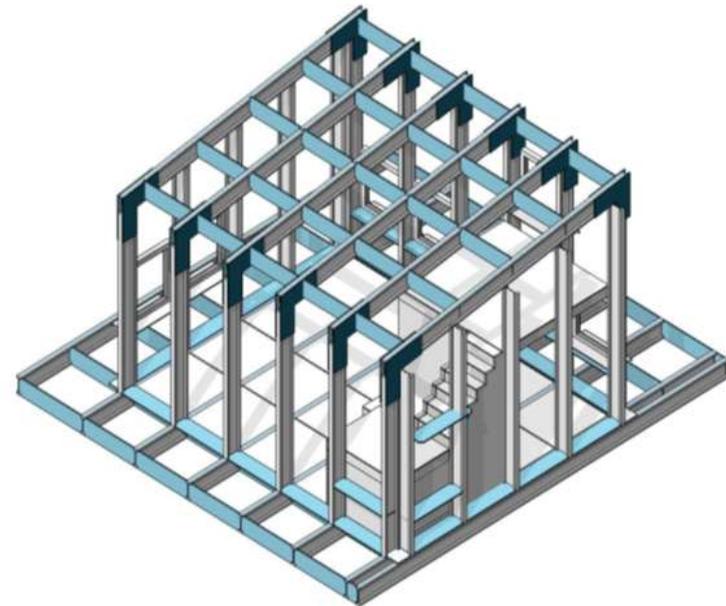
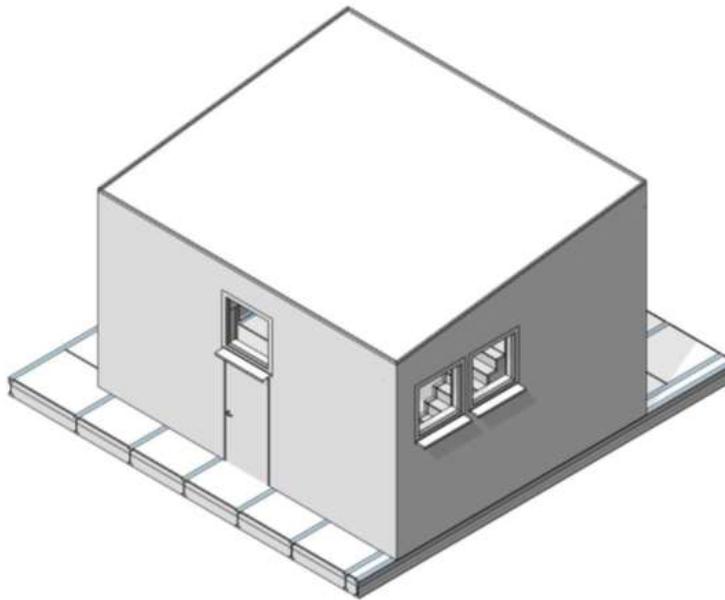
Monika Lichtinghagen-Wirths



20.09.2023

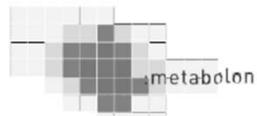
Monika Lichtinghagen-Wirths

## Zwei Demonstrationsbauten für Zirkuläres Bauen





REGIONALE 2025 - Bergische Ressourcenschmiede  
:metabolon - Modul Bauliche Innovation –19.05.2022  
LP 5/6 Modellhäuser 1+2 - Prof. Marco Hemmerling



Technology  
Arts Sciences  
TH Köln

CODE  
ARCH

ecosign

SPADE

imagine  
structure



● ●  
● ● solar decathlon 21  
● ● europe  
WUPPERTAL GERMANY *...goes urban!*



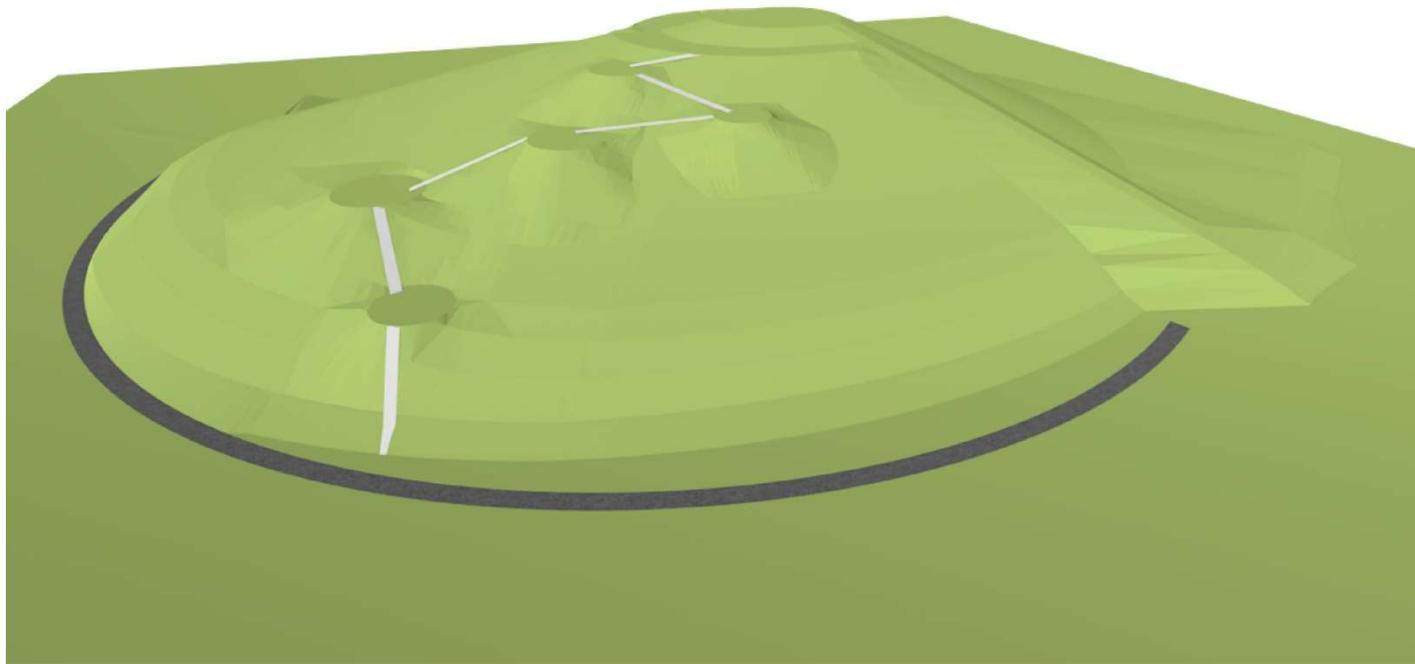
Hochschule-Nationale Architekturschule Grenoble

# Leuchttürme "Zirkuläres Bauen"





Entwurf räumliche Auswirkung/Aufstieg (Niedrigseiltunnel/Kletterparcours, etc.. NN)



RWP NRW Tourismus-Infrastruktur





Sei du selbst die  
Veränderung, die du dir  
wünschst für diese Welt.

Mahatma Gandhi

