




Carbon Removal in Baustoffen – Rahmenbedingungen, Status quo der Projekte & Workshop Wien, 27. April 2026



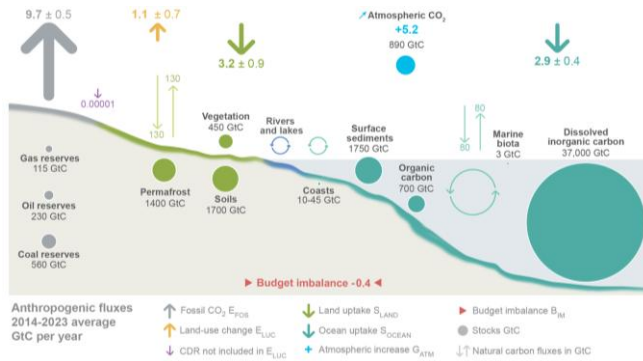
Institut für Tragwerksentwurf
Nachhaltiges Bauen und Tragwerksentwurf



 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

Einleitung und Kontextualisierung

Der globale Kohlenstoffkreislauf



- Die biogeochemische Dynamik zwischen Quellen und Senken bestimmt den Kohlenstoffaustausch zwischen Land, Ozean und Atmosphäre.
- Seit der industriellen Revolution hat die Verbrennung fossiler Brennstoffe zu einem erheblichen Anstieg der CO₂-Emissionen geführt.
- Dieser Anstieg des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre hat zur derzeit beobachteten globalen Erwärmung geführt.

Friedlingstein, P., O'sullivan, M., Jones, M. W., Andrew, R. M., Hauck, J., Landschützer, P., ... & Zeng, J. (2024). Global carbon budget 2024. Earth System Science Data Discussions, 2024, 1-133.

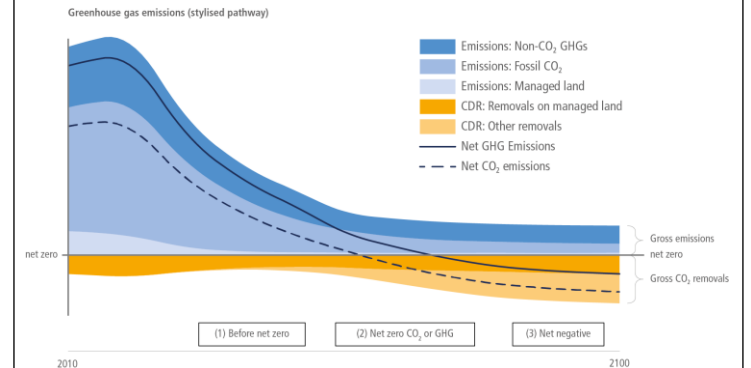
Paris Agreement



- Im Jahr 2015 unterzeichneten 197 Staaten das Pariser Abkommen und einigten sich darauf, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur deutlich unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu halten
- die Bemühungen fortzusetzen, den Temperaturanstieg auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen
- ein Gleichgewicht zwischen anthropogenen Treibhausgasemissionen und deren Abbau herzustellen

Image from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2016/04/parisagreementsignatures/>, accessed 01.06.2025
United Nations, 2015. The Paris Agreement.

Netto-Null-Treibhausgasemissionen



- Um ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen und ihrem Abbau herzustellen, sind in allen Sektoren drastische Emissionsreduktionen notwendig.
- Zugleich sind gleichwertige Kohlenstoffsenken unverzichtbar, um Netto-Null-Ziele für Treibhausgasemissionen zu erreichen.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2022): AR6 WGII, Cross-Chapter Box 8, Fig. 2 (Castellanos et al., Central & South America). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009325844.014>
Deliang Chen et al. (2021): Framing, Context, and Methods (Chapter 1), IPCC AR6 Intergovernmental Panel on Climate Change (2025): AR6 WGIII, CCBox 8 Figure 2, online: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/figures/chapter-12/ccbox-8-figure-2> (accessed 01.06.2025)

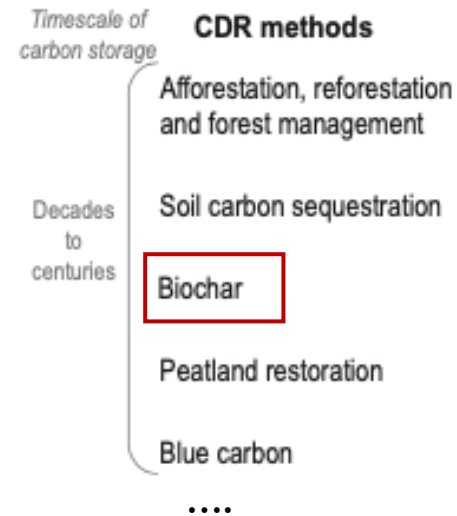
Einleitung und Kontextualisierung

IPCC

Für praktisch alle vom IPCC bewerteten Szenarien ist die Kohlendioxid-Entfernung (Carbon Dioxide Removal, CDR) notwendig, um sowohl global netto null CO₂ als auch netto null Treibhausgasemissionen zu erreichen, um die verbleibenden anthropogenen Emissionen zu kompensieren.

Source: Chen, D., M. Rojas, B.H. Samset, K. Cobb, A. Diongue Niang, P. Edwards, S. Emori, S.H. Faria, E. Hawkins, P. Hope, P. Huybrechts, M. Meinshausen, S.K. Mustafa, G.-K. Plattner, and A.-M. Tréguier, 2021: Framing, Context, and Methods. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 147–286, doi:[10.1017/9781009157896.003](https://doi.org/10.1017/9781009157896.003).

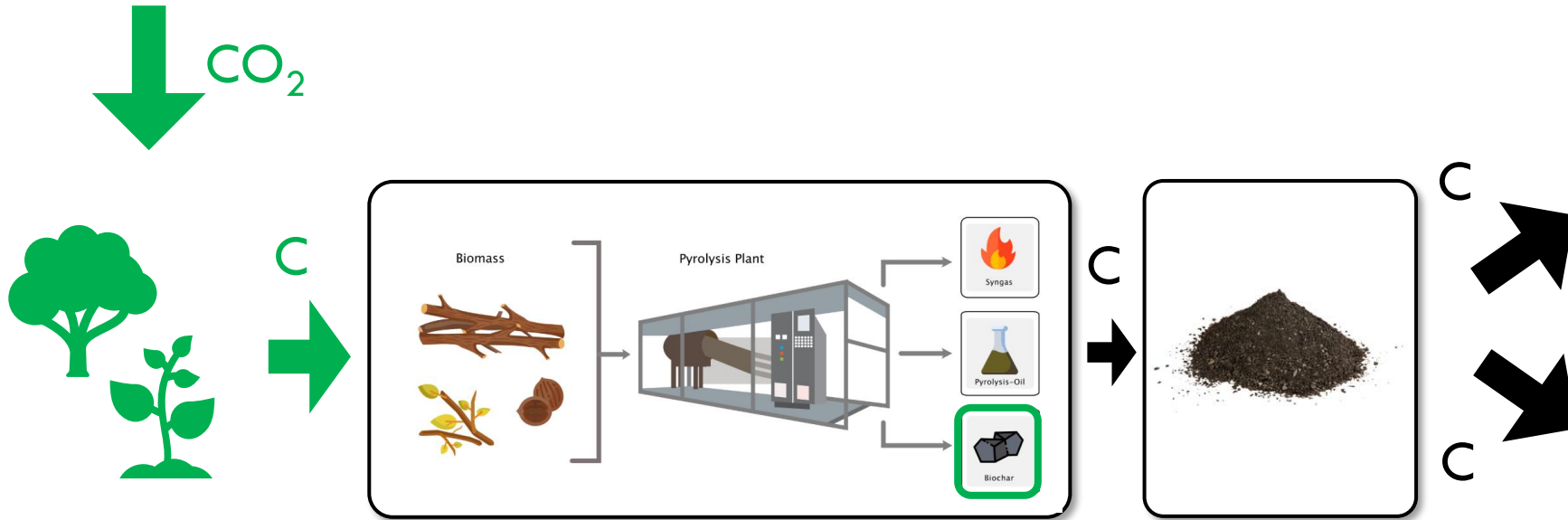
Biochar



- Eine der vielversprechendsten Lösungen für effiziente und dauerhafte CDR ist Biokohle.

Source: IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change pp. doi:[10.1017/9781009157896](https://doi.org/10.1017/9781009157896).

Was ist Pflanzenkohle?



Source: <https://old.biochar-industry.com/biochar/>, Pflanzenkohle für klimafreundlichen Beton - burgenland.ORF.at, <https://www.haute-innovation.com/magazin/nachhaltigkeit/beton-pflanzenkohle/>
 Source: <https://old.biochar-industry.com/biochar/>, <https://fedcoseeds.com/ogs/raw-biochar-8348>

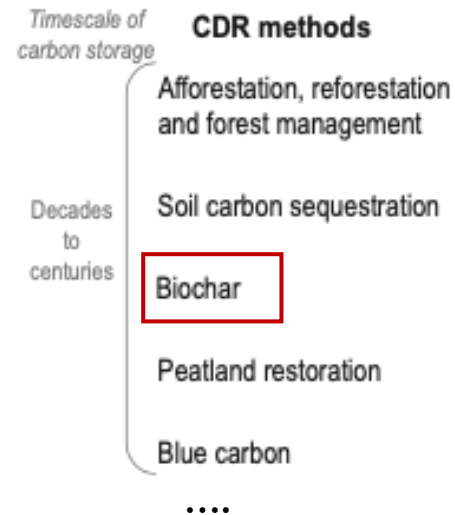
Einleitung und Kontextualisierung

IPCC

Für praktisch alle vom IPCC bewerteten Szenarien ist die Kohlendioxid-Entfernung (Carbon Dioxide Removal, CDR) notwendig, um sowohl global netto null CO₂ als auch netto null Treibhausgasemissionen zu erreichen, um die verbleibenden anthropogenen Emissionen zu kompensieren.

Source: Chen, D., M. Rojas, B.H. Samset, K. Cobb, A. Diongue Niang, P. Edwards, S. Emori, S.H. Faria, E. Hawkins, P. Hope, P. Huybrechts, M. Meinshausen, S.K. Mustafa, G.-K. Plattner, and A.-M. Tréguier, 2021: Framing, Context, and Methods. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 147–286, doi:10.1017/9781009157896.003.

Biochar



- Eine der vielversprechendsten Lösungen für effiziente und dauerhafte CDR ist Biokohle.
- poröses festes Kohlenstoffmaterial, das durch Pyrolyse hergestellt wird

Source: IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change pp. doi:10.1017/9781009157896.

Offene Fragen zur Pflanzenkohle im Kontext des Bausektors:

- Möglicher Einsatzgebiete unklar
- Verfügbarkeits biogener Stoffströme unklar
- Materialcharakteristika von Pflanzenkohlen weiter erforschbar
- Ökobilanzierungsmethoden von Pflanzenkohlematerialien unklar
- Bautechnische Governance unklar

BIOCHARm 

BIOCHARm – Potenzialanalyse des Einsatzes von Pflanzenkohle im Bauwesen als Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität

Förderschiene TIKS 2024

Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt

Ausschreibung 2024

Eine FTI-Initiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und des Klima- und Energiefonds

Key Facts

9 Partner
 Dauer: 3 Jahre
 Gesamtbudget: 625.000,- €
 Förderung: 500.000,- €

ASP 1: Urbane Technologieentwicklungen

(Weiter-)Entwicklung von (Einzel-)Technologien und skalierbaren Lösungen, welche die Umsetzung von klimaneutralen, (klima-)resilienten, klimawandelangepassten sowie kreislauffähigen Gebäuden und Quartieren ermöglichen:

- Baustoffe, Materialien, Kreislaufwirtschaft
- Gebäude- und Energietechnologien

• Ausgeschriebene Instrumente: Sondierung, Kooperatives F&E Projekt IF oder EE

WICHTIG: Umsetzungsplan -> Teil Bauforschung
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/publikationen/umsetzungsplan-kns-bauforschung.php>

