

Ölsandabbau in Alberta: Verfahren, Raumwirkungen und Bewertung — Lösung

Name: _____ Datum: _____

Ö

Isand ist ein Gemisch aus Sand, Ton, Wasser und Bitumen. Bitumen ist eine besonders zähflüssige und schwere Form von Erdöl, die die Sandkörner und andere Minerale überzieht. Die Athabasca-Ölsande liegen im Nordosten der kanadischen Provinz Alberta. Ihr Abbauggebiet erstreckt sich in einer Landschaft des borealen Waldes, also der nördlichen Nadelwaldzone. Der Athabasca River durchquert die Region; Fort McMurray liegt nahe den Lagerstätten und ist ein zentraler Ort des Ölsandabbaus.

Für die Förderung ist entscheidend, wie tief die Ölsande liegen. Oberflächennahe Vorkommen können grundsätzlich im Bergbau gewonnen werden. Tiefer liegende Lagerstätten werden dagegen durch Bohrungen erschlossen. Die räumliche Lage und die Tiefe der Lagerstätte beeinflussen somit, welcher Förderweg möglich ist.

Wie lässt sich die Nutzung dieser Rohstoffvorkommen mit dem Schutz der Umwelt in der borealen Waldlandschaft vereinbaren?

Tagebau bei oberflächennahen Ölsanden

Liegen Ölsande nahe an der Oberfläche, wird die Lagerstätte im **Tagebau** erschlossen. Zunächst wird das darüberliegende Material entfernt. Anschließend wird der Ölsand in offenen Gruben abgebaut und zu Aufbereitungsanlagen transportiert. Dort trennt heißes Wasser das **Bitumen**, einen zähflüssigen Bestandteil des Ölsands, vom Sand. Für den Abbau und die Verarbeitung sind unter anderem Gruben, Transportwege, Anlagen und Rückhaltebecken nötig.

Nach der Trennung bleiben **Tailings** zurück. Sie enthalten Sand, Schluff, Ton, restliches Bitumen und belastetes Prozesswasser: „Oil sands tailings are a mixture of sand, silt, clay, residual bitumen, and contaminated process-affected water.“ Die Tailings werden vor Ort in großen Becken gelagert. Feststoffe setzen sich dort langsam ab; Prozesswasser kann erneut genutzt werden. Offene Gruben, Halden, Becken und Verkehrswege verändern die Oberfläche der Landschaft.

In-situ-Förderung bei tiefer liegenden Ölsanden

Bei tiefer liegenden Lagerstätten, etwa unterhalb von 75 Metern, erfolgt die **In-situ-Förderung** durch Bohrungen. Heißes Wasser oder Dampf wird in die Lagerstätte eingebracht. Dadurch wird das zähe Bitumen verflüssigt und kann über weitere Bohrungen an die Oberfläche gefördert werden.

