

Umsetzung von Nachhaltigkeitskonzepten im Sinne der Kreislaufwirtschaft im alpinen Kraftwerksbau

Kreislaufbaustelle Kraftwerk Sellrain

Friedrich Darimond, BSc

Betreuer/in: assoz. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. sc. ETHZ Florian Gschösser

Arbeitsbereich für Baumanagement, Baubetrieb und Tunnelbau

Universität Innsbruck

ibt@uibk.ac.at | www.uibk.ac.at/ibt

KURZFASSUNG: Im Sellraintal ist im Herbst 2021 mit den Bauarbeiten für das Wasserkraftwerksprojekt „Kraftwerk Sellrain“ begonnen worden. Mittels dieser Grundlage werden nachhaltigen Konzepte im Sinne der Kreislaufwirtschaft beschrieben. Zudem wird der rechtliche Rahmen, welcher bei der Umsetzung eine Rolle spielte, erläutert. Die Konzepte basieren vor allem auf der internen Materialaufbereitung des Aushubs und einem Transportlogistikkonzept. Zur Verdeutlichung wird eine THG-Bilanzierung durchgeführt, in der die Variante der internen Materialaufbereitung mit der Variante eines externen Rohstoffhersteller und einer außerhalb liegenden Enddeponie verglichen. Die Systemgrenzen liegen bei der Herstellung der Rohrkünette und der Baugruben der Schlüsselbauwerke sowie den dazugehörigen Transportfahrten. Das THG-Reduktionspotential beträgt 35 Prozent gegenüber Variante 2. Dieses Ergebnis lässt sich auf die deutlich geringeren Transportwege zurückführen.

Vollständige Arbeit: www.uibk.ac.at/ibt/lehre/abgeschlossene-masterarbeiten/

SCHLAGWORTE: Kreislaufwirtschaft, Wasserkraftanlagen, THG-Bilanzierung, Nachhaltigkeit, Abfallwirtschaftsgesetz

1 EINLEITUNG

Der aktuelle Bundesabfallwirtschaftsplan legt dar, dass 60 Prozent des aufkommenden Abfalls Aushubmaterialien ausmachen. Um diesen Anteil zu reduzieren und um Ressourcen zu schonen, spielt die Materialaufbereitung und Wiederverwendung im Sinne der Kreislaufwirtschaft eine sehr wichtige Rolle. Über die Beschreibung und Analyse des Bauablaufes des Wasserkraftwerkprojektes „Kraftwerk Sellrain“ werden die Konzepte herausgestellt, die einen Ablauf unter nachhaltigen Aspekten ermöglichen. Eine anschließende THG-Bilanzierung soll das THG-Reduktionspotential verdeutlichen. [1]

2 HAUPTTEIL

2.1 Rechtlicher Rahmen

Für die Aufbereitung und die Wiederverwendung von Bodenaushubmaterialien gilt es einige Gesetze und Richtlinien zu beachten. Zunächst wird auf europäischer Ebene über die „EU-Abfallrichtlinie“ der rechtliche Rahmen für den Umgang mit Abfall geregelt. Das „Abfallwirtschaftsgesetz 2002“ bildet die nationale Umsetzung dieser Richtlinie in Österreich. Damit soll eine Abfallvermeidung und Wiederverwendung forciert werden, vgl. Abbildung 2-1. Weitere wichtige Bestimmungen sind in der Deponieverordnung sowie dem Altlastensanierungsgesetz festgehalten. [2], [3]



Abbildung 2-1 Abfallhierarchie im AWG [4]

2.2 Projektbeschreibung

Das Kraftwerk Sellrain ist in Form eines Ausleitungskraftwerks ausgeführt. Die Schlüsselbauwerke sind die zwei Wasserfassungen, die Druckrohrleitung (Guss- und Stahlleitung), das Vereinigungsbauwerk und das Krafthaus, welches sich in einer Kaverne befindet (vgl. Abbildung 2-2). Die Einzugsgebiete für das Triebwasser sind die Melach und der Fotscherbach im Sellraintal.

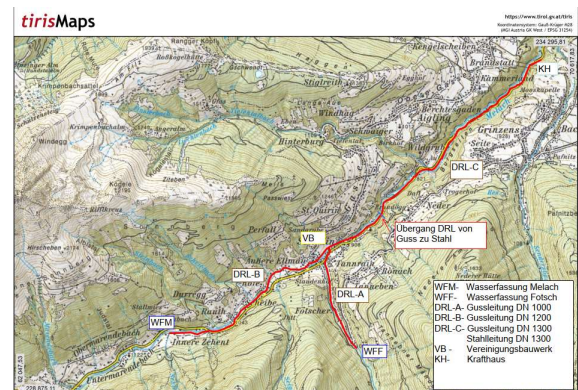


Abbildung 2-2 Projektgebiet KW Sellrain [5]

Kenndaten	Wert
Ausbauwassermenge gesamt	3,6 m³/Sekunde
DRL-Länge	9235 lfm
Durchmesser/Material	DN 1000, Guss (1625 lfm) DN 1200, Guss (4070 lfm) DN 1300, Stahl (3540 lfm)
Bruttofallhöhe	416,83 m
Nettofallhöhe	387,13 m
Turbinen	2 Stück, 4-düsige Pelton-turbine
Prognostizierte Engpassleistung	Ca. 12,38 MW
Erwartete Jahresleistung	Ca. 55 GWh

Tabelle 2-1 Zusammenfassung Technische Daten KW Sellrain

2.3 Ansätze und Umsetzung nachhaltiger Konzepte in der Bauphase

Das Grundprinzip bei der Umsetzung des Bauvorhabens folgte der Kreislaufwirtschaft. So wurde das Bodenaushubmaterial und der Ausbruch des Untertagebaus über mobile Anlagen (Brecher- und Siebanlage) für eine weitere Verwendung aufbereitet. Damit konnte Bettungs-, Hinterfüllmaterial sowie Frostkoffer hergestellt werden. Dies hatte zur Folge, dass nur ein geringer Anteil an Überschussmaterial zu einer im Baufeld liegenden Deponie verfahren musste und kein neues Material von einem Rohstoffproduzenten zu beziehen war. Das entsprechende Logistikkonzept half dabei, Leerfahrten zu vermeiden und die Transporte so effizient wie möglich zu gestalten. Des Weiteren wurde hinsichtlich der sozialen Nachhaltigkeit darauf geachtet, dass die Auswirkungen für die Anrainer, aufgrund von Lärm und Verkehrsbeeinträchtigung, begrenzt wurden. Über eine gezielte Informationspolitik konnte Verständnis bei den Betroffenen erreicht werden. [6]

2.4 THG-Bilanzierung

Bei der THG-Bilanzierung werden zwei Varianten miteinander verglichen. Das erste Konzept geht davon aus, dass alle Aushub- und Ausbruchmaterialien, welche im Zuge der Bauarbeiten anfallen, über mobile Anlagen im Tal aufbereitet werden und dadurch keine externen Anlieferungen des neu benötigten Einbaumaterials notwendig sind (Variante 1). Dem gegenüber steht die Variante 2. Diese beinhaltet, dass alle Ausbaurohstoffe auf eine externe Enddeponie verfahren werden, damit sie nicht für eine weitere Verwendung aufbereitet werden müssen. Das neu benötigte Rohstoffmaterial wird von lokalen Mineralrohstoffherzeugern bezogen und muss entsprechend zur Baustelle transportiert werden. Die zuvor beschriebenen zwei Varianten sind bei der Bilanzierung grundsätzlich nach demselben Schema aufgeteilt. Das THG-Reduktionspotential bezieht sich auf folgende Prozesse, welche die Systemgrenzen der Analyse darstellen:

- Herstellung Rohrkünette
- Transportwege Rohrkünette
- Baugruben Schlüsselbauwerke und Untertagebau
- Transportwege Baugruben Schlüsselbauwerke und Untertagebau

2.4.1 Ergebnisse THG-Bilanzierung

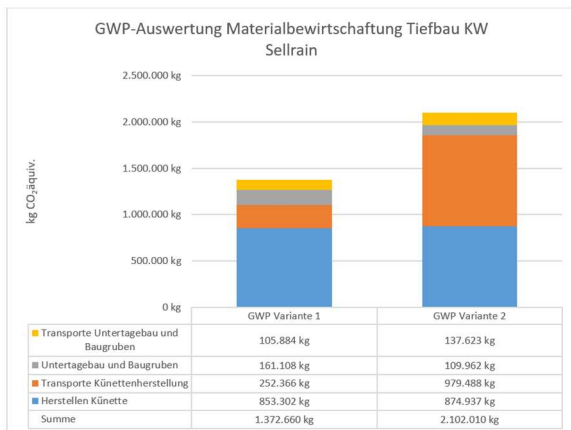


Abbildung 2-3 GWP-Bilanzierung Variantenvergleich

In Abbildung 2-3 ist das gesamte THG-Potential der beiden Varianten gegenübergestellt. Die Gesamtsumme von Variante 1 fällt um 35 Prozent geringer als Variante 2 aus. Der Grund liegt im Prozessabschnitt der Transporte für die Künetten Herstellung (orangefarbener Teil). Hier beträgt der Wert von Variante 1 lediglich ca. ein Viertel (26 Prozent) im Vergleich zu dem zweiten Konzept.

3 FAZIT

In dieser Masterarbeit wurde dargestellt, inwiefern es möglich ist, über die beschriebenen Konzepte, nachhaltige Varianten im Zuge eines Kraftwerkprojektes umzusetzen. Die im Sellrain gewählte Methode zur Materialbewirtschaftung der mineralischen Rohstoffe ist dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft zuzuordnen. Demnach konnte der Stofffluss aufrechterhalten werden, indem ein Großteil des Bodenaushubmaterials aufbereitet und wiederverwendet wurde. Dies hat mehrere positive Folgen. Zum einen können so Ressourcen geschont werden, da kein neu abzubauen Material notwendig ist. Auch der Platz und Raumbedarf für Deponien kann reduziert werden, weil sich die zu deponierenden Mengen deutlich herabsenken. Zum anderen werden über diese Herangehensweise eine sehr hohe Anzahl an THG-Emissionen über die kurzen Transportwege eingespart.

4 AUSBLICK

Mithilfe einer THG-Bilanzierung, wie sie in dieser Arbeit durchgeführt wurde, kann über eine plakative Darstellungsweise eine nachhaltige Variante begründet dargelegt werden. Somit könnten Kritiker besser überzeugt werden. Dabei ist auch keine Mengenermittlung und Datenerhebung bis ins letzte Detail notwendig, sondern es ist eher wichtig, dass nachvollziehbare und vergleichbare Ergebnisse, gemäß dem Untersuchungsziel, erreicht werden. Der Anteil des hohen THG-Ausstoßes in der Baubranche ist bekannt, weshalb auch davon auszugehen ist, dass in Zukunft vermehrt die Einbringung von nachhaltigen Konzepten in Ausschreibungen gefordert sein wird. So können einfachgehaltene THG-Bilanzierungen für Baufirmen ein Mittel sein, um Bauherren von ihren Konzepten zu überzeugen. Ebenso wird die Durchführung und Dokumentation von nachhaltigen Strategien für Baufirmen zukünftig noch eine wichtigere Rolle spielen, da in der EU eine Informationspflicht über Nachhaltigkeitsaspekte eingeführt werden soll. [7]

5 Quellen

- [1] Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, „Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2023,“ Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien, 2023.
- [2] Bundesministerium für Klimaschutz Umwelt Energie Mobilität Innovation und Technologie, „Abfallwirtschaftsgesetz 2002 BGBI 1, Nr. 102/2002,“ Wien: Bundesministerium Klimaschutz Umwelt Energie Mobilität Innovation und Technologie, 2023.
- [3] European Union, „EU-Abfallrichtlinie,“ 16 Juni 2022. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/DE/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>. [Zugriff am 2023 August 2023].
- [4] A. Westermayer und R. Rosenberger, „Baurestmassen Verwertung und Entsorgung,“ Geschäftsstelle Bau, Wien, 2018.
- [5] Tiris Maps, „_mapsmobile.tirol,“ [Online]. Available: https://mapsmobile.tirol.gv.at/synserver/project=mobile_kataster&client=flexjs&language=de&view=nurHintergrund&basemapview=OEK&x=63066.92384218092&y=230177.8797307592&scale=64000. [Zugriff am 15 August 2023].
- [6] HTB Baugesellschaft m.b.H., „Firmeninterne Projektunterlagen KW Sellrain, Arzl im Pitztal: HTB Baugesellschaft m.b.H.,“
- [7] Wirtschaftskammer Österreich, „Informationspflicht über Nachhaltigkeitsaspekte,“ 19 Dezember 2022. [Online]. Available: <https://www.wko.at/service/umwelt-energie/Informationspflicht-ueber-Nachhaltigkeitsaspekte.html>. [Zugriff am 01 August 2023].