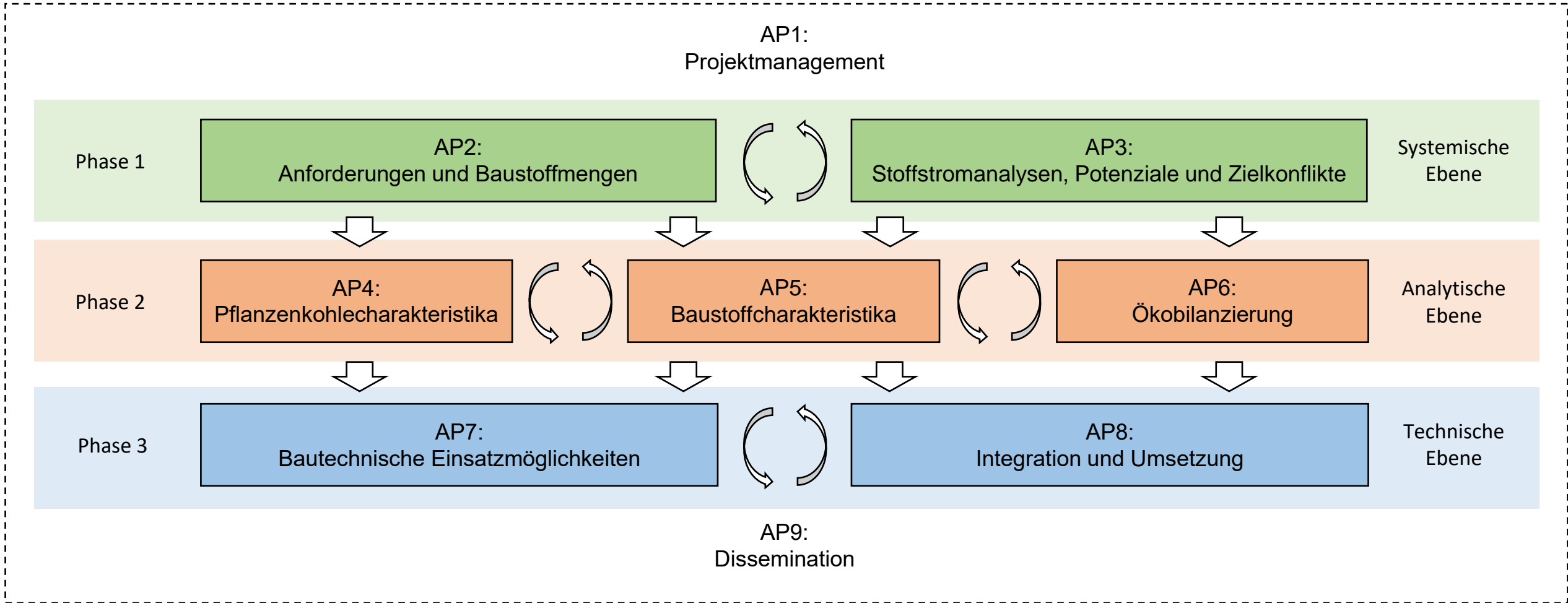
10

Projektpartner

Wissenschaftliche Partner

Wirtschaftspartner

Source: <https://www.ffg.at/tiks/AS2024>



AP2: Anforderungen („Anwendungen“) und Baustoffmengen



BEST
Bioenergy and
Sustainable Technologies



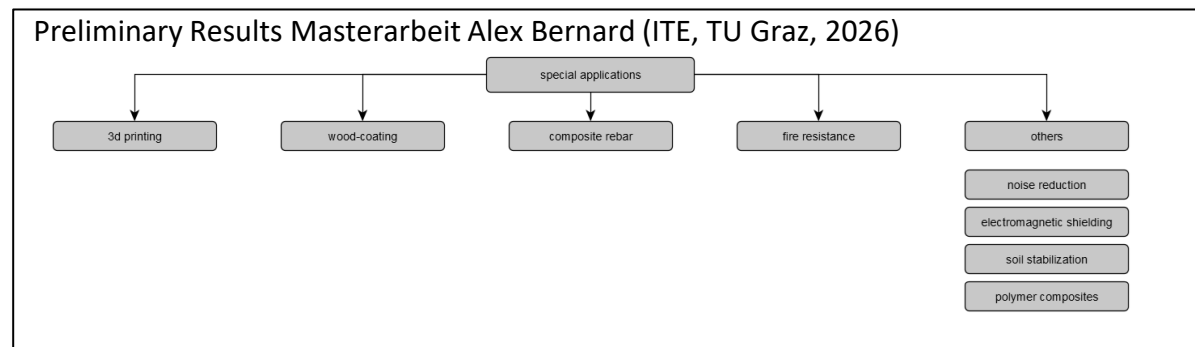
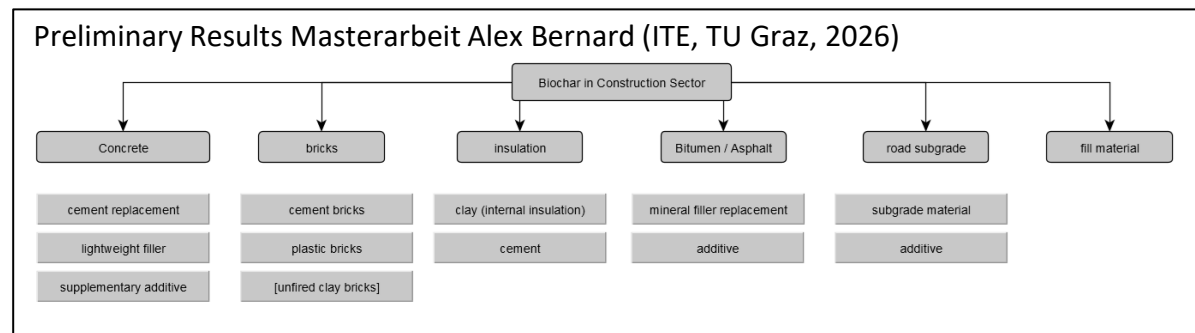
suie
eins
auswirtschafflicher



**natürlich
bauen**

Screening von Anwendungsgebieten

- Brainstorming und Ersteinschätzung Konsortium für rund 20 Anwendungsgebiete
- Systematische Literaturrecherche zu Anwendungsgebieten (Masterthesis Alex Bernard, ITE, TU Graz, 2026)



Bundesministerium Innovation, Mobilität und Infrastruktur | Technologien und Innovationen für die Klimaneutrale Stadt | klimaenergiefonds

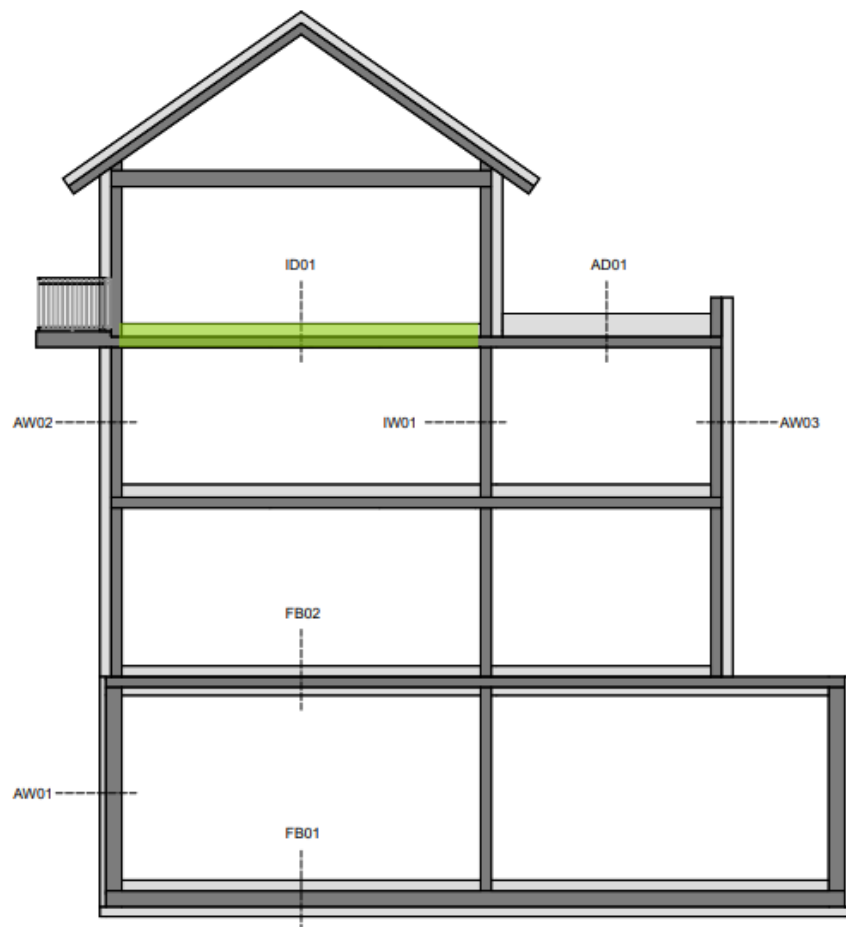
BIOCHAR_m
Potenzialanalyse des Einsatzes von Pflanzenkohle im Bauwesen als Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität

| Kategorie | Anwendung | Priorisierung |
|-------------------------------------|--|---------------|
| Beton & Zementgebundene Materialien | Zementersatz (SCM) | ●●●● |
| Beton & Zementgebundene Materialien | Beton tragend Zuschlagstoff | |
| Beton & Zementgebundene Materialien | Beton nichttragend Zuschlagstoff (Mauerbeton) | ●● |
| Beton & Zementgebundene Materialien | Estrich | ● |
| Bodenbeläge & Bodenaufbau | Schüttungen | |
| Dämmstoffe | Außendämmung erdberührt | ●● |
| Dämmstoffe | Fundamentplatten-dämmung | ● |
| Dämmstoffe | Außendämmung nicht erdberührt | ● |
| Dämmstoffe | Innendämmplatte | |
| Dämmstoffe | Einblasdämmung | |
| Mauerwerksprodukte | Lehmziegel mit Kohlezuschlag | |
| Mauerwerksprodukte | Ziegelfüllstoff | ● |
| Plattenwerkstoffe | Trockenbauplatten (z. B. Gipskarton mit Kohlezuschlag) | |
| Plattenwerkstoffe | Leichtbauplatten | |
| Plattenwerkstoffe | Fassadenplatte | ● |
| Plattenwerkstoffe | Akustikplatte | |
| Plattenwerkstoffe | Plattenwerkstoff (Möbelplatten) | ●● |
| Putze & Mörtel | Außenputze | ● |
| Putze & Mörtel | Innenputze | ● |
| Putze & Mörtel | Lehminnenputze | |
| | ASPHALT | ●●●● |

Handwritten notes: Einsatzfeld im Asphalt, Warum nicht Jodel? (Anwendungs-feld)

2. Österreichischen Branchenvernetzungstreffen | 2.03.2026


Vorbereitung Referenzanwendungen

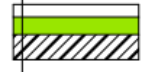


ID01

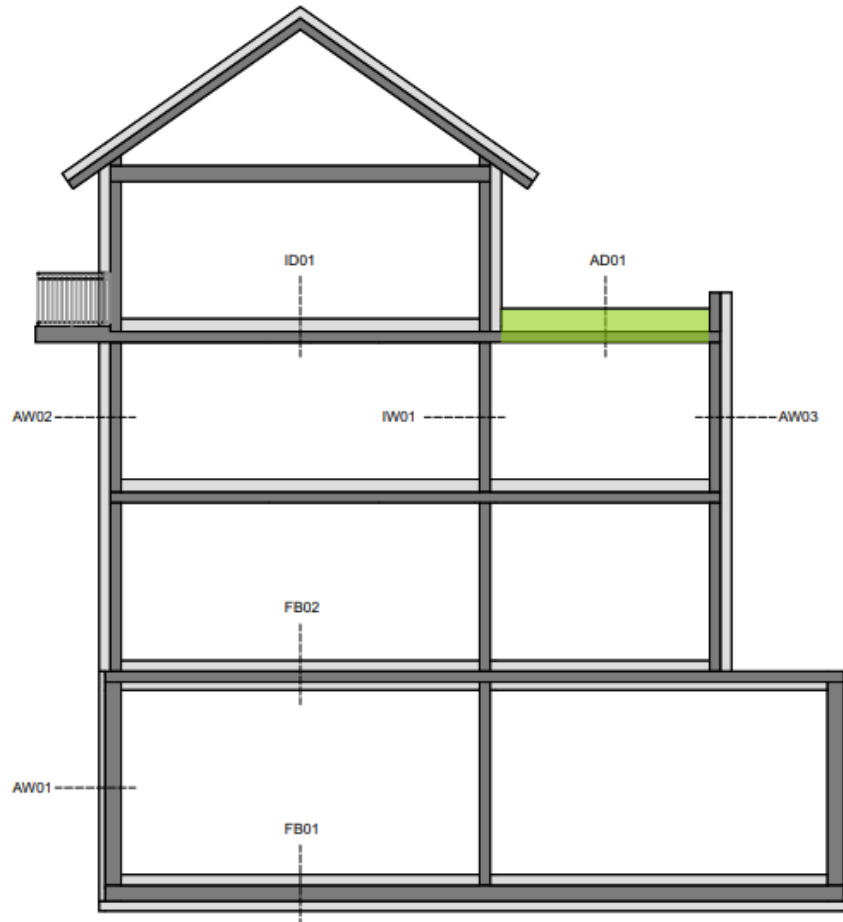
Die Decke befindet sich zwischen zwei beheizten Geschossen und ist daher thermisch nicht direkt gegen Außenluft abgegrenzt. Der Aufbau ist auch für Nassräume geeignet. Bei Bedarf können Installationen (z. B. Sanitär-, Elektro- oder Lüftungsleitungen) problemlos in den Deckenaufbau integriert werden.