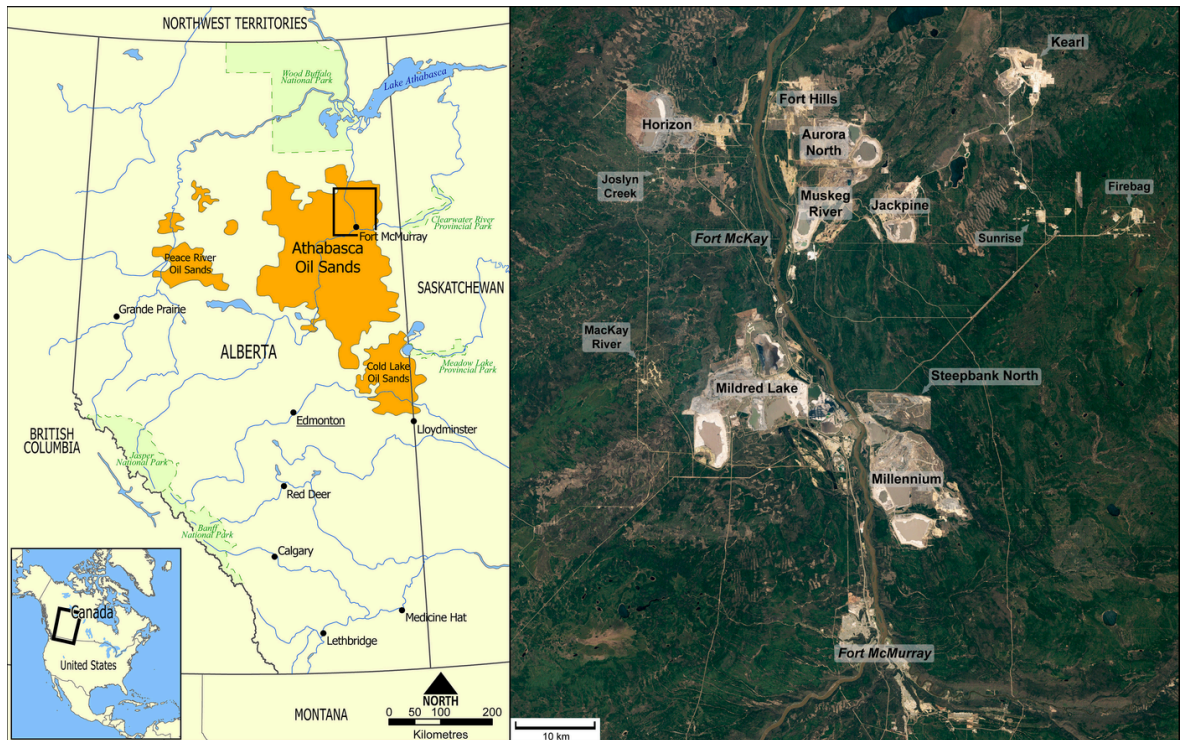
Auch dieses Verfahren benötigt technische Infrastruktur: Bohrplätze, Leitungen, Anlagen zur Erzeugung oder Nutzung von Wärme sowie Förder- und Sammelsysteme. Die Eingriffe konzentrieren sich nicht auf eine offene Grube, verteilen sich jedoch über Flächen mit Bohrungen, Leitungen und Zufahrtswegen.

Fachbegriffe im Prozess verwenden

Ordne jedem Fachbegriff die passende Beschreibung zu.

- A** Bitumen
- B** Tagebau
- E** In-situ-Förderung
- C** Tailings
- D** Aufbereitungsanlage

- A** Zähflüssiger Bestandteil des Ölsands
- B** Abbau in offenen Gruben
- C** Rückstände mit Prozesswasser
- D** Trennt Bitumen vom Sand
- E** Förderung durch Bohrungen



Karte: Ölsandbergbau im Athabasca-Gebiet

Wikimedia Commons, File: Athabasca oil sand mining map 2011.jpg

Das Abbauggebiet räumlich erfassen

1. In welcher kanadischen Provinz liegt das Athabasca-Ölsandgebiet?

Lösung: Alberta

2. Welcher Fluss verläuft durch das Athabasca-Ölsandgebiet?

Lösung: Der Athabasca River

3. Wo liegen die Abbauf Flächen überwiegend im Verhältnis zum Athabasca River?

Lösung: Überwiegend nördlich des Athabasca River

4. Welches Kartenmerkmal weist auf eine Konzentration industrieller Nutzung hin?

Lösung: Die Vielzahl von Minen und Industrieanlagen

Ablauf des Tagebaus rekonstruieren

Bringe die Schritte des Tagebaus in die richtige Reihenfolge.