Bei der alternativen Ausführung mit Biochar wird die Schüttung nicht aus herkömmlichem Material – wie beispielsweise üblichen Schüttungsmaterialien (z. B. Blähton, Perlite oder mineralische Ausgleichsschüttungen) – hergestellt, sondern aus Biochar.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|-------------------------|-------|----------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------|-------|---|-------|------------------------------------|-------|------------------------|-------|---|-------|---|-------|------------|----------------------------|--|
|  | | Gesamtdicke [cm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 43,95 | [cm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0"> <tr><td>cm</td><td>U-O</td></tr> <tr><td>20,00</td><td>Brettsperrholz</td></tr> <tr><td>00,40</td><td>2. Abdichtungsebene für Feuchträume</td></tr> <tr><td>00,02</td><td>Rieselschutz</td></tr> <tr><td>12,00</td><td>Schüttung (m³ ~ 150 kg/m²)</td></tr> <tr><td>03,00</td><td>MW - T (s' ≤ 8 NM/m³)</td></tr> <tr><td>00,02</td><td>Trennlage (PE - Folie)</td></tr> <tr><td>07,50</td><td>Heizestrich (für NL ≤ 2kN/m² mit z.B.: E 300)</td></tr> <tr><td>00,01</td><td>Abdichtung mit 15cm Hochzug in Feuchträumen</td></tr> <tr><td>01,00</td><td>Bodenbelag</td></tr> </table> | | cm | U-O | 20,00 | Brettsperrholz | 00,40 | 2. Abdichtungsebene für Feuchträume | 00,02 | Rieselschutz | 12,00 | Schüttung (m ³ ~ 150 kg/m ²) | 03,00 | MW - T (s' ≤ 8 NM/m ³) | 00,02 | Trennlage (PE - Folie) | 07,50 | Heizestrich (für NL ≤ 2kN/m ² mit z.B.: E 300) | 00,01 | Abdichtung mit 15cm Hochzug in Feuchträumen | 01,00 | Bodenbelag | Wärmedurchgangskoeffizient | |
| cm | U-O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | Brettsperrholz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,40 | 2. Abdichtungsebene für Feuchträume | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,02 | Rieselschutz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | Schüttung (m ³ ~ 150 kg/m ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03,00 | MW - T (s' ≤ 8 NM/m ³) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,02 | Trennlage (PE - Folie) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07,50 | Heizestrich (für NL ≤ 2kN/m ² mit z.B.: E 300) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,01 | Abdichtung mit 15cm Hochzug in Feuchträumen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01,00 | Bodenbelag | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,36 | [W/(m ² K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Bewertetes Schalldämmmaß Rw | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Bewerteter Standard- Trittschallpegel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Wirksame Wärmespeicherkapazität | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [kJ/(m ² K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------|-------|----------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------|-----------|--|-------|------------------------------------|-------|------------------------|-------|---|-------|--|-------|------------|----------------------------|--|
|  | | Gesamtdicke | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [cm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0"> <tr><td>cm</td><td>U-O</td></tr> <tr><td>20,00</td><td>Brettsperrholz</td></tr> <tr><td>00,40</td><td>2. Abdichtungsebene für Feuchträume</td></tr> <tr><td>00,02</td><td>Rieselschutz</td></tr> <tr><td>Schüttung</td><td></td></tr> <tr><td>03,00</td><td>MW - T (s' ≤ 8 NM/m³)</td></tr> <tr><td>00,02</td><td>Trennlage (PE - Folie)</td></tr> <tr><td>07,50</td><td>Heizestrich (für NL ≤ 2kN/m² mit z.B.: E 300)</td></tr> <tr><td>00,01</td><td>Abdichtung mit 15cm Hochzug in Feuchträume</td></tr> <tr><td>01,00</td><td>Bodenbelag</td></tr> </table> | | cm | U-O | 20,00 | Brettsperrholz | 00,40 | 2. Abdichtungsebene für Feuchträume | 00,02 | Rieselschutz | Schüttung | | 03,00 | MW - T (s' ≤ 8 NM/m ³) | 00,02 | Trennlage (PE - Folie) | 07,50 | Heizestrich (für NL ≤ 2kN/m ² mit z.B.: E 300) | 00,01 | Abdichtung mit 15cm Hochzug in Feuchträume | 01,00 | Bodenbelag | Wärmedurchgangskoeffizient | |
| cm | U-O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | Brettsperrholz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,40 | 2. Abdichtungsebene für Feuchträume | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,02 | Rieselschutz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schüttung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03,00 | MW - T (s' ≤ 8 NM/m ³) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,02 | Trennlage (PE - Folie) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07,50 | Heizestrich (für NL ≤ 2kN/m ² mit z.B.: E 300) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00,01 | Abdichtung mit 15cm Hochzug in Feuchträume | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01,00 | Bodenbelag | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [W/(m ² K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Bewertetes Schalldämmmaß Rw | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Bewerteter Standard- Trittschallpegel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [dB] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Wirksame Wärmespeicherkapazität | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | [kJ/(m ² K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Vorbereitung Referenzanwendungen



AD01

Das Dach ist als Gründach ausgeführt und bildet die Trennung zwischen Innen- und Außenbereich. Entsprechend bestehen Anforderungen an den Wärme-, Schall- und Brandschutz. Darüber hinaus sind eine hohe speicherwirksame Masse sowie eine langlebige, robuste Konstruktion erforderlich.

In der alternativen Variante wird Biochar als Zuschlagstoff im Stahlbeton eingesetzt.

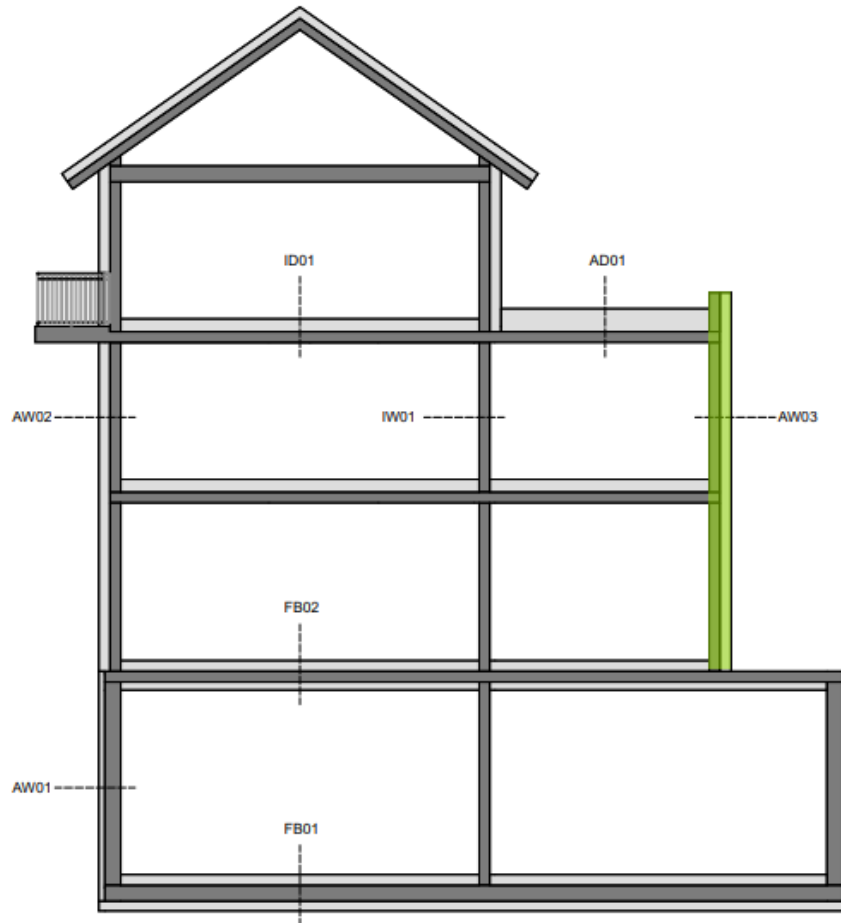
| cm | U-O |
|-------|---------------------------------------|
| 00,50 | Spachtelung |
| 20,00 | Stahlbeton |
| 00,00 | Voranstrich |
| 00,40 | Dampfsperre bituminös (sd ≥ 1500m) |
| 26,00 | EPS - W 25 (Gefälledämmung im Mittel) |
| 01,00 | Abdichtung |
| 00,10 | Schutzvlies - diffusionsoffen |
| 15,00 | Gründach mit Extensivbegrünung |

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Gesamtdicke [cm] | 63 [cm] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | 0,133 [W/(m²K)] |
| Bewertetes Schalldämmmaß Rw | [dB] |
| Bewerteter Standard- Trittschallpegel | [dB] |
| Wirksame Wärmespeicherkapazität | [kJ/(m²K)] |

| cm | U-O |
|-------|---------------------------------------|
| 00,50 | Spachtelung |
| | Beton tragend, Zuschlagstoff |
| 00,00 | Voranstrich |
| 00,40 | Dampfsperre bituminös (sd ≥ 1500m) |
| 26,00 | EPS - W 25 (Gefälledämmung im Mittel) |
| 01,00 | Abdichtung |
| 00,10 | Schutzvlies - diffusionsoffen |
| 15,00 | Gründach mit Extensivbegrünung |

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Gesamtdicke | [cm] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | [W/(m²K)] |
| Bewertetes Schalldämmmaß Rw | [dB] |
| Bewerteter Standard- Trittschallpegel | [dB] |
| Wirksame Wärmespeicherkapazität | [kJ/(m²K)] |

Vorbereitung Referenzanwendungen



AW03

Die Wand ist eine Außenwand und bildet die Trennung zwischen Innen- und Außenbereich. Die tragende Funktion übernimmt eine Stahlbetonwand. Die Fassadenbekleidung wird als hinterlüftete Holzfassade ausgeführt.

In der alternativen Variante wird die Dämmschicht aus Biochar hergestellt.

| cm | A-I |
|-------|---|
| 02,00 | Holzlatzung |
| 03,00 | Hinterlüftung ($\geq 200\text{cm}^2/\text{lfm}$) / UK |
| 00,02 | Fassadenbahn (sd $\leq 0,3\text{ m}$) |
| 22,00 | MW - WF / UK thermisch und schalltechnisch entkoppelt |
| 20,00 | Stahlbeton |
| 00,50 | Spachtelung |

| | | |
|---------------------------------------|-------|-------------------------|
| Gesamtdicke [cm] | 47,5 | [cm] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | 0,185 | [W/(m ² K)] |
| Bewertetes Schalldämmmaß Rw | | [dB] |
| Bewerteter Standard- Trittschallpegel | | [dB] |
| Wirksame Wärmespeicherkapazität | | [kJ/(m ² K)] |

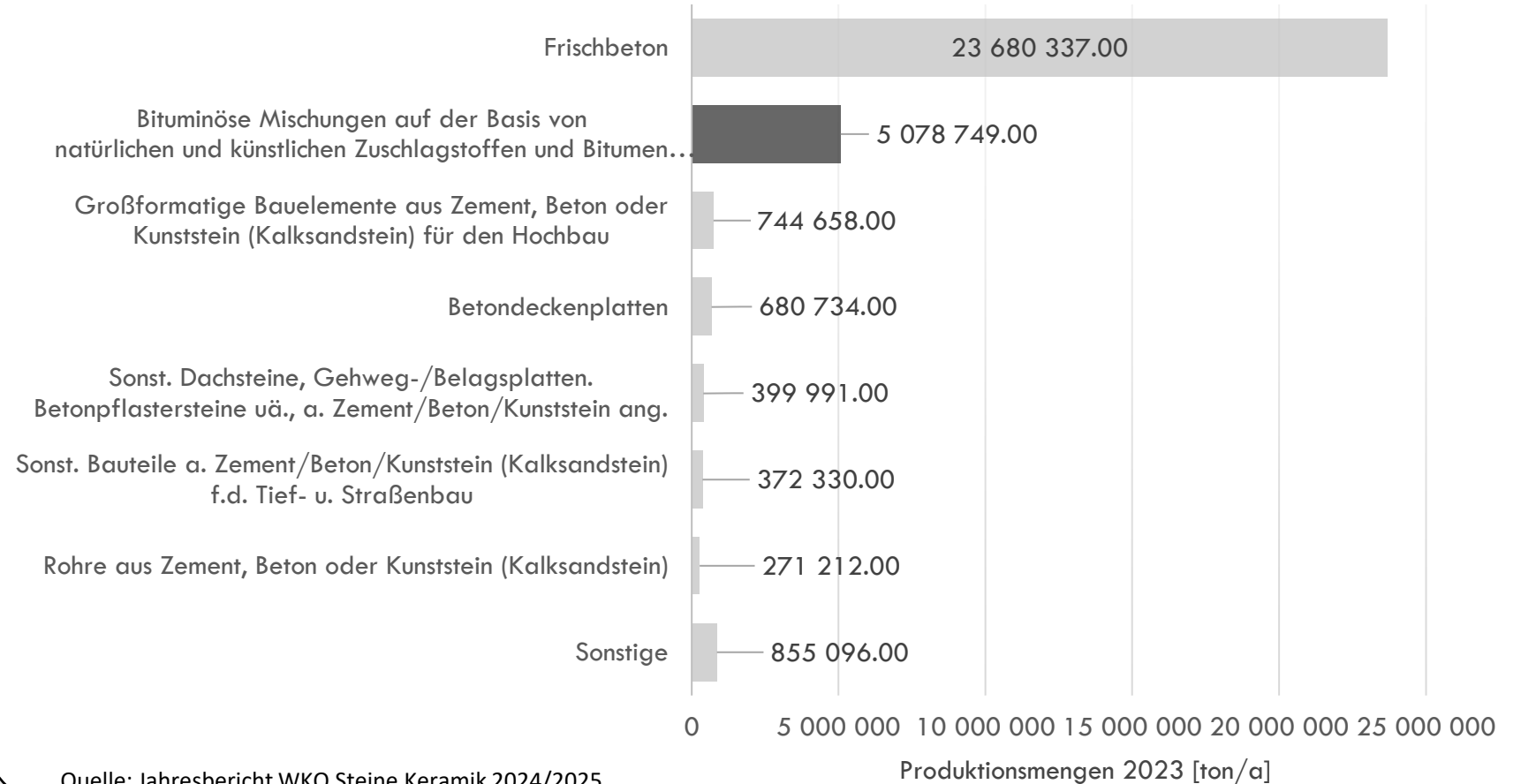
| cm | A-I |
|-------|---|
| 02,00 | Holzlatzung |
| 03,00 | Hinterlüftung ($\geq 200\text{cm}^2/\text{lfm}$) / UK |
| 00,02 | Fassadenbahn (sd $\leq 0,3\text{ m}$) |
| | Außendämmung nicht erdberührt |
| 20,00 | Stahlbeton |
| 00,50 | Spachtelung |

| | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
| Gesamtdicke | | [cm] |
| Wärmedurchgangskoeffizient | | [W/(m ² K)] |
| Bewertetes Schalldämmmaß Rw | | [dB] |
| Bewerteter Standard- Trittschallpegel | | [dB] |
| Wirksame Wärmespeicherkapazität | | [kJ/(m ² K)] |

Baustoffmengen

- Frischbeton dominiert die zementgebundenen Baustoffe mit rund 23,5 Mio. t Produktion pro Jahr.
- Asphalt weist ebenfalls große Baustoffmengen von etwa 5 Mio. t pro Jahr auf.
- Weitere zementgebundene Materialien machen jeweils nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtmenge von Frischbeton aus.

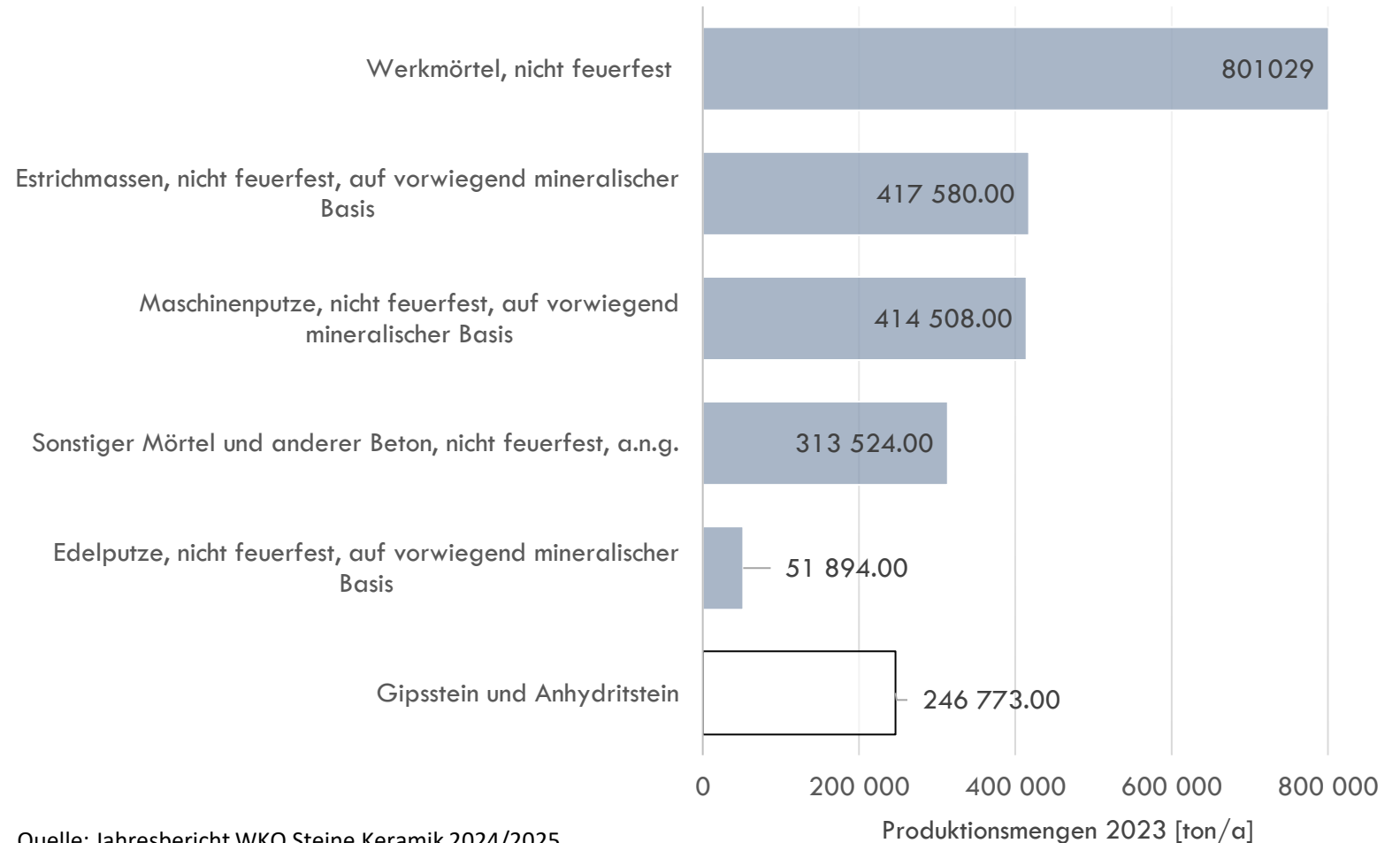
BETON UND ZEMENTGEBUNDENE MATERIALIEN & ASPHALT



Baustoffmengen

- Die Werkmörtelproduktion von rund 800.000 t dominiert die Kategorie Putze und Mörtel.
- Estrichmassen und Maschinenputze liegen bei rund 400.000 t Produktion pro Jahr.
- Sonstige Mörtel sowie Edelputze weisen deutlich geringere Produktionsmengen auf.
- Gipsstein und Anhydritstein mit rund 250.000 t Produktion pro Jahr

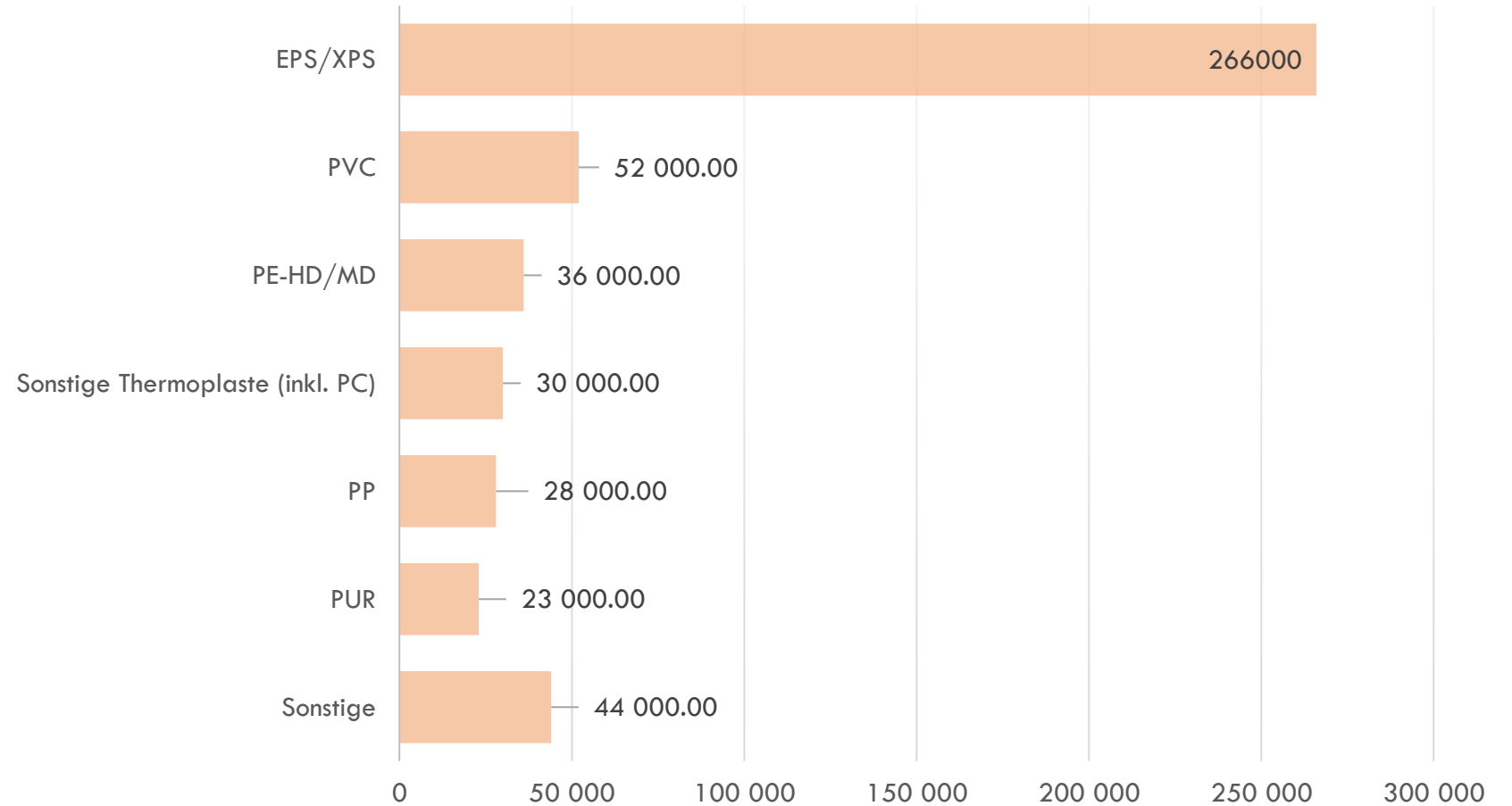
PUTZE UND MÖRTEL SOWIE GIPS



Baustoffmengen

- EPS (und XPS) dominieren die Produktion von Kunststoffen im Bausektor mit rund 266.000 t pro Jahr.
- PVC liegt mit etwa 52.000 t pro Jahr an zweiter Stelle.
- PE, PC, PP und PUR bewegen sich jeweils im Bereich zwischen 23.000 und 36.000 t pro Jahr.

KUNSTSTOFFE IM BAUSEKTOR



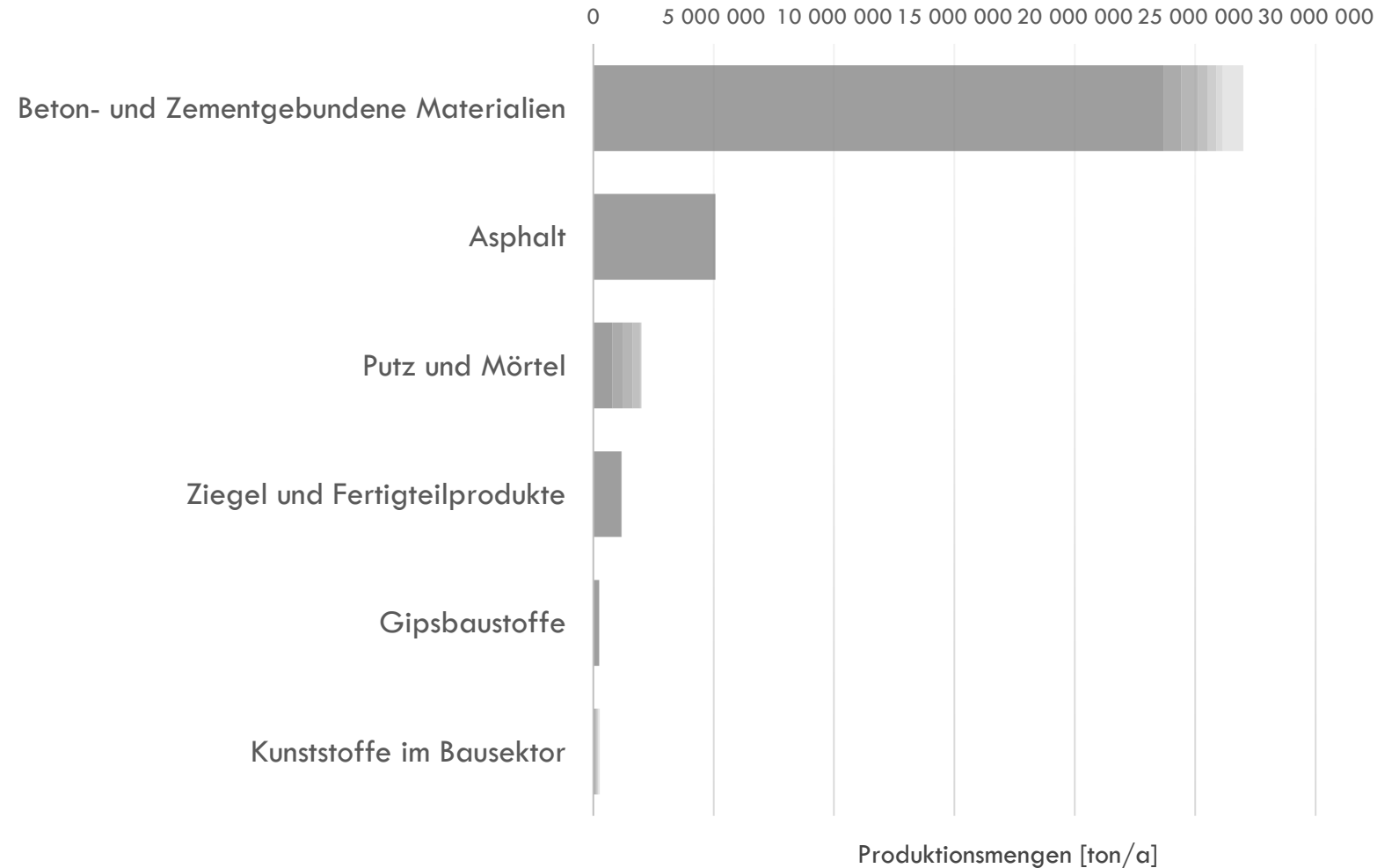
Quelle: Projekt "Facts Matter" – Kunststoffströme in Österreich 2019 – Ergebnisbericht

Produktionsmengen 2019 [ton/a]

Baustoffmengen

- Beton- und zementgebundene Materialien dominieren mit rund 27 Mio. t/Jahr
- Bituminöse Mischungen/ Asphalt folgen mit etwa 5 Mio. t/Jahr.
- Putze und Mörtel sind relevant, aber nachrangig.
- Kunststoffe spielen mengenbedingt eine untergeordnete Rolle.

RELEVANTE MATERIALIEN IM BAUWESEN



AP3: Stoffstromanalysen, Potenziale und Zielkonflikte



Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale

Erhebung der verfügbaren Tonnage an Biogenen Stoffströmen (t FM)

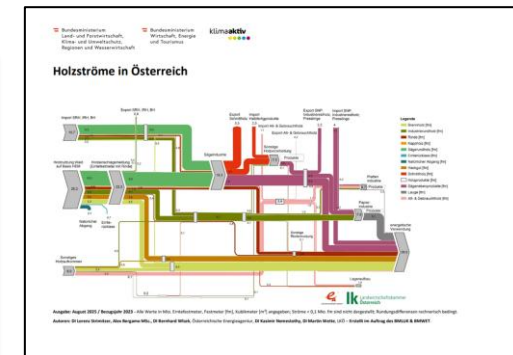
- Reinberg, V., Kisser, J., Biebl, A., Kantauer, I., Edlinger, J., Müller, M., Gronalt, M., Niederwieser, J., Ganglberger, E., Thaler, J., & Steffl, T. (2020). **Austrian biocycles: Biobasierte Industrie als Bestandteil der Kreislaufwirtschaft** (Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2020). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). <https://www.nachhaltigwirtschaften.at>
- Soja, G., Baumgarten, A., Tintner-Olifiers, J., Hofmann, A., Wopienka, E., Pfeifer, C., Prohaska, T., Obenaus-Emler, R., Puschenreiter, M., Pfundtner, E., Spiegel, H., Götzinger, S., Bohner, A., Dunst, G., Bruckman, V. J., Huber, M., Kössler, W., Jost, E., Schmid, E., Zehetner, F., Keiblinger, K., Kitzler, B., Sigmund, G., & Hölzl, F. (2024). **Biokohle – Potential und Grenzen der Anwendung in der Land- und Forstwirtschaft (2. Aufl.)**. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML).
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2023). **Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2023: Teil 1**. BMK.
- Bernhardt, A., Broneder, C., Gold-Stoiber, C., Neubauer, C., Oliva, J., Roll, M., Schaffernak, A., Stoifl, B., Tesar, M., Wankmüller-Tista, M., Walter, B., & Weißenbach, T. (2025). **Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich: Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023**. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). **FAOSTAT database: Forestry production and trade**. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FO>



Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale








Erhebung der verfügbaren Tonnage an Biogenen Stoffströmen (t FM)

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft. (2025). **Grüner Bericht 2025: Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2024** gemäß § 9 des Landwirtschaftsgesetzes (66. Aufl.). <https://www.gruenerbericht.at>
- Grollnigg, M., & Bauer, H. (2025). **Holzeinschlagsmeldung über das Kalenderjahr 2024 (in Erntefestmetern ohne Rinde – Efm o. R.)**. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK).
- Strimitzer, L., Bergamo, A., Wlcek, B., Nemestothy, K. P., & Wette, M. (2025). **Holzströme in Österreich: Ausgabe August 2025 / Bezugsjahr 2023**. Österreichische Energieagentur (Austrian Energy Agency) & Landwirtschaftskammer Österreich (LKÖ), im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) und des Bundesministeriums für Wirtschaft, Energie und Tourismus (BMWET).
- Laßnig, L. (2021). **Aufkommen und Verwertung von Getreidestroh in Österreich: Biophysische Realitäten und optimistische Diskurse** [Masterarbeit, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt].
- Statistik Austria. (2025). **Materialflow accounts (Materialflussrechnung)**. <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/umwelt/materialflussrechnung>
- Reisinger, H., Domenig, M., Thaler, P., & Lampert, C. (2012). **Rückstände aus der Nahrungs- und Genussmittelproduktion** (Materialien zur Abfallwirtschaft). Umweltbundesamt GmbH. ISBN 978-3-99004-207-6










Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale

Kategorisierung der Stoffströme

-  Holzbasierte Ströme – Primär-/Nebenprodukt
-  Holzbasierte Ströme – Abfall
-  Landwirtschaftliche Ströme
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung

Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale

Kategorisierung der Stoffströme








-  Holzbasierte Ströme – Primär-/Nebenprodukt
-  Holzbasierte Ströme – Abfall
-  Landwirtschaftliche Ströme
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung

Berechnung Technisches Potential – Trockenmasse (t DM)

- Feuchtegehalt der Biomassen aus:
- Kalt, G. (2015). *Biomass streams in Austria: Drawing a complete picture of biogenic material flows within the national economy*. *Resources, Conservation and Recycling*, 95, 100-111.
- Reinberg, V., Kisser, J., Biebl, A., Kantauer, I., Edlinger, J., Müller, M., Gronalt, M., Niederwieser, J., Ganglberger, E., Thaler, J., & Steffl, T. (2020). *Austrian biocycles: Biobasierte Industrie als Bestandteil der Kreislaufwirtschaft* (Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2020). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).
<https://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale

Kategorisierung der Stoffströme

-  Holzbasierte Ströme – Primär-/Nebenprodukt
-  Holzbasierte Ströme – Abfall
-  Landwirtschaftliche Ströme
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung

Berechnung Technisches Potential – Trockenmasse (t DM)

- Feuchtegehalt der Biomassen aus:
- Kalt, G. (2015). *Biomass streams in Austria: Drawing a complete picture of biogenic material flows within the national economy*. *Resources, Conservation and Recycling*, 95, 100-111.
- Reinberg, V., Kisser, J., Biebl, A., Kantauer, I., Edlinger, J., Müller, M., Gronalt, M., Niederwieser, J., Ganglberger, E., Thaler, J., & Steffl, T. (2020). *Austrian biocycles: Biobasierte Industrie als Bestandteil der Kreislaufwirtschaft* (Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2020). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).
<https://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Abschlag für Relevantes Potential

- Stofflich (Produktion)
- Wiederverwendung
- Landwirtschaftliche Ausbringung
- Futtermittel
- Lebensmittel
- Interne Nutzung
- Soziale Einrichtungen
- Einstreubedarf
- Puffer
- Ernterücklass (Bio GÖK-Fläche)

Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale








Abschlag für Relevantes Potential

- Stofflich (Produktion)
- Wiederverwendung
- Landwirtschaftliche Ausbringung
- Futtermittel
- Lebensmittel
- Interne Nutzung
- Soziale Einrichtungen
- Einstreubedarf
- Puffer
- Ernterücklass (Bio GÖK-Fläche)

| Kategorie | Subcluster | Abschlag Relevantes Potential | Vorhandenes Relevantes Potential | Stofflich (Produktion) | Thermisch | Beseitigung | Wiederverwendung | Landwirtschaftliche Ausbringung | Stofflich (Biogas, MBA, Kompostierung etc.) | Biogaserzeugung | Kompostierung | Futtermittel | Lebensmittel | Interne Nutzung | Soziale Einrichtungen | Potential | Bedarf Strohverbrennung | Einstreubedarf | Puffer | Ernterücklass (Bio GÖK-Fläche) | Quelle |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|-------------|------------------|---------------------------------|---|-----------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------------|-----------|-------------------------|----------------|--------|--------------------------------|--|
| Holzbasierte Ströme | Altholz & Bauholz | 72% | 28% | 72% | 28% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 67 |
| | Energieholz-Formen | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition Thermisch verwertet |
| Holzbasierte Ströme | Säge-/Holzverarbeitung Nebenprodukte | 41% | 59% | 41% | 59% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Holzflussdiagramm 2025, Bezugsjahr 2023; Berechnet aus Stoffflüssen für Sägebodenprodukten |
| | Rinde | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Holzcluster Steiermark; Basierend auf Interview Hasslacher Timber werden 100% der Rinde im Werk thermisch Verwertet |
| Holzbasierte Ströme | Blatt-/Feldreste | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Ernterücklass, nicht für Pflanzenkohle Verfügbar |
| | Forstliche Sekundärströme | 72% | 28% | 72% | 28% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Holzeinschlagsmeldung 2025; Relativer Anteil an Stofflicher zu Thermischer Nutzung des Gesamteinschlages |
| Holzbasierte Ströme | Forstliche Primärströme | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition Stoffliche verwendung |
| | Holzprodukte | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition Stoffliche verwendung |
| Landwirtschaftlich | Stroh & Halme | 57% | 43% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 42% | 1% | 41% | 5% | 12% | Moser 2012; Basierend auf Abbildung 1 |
| | Grünland | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition vollständig landwirtschaftlich genutzt (Weidenutzung bzw. Heu/Silageproduktion). Kein verfügbarer Reststoff |
| Landwirtschaftlich | Blatt-/Feldreste | 90% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 90% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Keine!; Annahme basierend auf der Tatsache, dass am Feld anfallende Blätter aufgrund der Nährstoffrückführung in den Boden |
| | Rebschnitt | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Annahme, Verwertung gleich wie Siedlungsbiogene Holzabfälle |
| Landwirtschaftlich | Energiepflanzen | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition energetische Nutzung (z. B. Biogas, Bioenergie). Kein verfügbarer Reststoffstrom. |
| | Ackerkulturen (Primärproduktion) | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Primärproduktion für Lebensmittel-, Futtermittel- oder industrielle Nutzung. Kein Reststoffstrom. |
| Landwirtschaftlich | Wirtschaftsdünger | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Annahme: 100% Ausbringung auf Feld; |
| | Altpapier / Recovered paper | 96% | 4% | 96% | 4% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 59 |
| Papier & Verpackung | Zellstoff & Pulp | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition Stofflich verwendung |
| | Papier-/Karton-Produkte | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition Stofflich verwendung |
| Papier & Verpackung | Prozesschemie (Laugen) | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Holzflussdiagramm 2025, Bezugsjahr 2023; Stoffstrom Lauge |
| | Biogene Abfälle | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| Siedlungsbiogen | Biotonne & Küchenabfälle | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| | Grün-/Gartenabfälle | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| Siedlungsbiogen | Kompost-/Vergärungsgemische | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Per Definition für Kompostierung |
| | Textilien biogen/unspezifisch | 15% | 85% | 4% | 82% | 2% | 11% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 63 |
| Siedlungsbiogen | Sonstige/Aschen/Biogase | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| | Restmüll | 0% | 100% | 0% | 97% | 3% | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 39 |
| Siedlungsbiogen | Siedlungsbiogene Holzabfälle | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| | Kommunale Klärschlämme | 25% | 75% | 0% | 43% | 0% | 0% | 25% | 32% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Kapitel 4.12.2 |
| Schlämme & Abwasser | Kanal-/Rechengut & Rückstände | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| | Papier/Zellstoff-Schlämme | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| Schlämme & Abwasser | Lebensmittelindustrie-Schlämme | 0% | 100% | 0% | 34% | 1% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Abbildung 49 |
| | Prozesschemie (Laugen) | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Holzflussdiagramm 2025, Bezugsjahr 2023; Stoffstrom Lauge |
| Schlämme & Abwasser | Abwasser (organisch belastet) | 25% | 75% | 0% | 43% | 0% | 0% | 25% | 32% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich - Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023; Kapitel 4.12.2 |
| | Lebensmittel- & biogene Industrie | Lebensmittelabfälle tierisch | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 73% | 27% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Werte aus Kategorie Futtermittelindustrie (biologische Behandlung) |
| Lebensmittel- & biogene Industrie | Tabakverarbeitung | 12% | 88% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 72% | 16% | 11% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Werte aus Kategorie Lebensmittelindustrie |
| | Futtermittel & Mühlenreste | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 73% | 27% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Werte aus Kategorie Futtermittelindustrie |
| Lebensmittel- & biogene Industrie | Trester & Pressrückstände | 90% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 9% | 1% | 86% | 4% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Werte aus Kategorie Genussmittelindustrie (z.B. Brauerei) |
| | Fette & Öle | 90% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 9% | 1% | 86% | 4% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Analog Genussmittelindustrie |
| Lebensmittel- & biogene Industrie | Überlagerte Lebensmittel | 93% | 7% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 2% | 87% | 0% | 3% | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 15, S.46; Beispiel Altbackwaren |
| | Produktionsreste pflanzlich | 12% | 88% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 72% | 16% | 11% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Werte aus Kategorie Lebensmittelindustrie |
| Lebensmittel- & biogene Industrie | Molkerei | 12% | 88% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 72% | 16% | 11% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Analog Lebensmittelindustrie |
| | Brauerei / Brennerie | 90% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 9% | 1% | 86% | 4% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Umweltbundesamt REP-0403, Tabelle 16, S.50; Genussmittelindustrie |
| Für Potential berücksichtigt | | | | nein | ja | ja | nein | nein | ja | ja | ja | nein | nein | nein | nein | ja | ja | nein | nein | nein | Eigene Annahme |

Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale

Kategorisierung der Stoffströme

-  Holzbasierte Ströme – Primär-/Nebenprodukt
-  Holzbasierte Ströme – Abfall
-  Landwirtschaftliche Ströme
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung

Berechnung Technisches Potential – Trockenmasse (t DM)

- Feuchtegehalt der Biomassen aus:
- Kalt, G. (2015). *Biomass streams in Austria: Drawing a complete picture of biogenic material flows within the national economy*. *Resources, Conservation and Recycling*, 95, 100-111.
- Reinberg, V., Kisser, J., Biebl, A., Kantauer, I., Edlinger, J., Müller, M., Gronalt, M., Niederwieser, J., Ganglberger, E., Thaler, J., & Steffl, T. (2020). *Austrian biocycles: Biobasierte Industrie als Bestandteil der Kreislaufwirtschaft* (Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2020). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). <https://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Abschlag für Relevantes Potential

- Stofflich (Produktion)
- Wiederverwendung
- Landwirtschaftliche Ausbringung
- Futtermittel
- Lebensmittel
- Interne Nutzung
- Soziale Einrichtungen
- Einstreubedarf
- Puffer
- Ernterücklass (Bio GÖK-Fläche)








Berechnung Biochar Yield

Biochar Yields aus:

- Tomczyk, A., Sokołowska, Z. and Boguta, P. (2020). *Biochar physicochemical properties: pyrolysis temperature and feedstock kind effects*. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 19, 191–215.
- Ippolito, J.A., Cui, L., Kammann, C., Wrage-Mönnig, N., Estavillo, J.M., Fuertes-Mendizabal, T., Cayuela, M.L., Sigua, G., Novak, J., Spokas, K. and Borchard, N. (2020). *Feedstock choice, pyrolysis temperature and type influence biochar characteristics: a comprehensive meta-data analysis review*. *Biochar*, 2, 421–438. DOI: 10.1007/s42773-020-00067-x
- Sricharoenchaikul, V., Frederick, W.J. and Agrawal, P.K. (2001). *Carbon and char residue yields from rapid pyrolysis of kraft black liquor*. *Bioresource Technology*, 77(2), 131–138. This is the source behind the black-liquor dry-solids char-residue range we discussed.

Methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Pflanzenkohlepotentiale

Kategorisierung der Stoffströme

-  Holzbasierte Ströme – Primär-/Nebenprodukt
-  Holzbasierte Ströme – Abfall
-  Landwirtschaftliche Ströme
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung

Berechnung Technisches Potential – Trockenmasse (t DM)

- Feuchtegehalt der Biomassen aus:
- Kalt, G. (2015). *Biomass streams in Austria: Drawing a complete picture of biogenic material flows within the national economy*. *Resources, Conservation and Recycling*, 95, 100-111.
- Reinberg, V., Kisser, J., Biebl, A., Kantauer, I., Edlinger, J., Müller, M., Gronalt, M., Niederwieser, J., Ganglberger, E., Thaler, J., & Steffl, T. (2020). *Austrian biocycles: Biobasierte Industrie als Bestandteil der Kreislaufwirtschaft* (Berichte aus Energie- und Umweltforschung 13/2020). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). <https://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Abschlag für Relevantes Potential

- Stofflich (Produktion)
- Wiederverwendung
- Landwirtschaftliche Ausbringung
- Futtermittel
- Lebensmittel
- Interne Nutzung
- Soziale Einrichtungen
- Einstreubedarf
- Puffer
- Ernterücklass (Bio GÖK-Fläche)

Berechnung Biochar Yield

Biochar Yields aus:

- Tomczyk, A., Sokołowska, Z. and Boguta, P. (2020). *Biochar physicochemical properties: pyrolysis temperature and feedstock kind effects*. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 19, 191–215.
- Ippolito, J.A., Cui, L., Kammann, C., Wrage-Mönnig, N., Estavillo, J.M., Fuertes-Mendizabal, T., Cayuela, M.L., Sigua, G., Novak, J., Spokas, K. and Borchard, N. (2020). *Feedstock choice, pyrolysis temperature and type influence biochar characteristics: a comprehensive meta-data analysis review*. *Biochar*, 2, 421–438. DOI: 10.1007/s42773-020-00067-x
- Sricharoenchaikul, V., Frederick, W.J. and Agrawal, P.K. (2001). *Carbon and char residue yields from rapid pyrolysis of kraft black liquor*. *Bioresource Technology*, 77(2), 131–138. This is the source behind the black-liquor dry-solids char-residue range we discussed.

Weitere Datenanreicherung zur Filterung

- Filterung bzgl. Anwendbarkeit im Projektkontext
- SN Nummer aus Abfallverzeichnis
- S2211 Tabelle A.1. Konform
- EBC-Certificate ID
- Filterung für weitestgehende Vermeidung von Doppelzählungen

Vorläufige Ergebnisse aus AP3

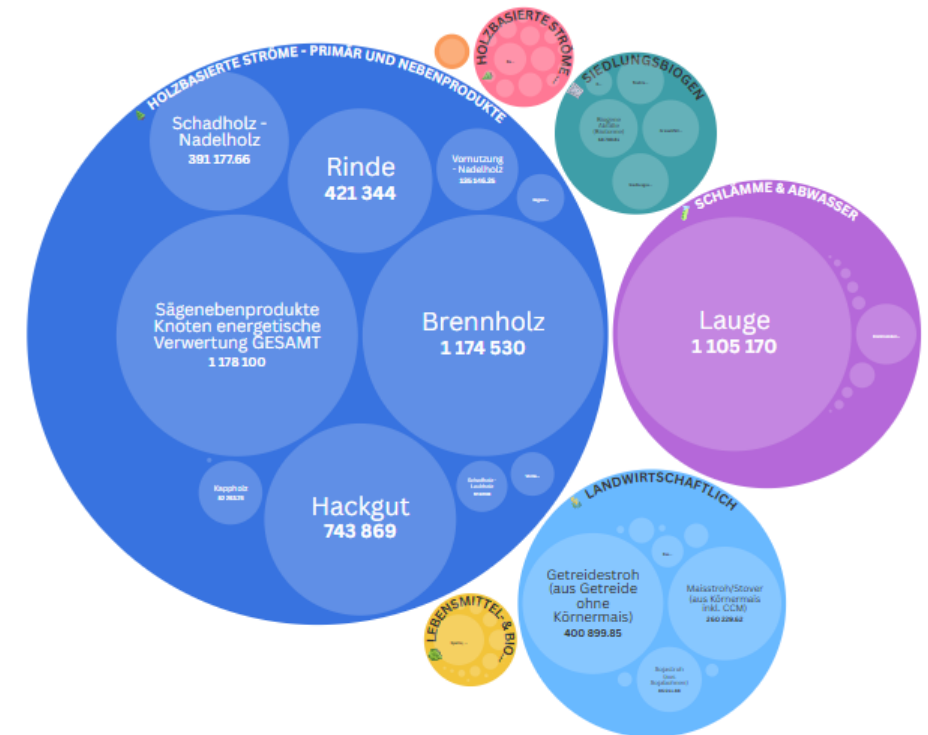
Gesamtübersicht

- Holzbasierte Ströme (Primär- und Nebenprodukte) weisen das größte Potenzial auf.
- Laugen aus dem Bereich Schlämme & Abwässer haben ebenfalls hohes Potenzial, sind jedoch für das Projekt nicht relevant.
- Landwirtschaftliche Stoffströme sind ebenfalls von Bedeutung.
- Siedlungsbiogene Stoffströme tragen ebenfalls relevant bei.
- Lebensmittel- und biogene Industrie, Holzabfälle (lt. Abfallstatistik) sowie Papier weisen geringes Potenzial auf.

BIOCHAR_m Potentialanalyse Pflanzenkohle

Relevantes Potential AVG // Tonnen Pflanzenkohle trocken [tChar DM]

- Holzbasierte Ströme - Primär und Nebenprodukte
- Holzbasierte Ströme - Abfälle
- Landwirtschaftlich
- Lebensmittel- & biogene Industrie
- Schlämme & Abwasser
- Siedlungsbiogen
- Papier & Verpackung



Vorläufige Ergebnisse aus AP3

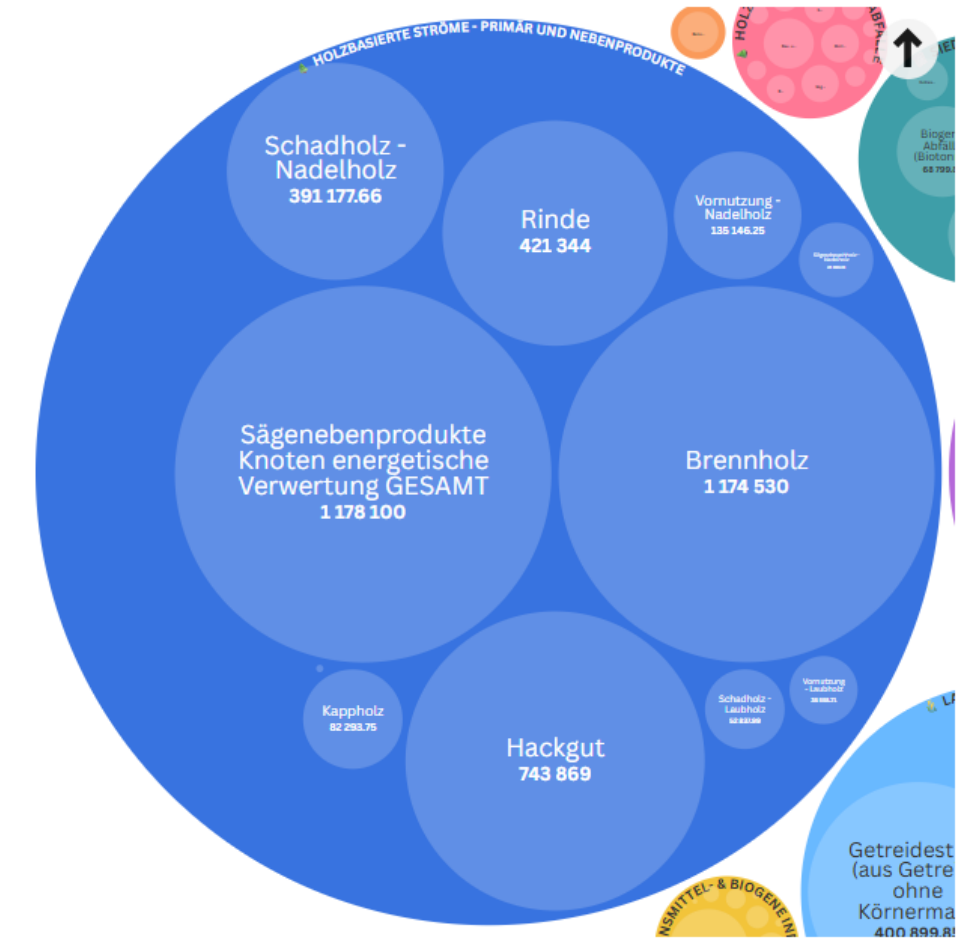
Holzbasierte Ströme – Primär-/Nebenprodukt

- Energieholzformen dominieren das Potenzial der holzbasierten Stoffströme.
- Sägenebenprodukte, derzeit energetisch verwertet (~1.178.000 tChar/a), weisen das größte Potenzial aller biogenen Stoffströme auf.
- Auch der Primäreinschlag von Brennholz zeigt ein erhebliches Potenzial (~1.174.000 tChar/a).
- Hackgut (~743.000 tChar/a) und Rinde (~421.000 tChar/a) stellen ebenfalls bedeutende Stoffströme dar.