1. Vegetation und Deckschichten entfernen
2. Ölsand in einer offenen Grube gewinnen
3. Ölsand zur Aufbereitung transportieren
4. Bitumen mit heißem Wasser vom Sand trennen
5. Bitumen zur weiteren Verarbeitung bereitstellen
6. Sand, Ton, Restbitumen und Prozesswasser als Tailings lagern

Satellitenaufnahmen der NASA dokumentieren, wie sich die Flächen im Athabasca-Ölsandgebiet zwischen 1984 und 2016 verändert haben. Auf den Bildern erscheinen die gewachsenen Tagebaue als unregelmäßige helle Flächen. Daneben sind Rückhaltebecken an ihren glatten, hellen oder grünlichen Oberflächen erkennbar. Für Tagebaue wird die Walddecke großflächig entfernt. Auch die In-situ-Förderung, bei der Bitumen im Untergrund erwärmt und über Bohrungen gewonnen wird, beansprucht und beeinträchtigt Waldflächen.

Bei der Trennung des Bitumens von Sand und Ton entsteht ein Gemisch aus Feststoffen, Restbitumen und Prozesswasser: die sogenannten Tailings. Sie werden in Rückhaltebecken gesammelt. Das prozessbeeinflusste Wasser kann unter anderem Metalle, Salze, Naphthensäuren, Kohlenwasserstoffe und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten. Ein Teil des Wassers wird erneut im Förderprozess eingesetzt. Dennoch muss fortlaufend Frischwasser zugeführt werden.

Damit verbindet sich der Abbau mit dem Athabasca River und seinem Einzugsgebiet. Indigene Gemeinschaften erklären, dass dessen ökologischer Zustand eine Grundlage ihrer Lebensweisen und Lebensgrundlagen bildet. Wasserentnahme, Speicherung belasteten Prozesswassers und mögliche Stoffeinträge betreffen daher sowohl ökologische Prozesse als auch unterschiedliche Nutzungsinteressen.

Weitere Wirkungen reichen über die Region hinaus. Förderung und Trennung benötigen mehr Energie und verursachen höhere Treibhausgasemissionen als die konventionelle Erdölförderung. Zugleich bilden die Ölsande einen wichtigen Wirtschaftszweig Albertas. Unternehmen sind gesetzlich verpflichtet, beanspruchte Flächen nach dem Abbau zu rekultivieren. Rekultivierung umfasst damit einen langfristigen Umgang mit veränderten Böden, Gewässern und Vegetationsflächen; sie bedeutet jedoch nicht automatisch, dass sämtliche Folgen aufgehoben werden. Zwischen wirtschaftlicher Nutzung, Klimaschutz, Gewässerschutz, den Interessen indigener Gemeinschaften und den Anforderungen an die Wiederherstellung bleiben Zielkonflikte bestehen.

Bereich	Auslöser	Folge im Raum	Materialbeleg
Landschaft/Vegetation			
Wasser			
Klima			
Gesellschaftliche Nutzung			

Sachurteil zum Ölsandabbau in Alberta

Beurteile in einem zusammenhängenden Sachurteil die vorgegebene kontroverse Aussage zum Ölsandabbau in Alberta. Verfasse deinen Text in Einzelarbeit mit einem Umfang von **120–160 Wörtern**.

1. Formuliere zunächst, wie du die Aussage beurteilst.
2. Wäge mindestens einen wirtschaftlichen Nutzen gegen ökologische und soziale Belastungen ab.
3. Belege deine Abwägung mit mindestens **drei konkreten Informationen** aus Karte, Vergleichsverfahren, Folgenmaterial und deiner Wirkungstabelle. Beziehe dabei Verfahren, Flächen- und Wasserwirkungen, Treibhausgase, wirtschaftliche Bedeutung, Akteursinteressen oder Rekultivierung ein.
4. Begründe eine Schlussposition und nenne eine konkrete Mindestbedingung für eine mögliche Fortführung des Abbaus.

Die Lernenden analysieren den Ölsandabbau in der Athabasca-Region als Mensch-Umwelt-System, vergleichen Abbauprozesse und beurteilen räumlich differenziert ökologische sowie ökonomische Folgen.