BIOCHAR_m Potentialanalyse Pflanzenkohle

Relevantes Potential AVG // Tonnen Pflanzenkohle trocken [tChar DM]

- Holzbasierte Ströme - Primär und Nebenprodukte
- Holzbasierte Ströme - Abfälle
- Landwirtschaftlich
- Lebensmittel- & biogene Industrie
- Schlämme & Abwasser
- Siedlungsbiogen
- Papier & Verpackung



Vorläufige Ergebnisse aus AP3

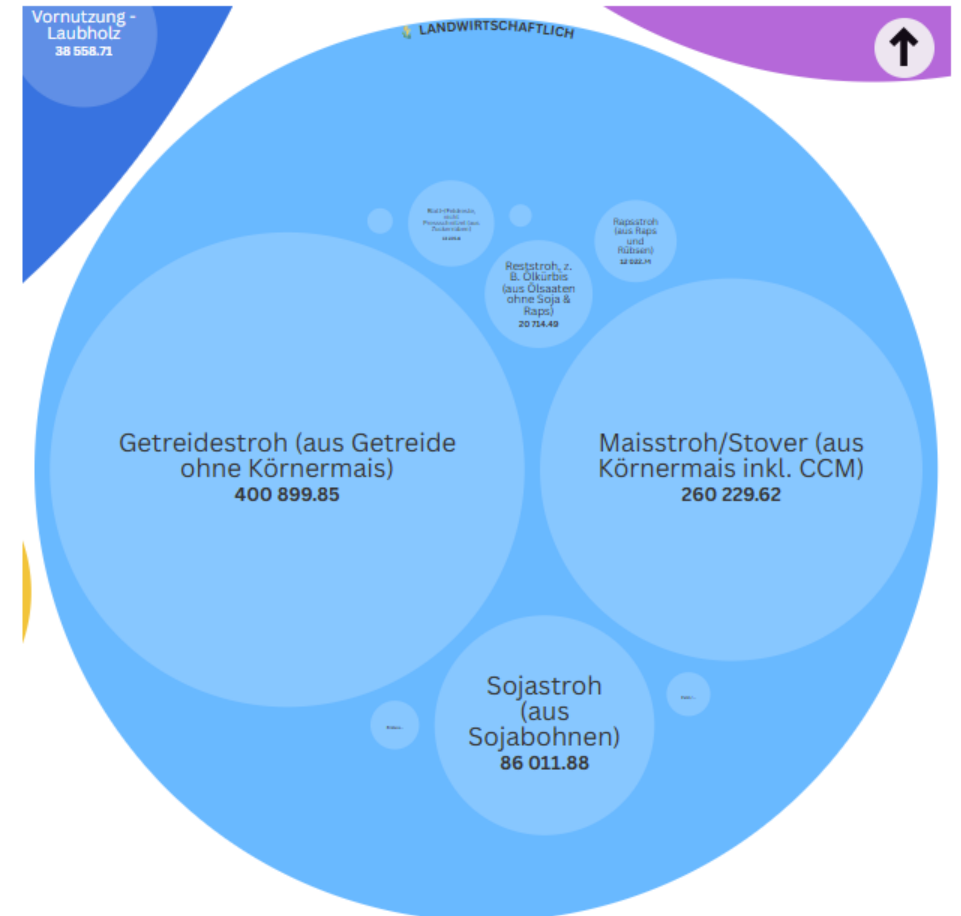
Landwirtschaftliche Ströme

- Getreidestroh weist mit rund 400.000 tChar/a das größte Potenzial auf.
- Maisstroh ist mit etwa 260.000 tChar/a ebenfalls ein relevanter Stoffstrom.
- Sojastroh mit rund 86.000 tChar/a ebenso noch relevant.
- Sonstige Feldrückstände, Rebschnitt und Energiegräser spielen mengenmäßig eine untergeordnete Rolle.

BIOCHAR^m Potentialanalyse Pflanzenkohle

Relevantes Potential AVG // Tonnen Pflanzenkohle trocken [tChar DM]

-  Holzbasierte Ströme - Primär und Nebenprodukte
-  Holzbasierte Ströme - Abfälle
-  Landwirtschaftlich
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung



Vorläufige Ergebnisse aus AP3

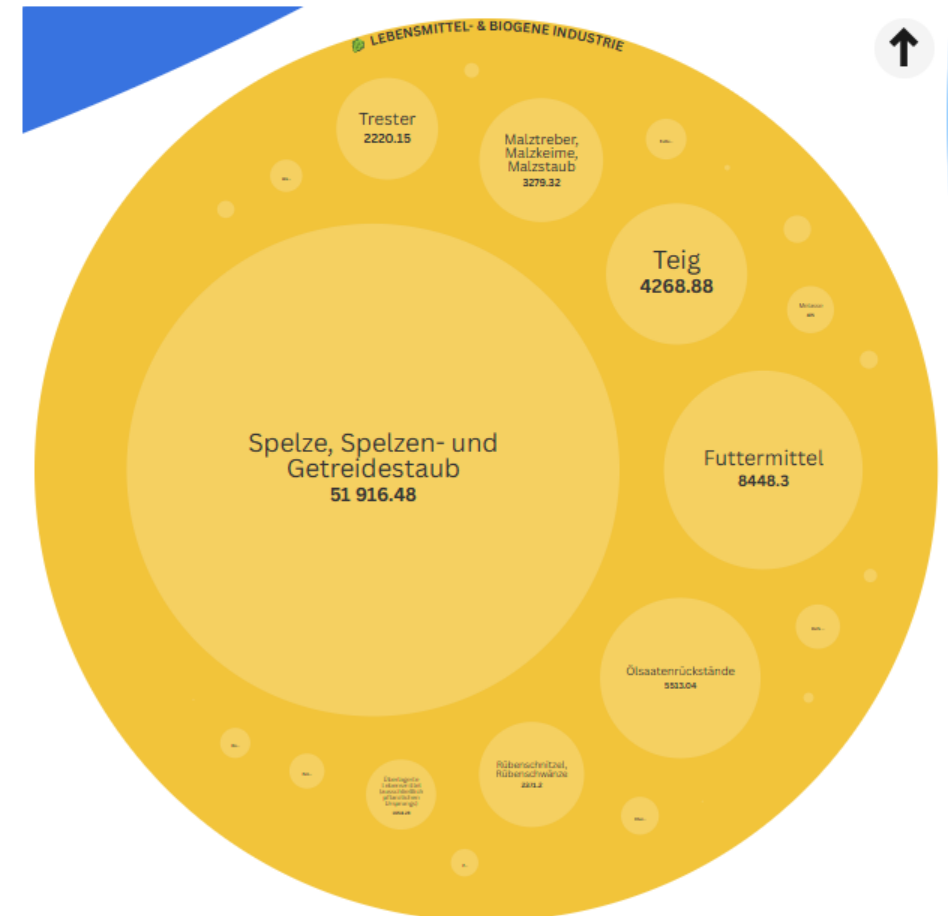
Lebensmittel- & biogene Industrie

- Spelze, Spelzen- und Getreidestaub weisen in dieser Kategorie das größte Potenzial auf, mit rund 52.000 tChar/a.
- Gefolgt von Futtermitteln (~8.500 tChar/a) und Ölsaatenrückständen (~5.500 tChar/a).
- Insgesamt ist die mengenmäßige Bedeutung von Reststoffen aus der Lebensmittel- und biogenen Industrie deutlich geringer als jene anderer biogener Reststoffströme.

BIOCHAR_m Potentialanalyse Pflanzenkohle

Relevantes Potential AVG // Tonnen Pflanzenkohle trocken [tChar DM]

-  Holzbasierte Ströme - Primär und Nebenprodukte
-  Holzbasierte Ströme - Abfälle
-  Landwirtschaftlich
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung



Vorläufige Ergebnisse aus AP3

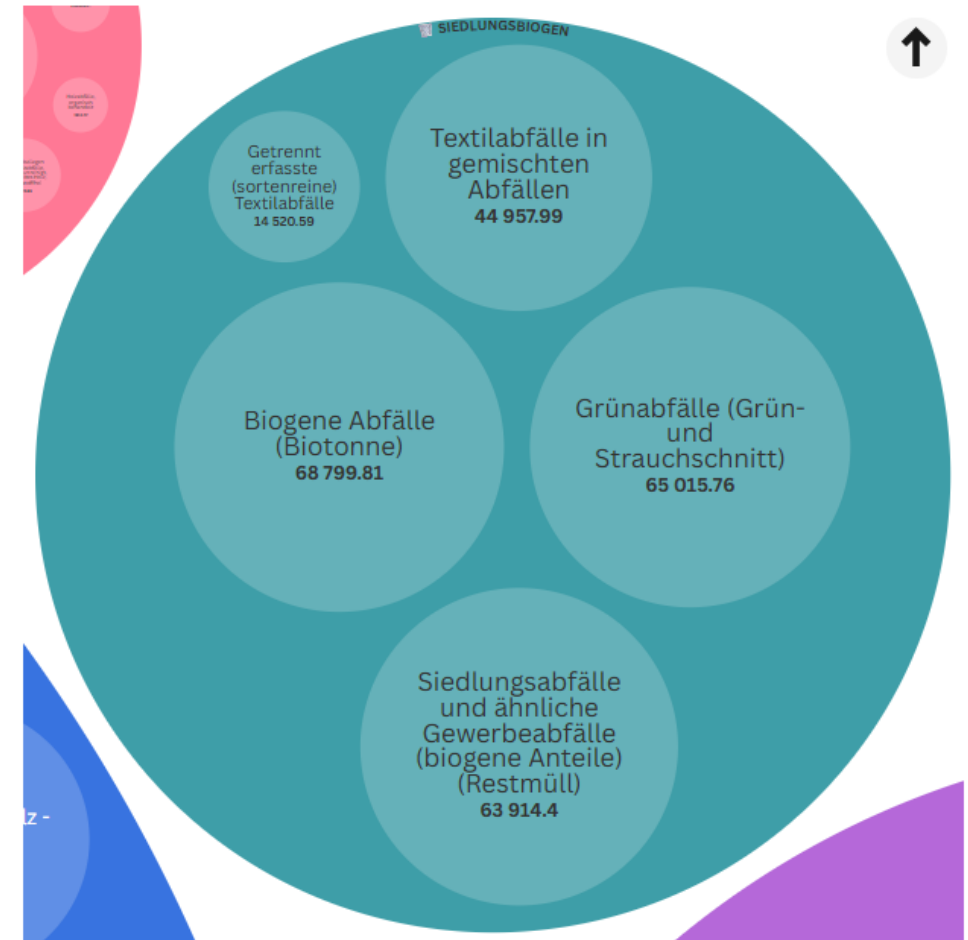
Siedlungsbiogen

- Die Biotonne weist mit rund 68.800 tChar/a das größte Potenzial auf, ist jedoch anlagentechnisch herausfordernd.
- Grün- und Strauchschnitt stellt einen relevanten separaten Stoffstrom dar (~65.000 tChar/a).
- Textilabfälle sowie biogene Anteile im Restmüll sind ebenfalls von Bedeutung.
- Mähgut ist grundsätzlich relevant, wurde jedoch aufgrund möglicher Doppelzählungen ausgefiltert.

BIOCHAR_m Potentialanalyse Pflanzenkohle

Relevantes Potential AVG // Tonnen Pflanzenkohle trocken [tChar DM]

-  Holzbasierte Ströme - Primär und Nebenprodukte
-  Holzbasierte Ströme - Abfälle
-  Landwirtschaftlich
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung










Vorläufige Ergebnisse aus AP3

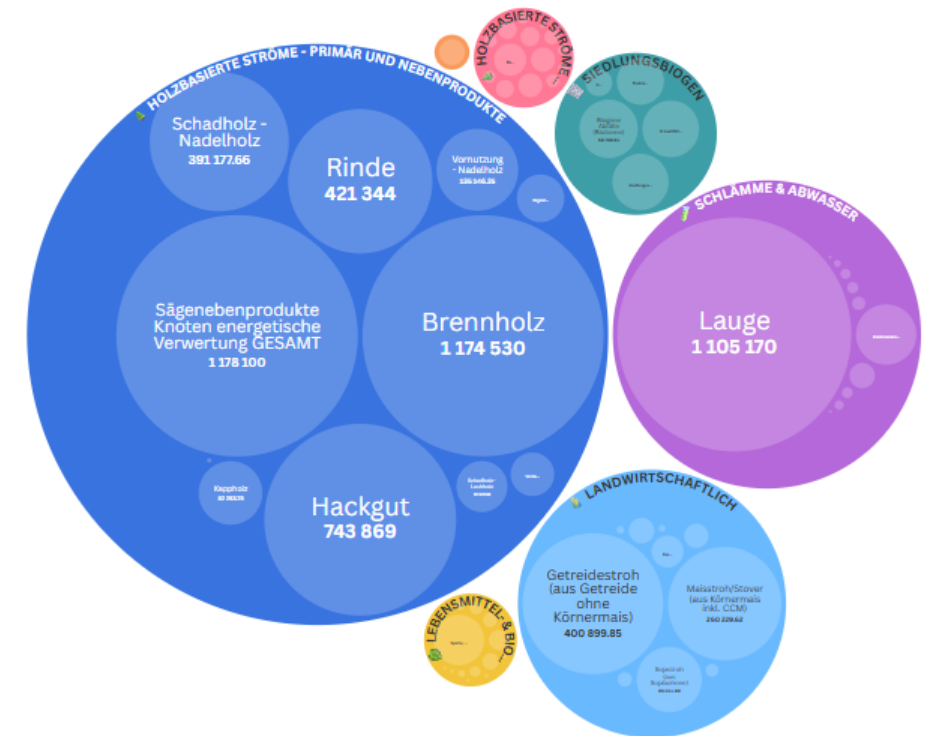
Gesamtübersicht

- Holzbasierte Ström – Primär und Nebenprodukte weisen das größte potential auf.
- Gefolgt von Lauge unter Schlämme und Abwässern (aber nicht relevant für das Projekt)
- Landwirtschaftliche Stoffströme sind ebenso noch von beduuting
- Auch siedlungsbiogene noch von bedeutng.
- Aber Lebensmittel und Bioegeneindsutre, Holzabfälle (lt. Abfallstatistik), Papier weisen nur geringes Potential auf.







BIOCHAR_m Potentialanalyse Pflanzenkohle

Relevantes Potential AVG // Tonnen Pflanzenkohle trocken [tChar DM]

-  Holzbasierte Ströme - Primär und Nebenprodukte
-  Holzbasierte Ströme - Abfälle
-  Landwirtschaftlich
-  Lebensmittel- & biogene Industrie
-  Schlämme & Abwasser
-  Siedlungsbiogen
-  Papier & Verpackung



Vorschlag für die Entscheidung der Stoffströme

-  **Holzbasierte Ströme**
 - Sägenebenprodukte (Nadelholz)
 - Brennholz (Laubholz)
 - Alt- und Gebrauchtholz
-  **Landwirtschaftliche Ströme**
 - Getreidestroh
 - Maisstroh
-  **Lebensmittel- & biogene Industrie**
 - Spelze, Spelzen- und Getreidestaub
- ~~ **Schlämme & Abwasser**
 - ~~Weglassen aufgrund Pyrolysetechnik~~~~
-  **Siedlungsbiogen**
 - Grün- und Strauchschnitt
- ~~ **Papier & Verpackung**
 - ~~Weglassen aufgrund Konkurrenzsituation mit Recycling~~~~

Ausblick und nächste Schritte



BEST
Bioenergy and
Sustainable Technologies



HOLZCLUSTER
steiermark

suie
eins
einmal probiert



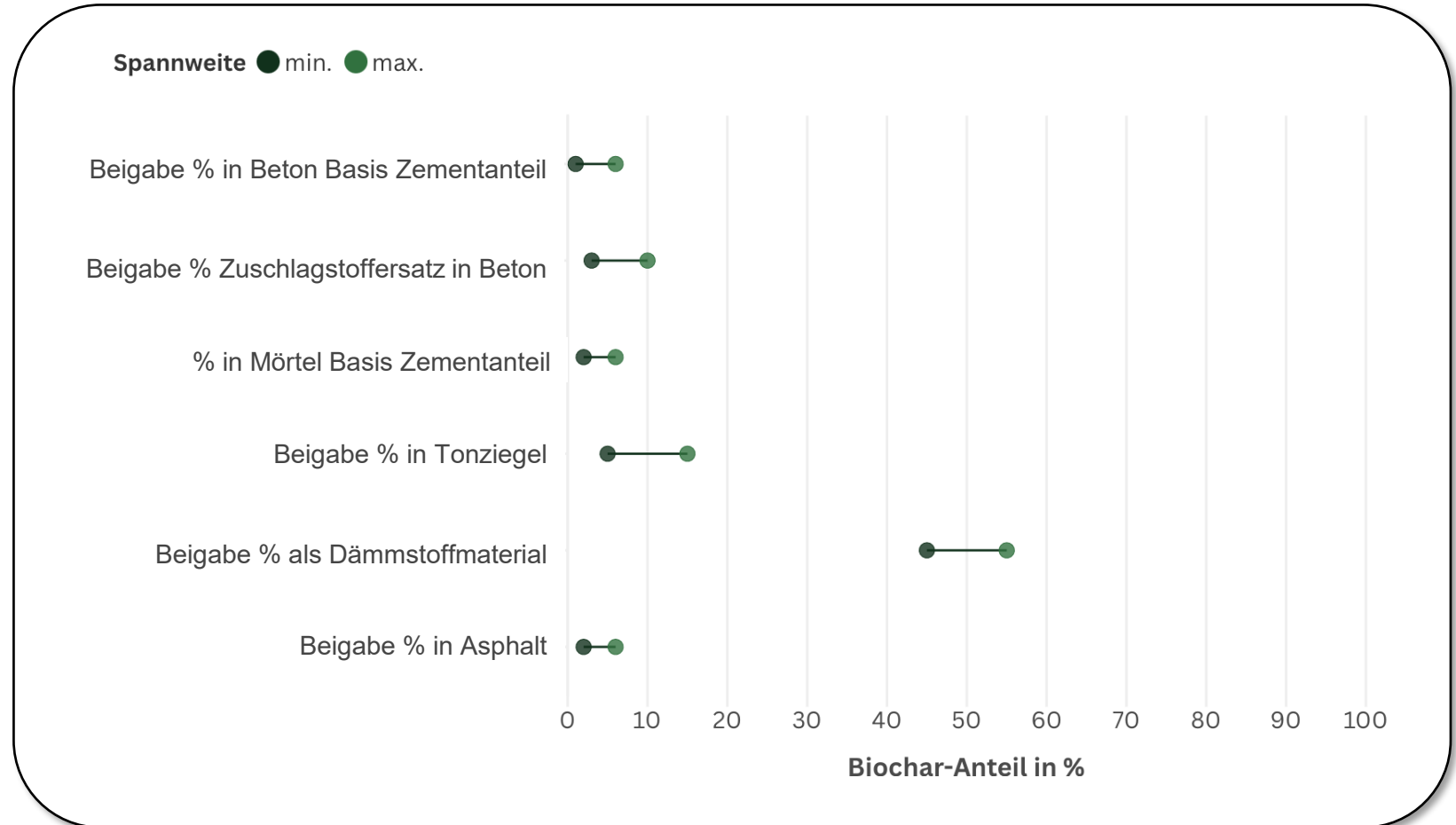
TATEKU
group



**natürlich
bauen**

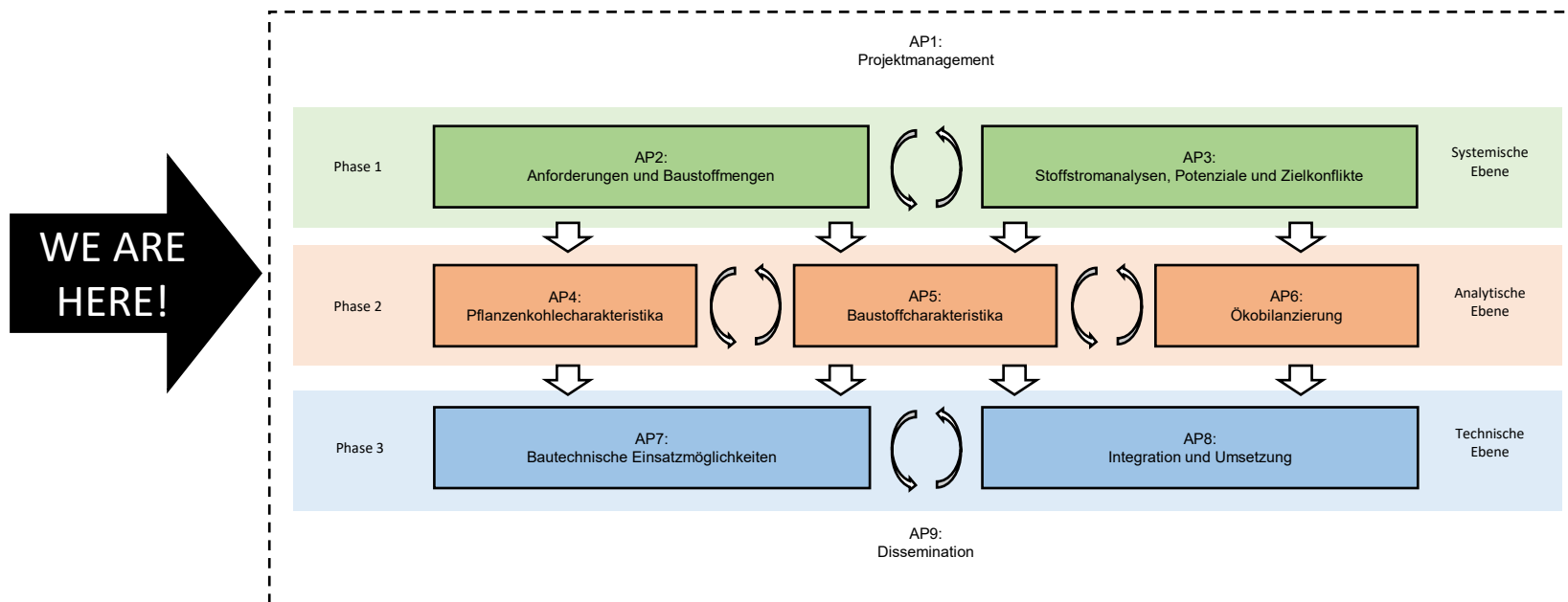
Erste Schritte zur Verschneidung der Ergebnisse aus AP2 und AP3

- Ermittlung potenzieller Beigabemengen von Pflanzenkohle in Baustoffen
- Basierend auf Literaturquellen (systematische Literaturrecherche, MA Alex Bernard, 2026)
- Ergänzend: Projekt Methane Pyrolysis (2022) – Investigation of the Sustainable Utilization of Carbon from Methane Pyrolysis
- Definition von Min-/Max-Ranges zur Abschätzung der potenziellen Bandbreite

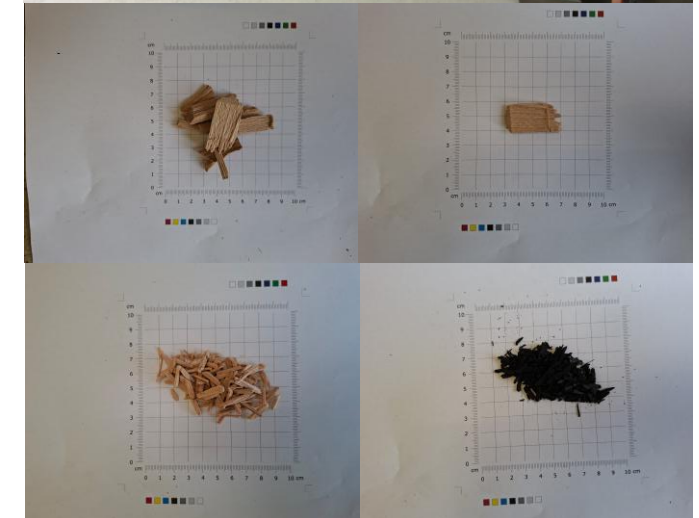


Nächste Schritte in Phase 2

- Pyrolysekampagne 1 weiterführen und Finalisieren
- Ergebnisse aus AP2 und AP3 wissenschaftlich aufbereiten (Dissemination AP9)
- Start der Laboranalysen der Biochars in AP5
- Start der Ökobilanzen der Biochars in AP6



Pyrolyse Buchenschnitzel aus Kampagne 1





BIOCHAR*m*


Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Institut für Tragwerksentwurf

Nachhaltiges Bauen und Tragwerksentwurf



 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur