

Rekultivierung als ein wirtschaftlicher Faktor im Kohlentagebau der Provinz Alberta in Kanada

1. Einleitung

Alberta, die westlichste der Prärieprovinzen Kanadas, ist über $2\frac{1}{2}$ mal so groß wie die Bundesrepublik Deutschland, hat aber nur etwa $\frac{1}{30}$ der Bevölkerung. Sie wird mit Recht als Energieprovinz bezeichnet. Neben Öl- und reichen Gasvorkommen und Ölsänden verfügt sie auch über ausgedehnte Kohlefelder. Ablagerungen und Tagebau findet man sowohl im Hochgebirge der Rocky Mountains als auch im bewaldeten Vorgebirge und auf der Prärie¹. Der durchschnittliche Energiegehalt der Kohle steigt mit zunehmender Höhe über NN von etwa 5 500 kcal/kg (0,85 SKE) für Präriekohle bis auf etwa 7 880 kcal/kg (1,13 SKE) für die hochwertigen Stein- und Anthrazitkohlen der Berge (Montankohle)². Alle Kohlen zeichnen sich durch einen niedrigen Schwefelgehalt, meistens weniger als 0,4 Prozent, aus³.

Ohne auf die Komplexität der Bestimmung von Kohlereserven weiter einzugehen⁴, sei hier nur bemerkt, daß die gesamten Vorkommen über 366 Milliarden Tonnen betragen, von denen unter heutigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen 39 Milliarden Tonnen von unmittelbarem Interesse sind. Dabei kann mit einer Ausbeute von wenigstens 18 Milliarden Tonnen gerechnet werden⁵.

Es ist schwierig, die Anzahl von Jahren zu errechnen, für welche diese Reserven ausreichen, da solche Lebensindizes nicht nur von wirtschaftlichen Variablen wie Preis und Fördermenge abhängen, sondern auch grundlegend von einer Vielzahl von nicht-ökonomischen Parametern beeinflusst werden. Konservative Schätzungen ergeben einen Lebensindex von 300 und 900 Jahren für Prärie- bzw. Montankohle bei gleichbleibender Fördermenge⁶. Die Berücksichtigung eines Trends in den Produktionsziffern verringert die Lebensindizes natürlich beträchtlich; andererseits steigen sie auf beeindruckende Weise durch durchaus realistische Veränderungen der Annahmen hinsichtlich der förderbaren Reserven.

Die Präriekohle findet fast ausschließlich Verwendung als Kesselkohle für Kraftwerke in Alberta⁷. Montankohle wird hauptsächlich als Kokskohle verwendet, zunehmend aber auch als Kesselkohle nach Japan, Südkorea und anderen Ländern des pazifischen Raumes exportiert. Kleinere Mengen finden Absatz in der Provinz Ontario und in Westeuropa. Einer Schätzung zufolge wird erwartet, daß die Binnennachfrage nach westkanadischer Kohle⁸ von 19,4 Millionen Tonnen 1980 auf 82,5 Millionen Tonnen im Jahre 2000 ansteigt, mit 14,0 Millionen Tonnen und 56,0 Millionen Tonnen für die Exportnachfrage⁹.

Der Abbau solcher Mengen vorwiegend im Tagebau ist von großer Bedeutung für die Wirtschaft und die Raumplanung der betroffenen Provinzen. Es ist geschätzt worden, daß der Abbau von Präriekohle in Alberta allein etwa 60 000 ha in Anspruch nehmen wird¹⁰. Diese Fläche mag zwar gering erscheinen in bezug auf die geographische Ausdehnung der Provinz (0,06 Prozent) und sogar noch in bezug auf die landwirtschaftliche Nutzfläche besserer Qualität (0,58 Prozent)¹¹. Die Frage

nach den Alternativkosten und die Aufgabe der Minimierung von negativen Umwelteinflüssen stellt sich jedoch ohnehin. Daß der Tagebau oft in der Nähe von Bevölkerungszentren liegt, macht eine zufriedenstellende Beantwortung der anstehenden Fragen um so zwingender.

Die Betrachtung der Kohleindustrie unter volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten wirft, zusätzlich zum betriebswirtschaftlichen Problem der Gewinnmaximierung, noch drei weitere Fragen auf: erstens die Frage nach der Höhe der Ressourcesteuern, den sogenannten „royalties“, zweitens die Rekultivierungsfrage und drittens das Problem der gesamtwirtschaftlich richtigen Standortwahl.

Die Wirtschaftspolitik der Provinz Alberta berührt die ersten beiden Fragen, indem sie die Höhe der Ressourcesteuern und die Rekultivierungsqualität festlegt. Diese Rahmenbedingungen finden ihren Ausdruck in der „Entwicklungspolitik für Kohle in Alberta“, die im Jahre 1976 veröffentlicht wurde¹².

Wegen des hohen Exportanteils in der westkanadischen Kohleproduktion (über 40 Prozent) ist die Ressourcesteuerfrage von besonderer Bedeutung, denn die „royalties“ sind der einzige Gegenwert, den die Eigentümer der Kohle, also der Staat stellvertretend für die Bevölkerung der Provinz, erhalten. Die Steuerproblematik soll aber im folgenden nicht weiter betrachtet werden.

In der Vergangenheit trat an die Stelle der kontinuierlichen Nutzung des Wirtschaftsraumes durch die Landwirtschaft oftmals die einmalige Nutzung durch den Kohlentagebau mit anschließender Verarmung oder Verödung des Bodens. Enges betriebswirtschaftliches Denken teilte streng zwischen unternehmerischen Produktionskosten einerseits und externen Rekultivierungskosten andererseits, die soweit wie möglich auf die Gesellschaft abgewälzt wurden. Die neue Kohlepolitik ist ein wichtiger Schritt in die Richtung einer sozioökonomischen Wirtschaftspolitik, indem sie eine hohe Qualität der Rekultivierung – sogar im Sinne von Restaurierung – vorschreibt.

Unter der Annahme von ansonsten gleichen Produktionskosten, realistisch für den Tagebau in der Prärieregion, wirft die Frage nach dem optimalen Standort das Problem der Alternativkosten auf. Die alternative Nutzung der Bodenfläche besteht in landwirtschaftlicher Produktion, und der optimale Standort für einen Tagebau würde dann den Wert des Produktionsausfalls für Erzeugnisse landwirtschaftlicher Produktion minimieren. Unter diesem Aspekt wird die Standortwahl zu einer Variablen der Landesplanung, deren Zielgröße die Maximierung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens ist. Diese Orientierung ist noch nicht Teil der gegenwärtigen Wirtschaftspolitik. Die folgenden Ausführungen könnten jedoch als Ansatzpunkt dienen.

Um ihre Wettbewerbsfähigkeit fürchtend, argumentierte die Kohleindustrie ursprünglich nicht nur gegen die höheren Ressourcesteuern, sondern auch gegen die strengeren Rekultivierungsvorschriften.

Die neuen Vorschriften werfen eine Anzahl von Fragen auf, von denen hier drei am Beispiel der Präriekohle erörtert werden sollen. Erstens, ist erfolgreiche Rekultivierung auf das Niveau der vorhergegangenen Landnutzung unter den Gegeben-

heiten des Alberta Flachlandes physisch möglich? Zweitens, wie schwer schlagen die Rekultivierungskosten, unter verschiedenen Betrachtungsweisen, zu Buche und welchen Einfluß werden sie auf die Position der Kohle auf dem Energiemarkt haben? Drittens, die Frage nach den Alternativkosten in der folgenden Form: unter Annahme von realistischen Rekultivierungskosten, wieviel Jahre der alternativen Nutzung werden benötigt, um den Rekultivierungsaufwand wieder wettzumachen, und von dem Zeitpunkt an einen „Reingewinn“, im sozioökonomischen Sinne, zu erzielen?

2. Analyse der Rekultivierungskosten als wirtschaftlicher Faktor

Die neue Gesetzgebung zwingt die Kohleindustrie, einen Antrag zur Eröffnung eines Tagebaus mit spezifischen technischen, umweltlichen und sozialen Studien abzusichern¹³. Ein Teil der Beweisführung für die technische Möglichkeit und wirtschaftliche Nützlichkeit ist somit dem Bergbautreibenden aufgegeben. Die gesamtwirtschaftliche Perspektive wahrzunehmen, besonders unter dem sozioökonomischen Aspekt, bleibt jedoch weiterhin die Aufgabe der Regierung.

2.1 Physische Rekultivierungsmöglichkeiten

Trotz der Randbedeutung, die diese Frage für das eigentliche Thema hat, soll sie hier doch, wegen ihrer grundlegenden Natur, angesprochen werden¹⁴. Sowohl in Alberta als auch in den in dieser Hinsicht ähnlichen Bundesstaaten Montana und Wyoming sind die Umweltbedingungen anders, als sie aus dem rheinischen Braunkohlenrevier bekannt sind. Während im letzteren die hydrologischen Probleme durch sehr großen Grundwasseranfall einen hohen Kostenaufwand verursachen und die jährlichen Niederschläge mit über 600 mm mehr als ausreichend sind, spielen Grundwasserprobleme im Tagebau des nordamerikanischen Westens keine Rolle. Darüber hinaus ist das atmosphärische Feuchtigkeitsregime von Niederschlägen und Evapotranspiration so, daß überall in diesen Gebieten ein Feuchtigkeitsdefizit für optimales Pflanzenwachstum besteht. Dieses kann bei ungünstiger Bodenbeschaffenheit 400 mm p.a. übersteigen.

Auf der Prärie im Süden Albertas betragen die Niederschläge im Jahresdurchschnitt etwa 430 mm, aber nur etwa 265 mm während der Wachstumsperiode von April bis August, und das bei einer durchschnittlichen wirklichen Evapotranspiration von 330 mm (potentiell 585 mm).

Die Region hat ausgesprochenes Kontinentalklima. Wintertemperaturen unter minus 30 Grad Celsius und Sommertemperaturen über plus 30 Grad Celsius sind nicht ungewöhnlich. Trotz der föhnartigen Chinookwinde¹⁵ im Winter, mit den sie begleitenden Temperaturschwankungen, die zu Bodenerosion führen können, ist das Temperaturregime günstig für Pflanzenwachstum – und somit Rekultivierung –, wenn genügend Feuchtigkeit vorhanden ist oder durch Bewässerung zur Verfügung gestellt werden kann¹⁶.

Auch die Bodenbeschaffenheit und die Bedeutung des Abraum/Kohle-Verhältnisses stellen sich in Alberta anders als im rheinischen Revier. Während im letzteren bis zu 20 m dicke

Lößschichten (ein optimales Medium für Pflanzenwachstum) den tiefer gelegenen Abraum überlagern, ist die wachstumstragende Oberschicht des Abraums („A-Horizont“) in Alberta nur 10–25 cm dick und besteht dazu noch oft aus tonhaltigen Erden mit einem hohen pH-Wert. Trotz dieser Einschränkungen stehen der Rekultivierung bei sorgfältigem Abschräpfen, Aufbewahren und Wiederaufbringen des Mutterbodens auch in Alberta, außer in einigen begrenzten Gebieten, von der Bodenbeschaffenheit her keine unüberwindlichen Probleme entgegen.

Obwohl ein Abraum/Kohle-Verhältnis von 7 : 1 sowohl für das rheinische Revier als auch in Alberta typisch ist, vermitteln die dem Verhältnis zugrundeliegenden Rohziffern einen Eindruck von den unterschiedlichen natürlichen Gegebenheiten, die sich ihrerseits wieder auf die anzuwendende Technologie und die Wirtschaftlichkeit des Abbaus auswirken. Als repräsentativ für das rheinische Revier mögen die Rohziffern 350 : 50 stehen, bei 21 : 3 für Alberta.

In den Kohlentagebauen des kanadischen Westens findet man als typische Maschinen nicht Schaufelradbagger und ausgedehnte Bandanlagen. Wetterbedingungen, Bodenbeschaffenheit und geringere Mächtigkeit des Abraums und der Kohlenflöze führten zu einer anderen Technik als in Deutschland. Die relativ dünne Schicht des Mutterbodens wird zuerst mit Traktorschrapern abgeschräpft und getrennt gelagert, damit sie später wieder zur Rekultivierung zur Verfügung steht. Danach wird der Abraum mit Schleppschaufelbaggern abgetragen. Dabei entsteht anfangs ein langgestreckter Hügel und am Ende des Tagebaus eine langgestreckte Vertiefung. Der Abbau der Kohle erfolgt dann im „truck-and-shovel“ System, d. h. mit einem Hochlöfflbagger und Schwerlastkippern. Nach Auskohlung eines freigelegten Streifens (daher: strip mining) wird dann über den langen Ausleger des Schleppschaufelbaggers Abraum eingekippt. Die Rekultivierung beginnt mit dem Einebnen des Geländes durch Planiermaschinen und dem nachfolgenden Wiederauftragen des Mutterbodens mit Schrapern. Im zuvor bewilligten Rekultivierungsplan sind solche Punkte wie Drainage, eventuelle Bodentoxizität, Art der Bepflanzung usw. berücksichtigt.

2.2 Rekultivierungskosten in Perspektive

Der generelle Rekultivierungszwang bewirkt beim Bergbautreibenden eine Vermischung von Abbaukosten und Rekultivierungskosten, um Kostenersparnisse wahrzunehmen. Dadurch kann eine genaue Abgrenzung der beiden Kostenkomponenten nicht mehr erfolgen. Es muß jedoch festgestellt werden, daß die Variabilität der Kosten zwischen den einzelnen Tagebauen quantitativ von viel größerer Bedeutung ist.

Im folgenden werden Rekultivierungskosten auf drei verschiedene Arten ausgedrückt. Sinn dieser Betrachtungsweise ist es, die unterschiedliche inhaltliche Aussagekraft dieser Ausdrücke zu durchleuchten. Es sind, erstens die Kosten auf einer Flächenbasis (DM/ha), zweitens auf Gewichtsbasis (DM/Tonne) und drittens auf einer Energiebasis (DM/kcal).

2.2.1 Rekultivierungskosten auf Flächenbasis.

Im Jahre 1980 lagen die Rekultivierungskosten in sechs Tagebauen in Alberta, Montana und Wyoming zwischen 11 000

DM/ha und 33 000 DM/ha¹⁷. Im weiteren wird ein Arbeitswert von 20 000 DM/ha angenommen. Dieser Wert übersteigt um ein Vielfaches den Marktwert für landwirtschaftliche Nutzfläche und kann als häufigste Ausdrucksform für die Rekultivierungskosten angesehen werden. Es ist jedoch nicht unbedingt der sinnvollste.

Die Kohle und das Land in seiner hochwertigsten Alternativverwendung als landwirtschaftliche Nutzfläche sind bei Tagebau sich einander ausschließende Ressourcen, zumindest auf Zeit. Dieser Zeitraum wird im allgemeinen auf wenigstens fünf Jahre veranschlagt.

Die wohl simpelste Betrachtungsweise beinhaltet, daß der Kohleabbau die wertvollste Nutzung des Landes darstellt und daß das Land als Input verbraucht werden kann. Rekultivierung ist somit nicht nötig. Diese Ansicht ist nicht so sehr falsch als unvollständig. Sie ist richtig, indem z. B. 20 000 t Kohle pro Hektar einen Marktwert oder Bruttoertragswert von 160 000 DM haben. Bei einem Durchschnittsgewinn von DM 1,50/t wäre das ein Nettoeinkommen von DM 30 000/ha. Im Vergleich dazu steht ein typisches landwirtschaftliches Potential von 27 dz/ha Weizen. Bei einem Preis von DM 20/dz ergibt dies einen Marktwert von DM 540/ha und bei Barkosten von DM 5,50/ha ein Nettoeinkommen von DM 391,50/ha¹⁸. Unter der Annahme von konstanten Realpreisen und ohne (!) Einbeziehung von Abzinsung würde die Nettoeinkommensangleichung erst in 77 Jahren, mehr als drei Generationen, erfolgen. Diese Betrachtungsweise ist unvollständig, da sie ignoriert, daß marginaler Aufwand in der Rekultivierung eine landwirtschaftliche Produktion ermöglicht, die ohne diesen Aufwand nicht möglich gewesen wäre.

2.2.2 Rekultivierungskosten auf Gewichtsbasis

Dem zweiten Aspekt liegt ein Vergleich von Grenzkosten und Grenznutzen der Rekultivierung zugrunde, und die Kosten werden auf Tonnen von Kohle umgeschlagen. Es wäre in dieser Sicht also ganz rational, einige Tagebauflächen vollständig, und andere gar nicht zu rekultivieren. Indem die Rekultivierungskosten auf Tonnenbasis ausgedrückt werden, wird schon angedeutet, daß es ja nicht die Landfläche, sondern die Kohle ist, die Anlaß zur Wiederherstellung der Oberfläche gibt. Die graduelle Anwendung dieses Prinzips wird dadurch erschwert, daß die für die Rekultivierung wichtigste Teilarbeit, das Ab- und Wiederauftragen des Mutterbodens, auch die bei weitem teuerste ist. Sie kann leicht 75 Prozent der Gesamtkosten erreichen¹⁹. Das privatwirtschaftlich richtige Niveau der Rekultivierung würde Kosten verursachen, die sich gerade dem Gegenwartswert der landwirtschaftlichen Produktion bei z. B. 80 Prozent des Endwertes und gegebener Zinsrate angleichen. Dieses Niveau läge nicht bei Null.

Rekultivierungskosten für Präriekohle sind nicht höher als DM 2,00/t, können sogar nur DM 0,08/t betragen und liegen typischerweise zwischen DM 0,20/t und DM 1,00/t. Da sich Kohlepreise in Größenordnungen des mehr als Zehnfachen bewegen, verlieren in dieser Sicht die Rekultivierungskosten die Aura des Unerschwinglichen.

Der Fokus auf Marktwerte ergibt ohnehin nur ein partielles Bild, indem er den transzendenten Wert des Landes an sich vernachlässigt. Solche Landethik, die in Europa schon länger

besteht als in Kanada, liegt jetzt auch dort in immer stärkerem Maße den Forderungen der Öffentlichkeit zugrunde. In dieser Sicht kann die Rekultivierung für Pfennige pro Tonne als „guter Kauf“ angesehen werden.

Eine kurze Betrachtung der geringen Preiselastizität der Nachfrage für Elektrizität²⁰, dem Endprodukt, und die legitime Folgerung auf eine ähnlich niedrige Nachfrageelastizität für den Hauptinput Kohle lassen den Schluß zu, daß von Kostensteigerungen im obigen Rahmen keine nennenswerten Impulse auf den Energiemarkt ausgehen werden. Es scheint, daß anderen Faktoren, wie z. B. Kraftwerksbaukosten, Weltölpreisen usw., eine weitaus größere Wirkung zukommt.

2.2.3 Rekultivierungskosten auf Energiebasis

In der dritten Betrachtungsweise werden Rekultivierungskosten auf eine Energiebasis bezogen. Dies ist besonders nützlich, wenn die Kohle mit anderen Energieträgern verglichen wird, z. B. mit Öl oder Erdgas. Die wichtigste Frage ist hier, inwieweit die Rekultivierungskosten die Wettbewerbsfähigkeit der Kohle beeinflussen können.

Im Jahre 1980 lag der Binnenpreis für Erdgas in Alberta bei DM 11,35/1 Million kcal. Der Preis für Kesselkohle lag hingegen bei DM 1,09/1 Million kcal²¹. Rekultivierungskosten von DM 0,90/t belaufen sich auf DM 0,16/1 Million kcal und stellen dem Erdgaspreis von DM 11,35/1 Million kcal nun DM 1,25/1 Million kcal gegenüber. Es ist unwahrscheinlich, daß diese Erhöhung die relativen Wettbewerbspositionen der Energieträger auf bemerkenswerte Weise beeinflussen würde.

2.3 Präriekohle und ihre Alternativkosten

Während es in den Bergen durchaus möglich ist, da die höchstwertige Nutzung des Bodens oder der Landschaft für die Gesellschaft darin besteht, diese Ressource direkt zu „konsumieren“²² und wegen ihrer Schönheit oder Einzigartigkeit auf einen Kohleabbau zu verzichten, ist die Lage auf der Prärie weniger dramatisch²³. Der Freizeit- und Erholungs-

wert des Landes ist zumeist gering, und die ökonomisch höchstwertige alternative Nutzung ist durch die Landwirtschaft gegeben²⁴.

Vom Konzept her ist es möglich, entweder die Ertrags- oder Einkommenswerte der beiden Industriezweige zu vergleichen, wie dies oben schon geschehen ist, oder aber die Einkommenswerte direkt zu den Rekultivierungskosten in Kontrast zu setzen. Diese Methode wird im folgenden angewandt. Es wird also gefragt, in welchem Zeitraum die Rekultivierungskosten von z. B. DM 20 000/ha durch landwirtschaftliche Produktion wieder eingebracht werden²⁵. Dabei ist es offensichtlich, daß den Rekultivierungskosten bei der Verwendung von Bruttoerträgen oder Bruttoeinkommen Werte gegenüberstehen, die selber Kostenelemente enthalten und somit für die Gesellschaft keinen Gewinn oder Reinertrag darstellen. Daher werden in der Tabelle 1 drei Einkommensformen aufgeführt, die sich in zunehmendem Maße an dem Alternativkostenprinzip orientieren.

Das Summieren der Bruttoertragswerte bestimmt die Periode der Marktwertangleichung. Nach Abzug der Barkosten ergibt sich das Nettoeinkommen, welches den Zeitraum der Nettoeinkommensangleichung bestimmt. Landwirtschaftliches Einkommen wird häufig in dieser Form angegeben. In ihm sind aber noch implizite Kostenfaktoren enthalten, wie z. B. das Entgelt für selbst geleistete Arbeit, Bodenrente zu Alternativkosten und der Ertrag für das eigene Arbeitskapital²⁶. Diese sind in der „Nichtbarkosten“-Kategorie in der Tabelle 1 enthalten. Der Nettogewinn ist dann schließlich ein Opportunitätseinkommen im Sinne eines Entgelts für die Management- und Risikofunktion des Farmers. Der Zeitraum der Nettogewinnangleichung ist natürlich am längsten. In ihm sind schließlich die Auslagen für Rekultivierung durch den Reinertrag der Landwirtschaft ausgeglichen.

In der Tabelle 1 werden Daten für drei Farmen angegeben. Die erste, in Zentralalberta, liegt im sogenannten Parkland, etwa zwischen Edmonton und Red Deer. Die beiden anderen

Tabelle 1:
Landwirtschaftliche Ertragsangleichung bei Rekultivierungskosten von DM 20 000/ha

	Zentral-Alberta	Südliches Trockenland	Alberta Irrigated
Barkosten (DM/ha)	139,05	83,75	342,65
Nichtbarkosten (DM/ha)	176,90	172,55	438,75
Brachlandkosten (DM/ha)	160,20	136,50	—
Gesamtkosten (DM/ha)	476,15	392,80	—
Gesamtkosten p. a. (DM/ha)	238,08	196,40	781,40
Durchschnittsertrag (dz/ha)	26,79	17,86	58,04
Preis (DM/dz)	22,40	22,40	22,40
Bruttoertragswert p. a. (DM/ha)	300,00	20,03	1 300,10
Marktwertangleichung (Jahre)	66,70	100,00	15,40
Nettoeinkommen p. a. (DM/ha)	173,05	49,85	789,85
Nettoeinkommensangleichung (Jahre)	115,60	401,20	25,30
Nettogewinn p. a. (DM/ha)	61,92	3,63	518,70
Nettogewinnangleichung (Jahre)	323,00	5 509,60	38,60

Quelle für Kosten- und Ertragsdaten: Alberta, Department of Agriculture, Marketing Division, Production Economics Branch: A Consensus of Costs and Returns. (Nr. 87, 1975; Nr. 100, 1976; Nr. 129, 1977).

liegen im Süden Albertas, südlich von Calgary. Der Unterschied ist, daß die Farm „Südliches Trockenland“ ohne und die Farm „Alberta Irrigated“ mit Bewässerung betrieben wird. Weizen wurde als typisches Anbauprodukt gewählt. Auf den nicht bewässerten Farmen wird nach einem Anbaujahr ein Brachjahr eingeschaltet, um Bodenfeuchtigkeit zu konservieren. Dadurch ergeben sich kleinere Werte, wenn Erträge auf eine Jahresbasis umgerechnet werden²⁷.

Die Tabelle 1 zeigt die beträchtlichen Unterschiede in den Angleichungsperioden in Abhängigkeit von den verschiedenen Farmtypen und dem benutzten Alternativkostenkonzept. Die Angleichungsperiode ist dort am niedrigsten, wo die Nutzung am intensivsten und somit die Alternativkosten am höchsten sind. So dauert die Nettoeinkommensangleichung für eine Farm mit Bewässerung etwa 25 Jahre, nur eine Generationsperiode, für eine Trockenlandfarm jedoch über 400 Jahre.

Es muß beachtet werden, daß die Alternativkosten und somit die Angleichungsperioden sehr stark auf Ertragsänderungen reagieren, zumal diese bei normalen Fluktuationen ohne bedeutende Kostenerhöhungen erzielt werden können. Sollte z. B. für eine Trockenlandfarm der eher konservativ gewählte Ertrag von 17,86 dz/ha auf 22, 32 dz/ha ansteigen – eine Veränderung, die durchaus der Witterung zugeschrieben werden kann –, dann verringert sich die ziemlich große Nettogewinnangleichungsperiode von etwa 5510 auf 373 Jahre.

Obwohl der Konflikt zwischen Kohleabbau und landwirtschaftlichem Anbau nur ein Konflikt auf Zeit ist, ist es doch möglich und nötig, die Alternativkosten zu minimieren. Der Verlust im Sinne von nicht erhaltenem Einkommen aus der Landwirtschaft ist dort am geringsten, wo die Angleichungsperiode am längsten ist.

Es ist offensichtlich, daß die Kosten- und Ertragsgrößen für spezifische Tagebaue und landwirtschaftliche Betriebe eine etwas andere Konstellation ergeben werden als die hier gewählten repräsentativen Werte. Hängen sie doch ab von den besonderen Gegebenheiten des Einzelfalles. Die Größenordnungen erscheinen jedoch als sehr stabil und lassen den Schluß zu, daß der vermeintliche Konflikt von der Öffentlichkeit leicht überbewertet wird.

3. Zusammenfassung

Die obigen Ausführungen erlauben zwei Schlußfolgerungen, die sich auf die Rekultivierung und die Standortwahl für Kohlentagebaue beziehen.

Die Rekultivierungsmöglichkeit kann sowohl im physischen als auch im monetären Aspekt gesehen werden. In der ersten Betrachtungsweise kann festgestellt werden, daß Bodenbeschaffenheit, Klimaregime und Produktionstechnologie im Kohlentagebau des kanadischen Westens, auch unter den im Vergleich zu Deutschland schwierigeren Bedingungen, eine hochwertige Rekultivierung ermöglichen. In monetärer Hinsicht zeigen die Ausführungen, daß beim Umschlagen der Rekultivierungskosten auf Gewichts- oder Energiebasis diese bei weitem nicht so wichtig sind, wie sie auf der Flächenbasis erscheinen. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß sie die Wettbe-

werbsfähigkeit der Kohle sowohl auf dem Binnenmarkt als auch auf dem Exportmarkt nennenswert beeinflussen.

Mit nur zwei bemerkenswerten Ausnahmen liegen unter der südlichen Hälfte Albertas, einem Gebiet etwas größer als die Bundesrepublik Deutschland, kohlehaltige Schichten. Bei Förderung in ausgedehnten Tagebauen entsteht ein Nutzungskonflikt mit der Landwirtschaft, die auf die Oberfläche angewiesen ist. Da die Landwirtschaft mit unterschiedlicher Intensität betrieben wird, ergibt sich die Möglichkeit, die unvermeidlichen Alternativkosten wenigstens zu minimieren. Dies ist eine landesplanerische Aufgabe, die als Grundlage die Information von zwei Arten von Landkarten in Einklang bringen muß. Dies wären einerseits detaillierte Karten der Kohleablagerungen und andererseits Karten, aus denen die Nutzungsintensität der Landwirtschaft hervorgeht. Auf diese Weise wäre es möglich, den betriebswirtschaftlich gewinnträchtigsten Standort auf gesamtwirtschaftlich sinnvolle Weise zu beeinflussen.

Anmerkungen

- 1 Der Begriff Prärie beinhaltet hier sowohl die Prärie an sich als auch das sich nördlich anschließende Flachland, das „Parkland“.
- 2 Zum Vergleich: Rheinisches Revier 1700–2500 kcal/kg; Ruhrkohle etwa 7000 kcal/kg.
- 3 Zum Vergleich: Rheinisches Revier 5–7 Prozent.
- 4 Siehe *Fettweis, Günter*: Weltkohlenvorräte. – Essen: Verlag Glückauf GmbH 1976, mit einer ausführlichen Diskussion der Problematik.
- 5 Siehe Canada West Foundation: Western Canada's Coal. – Calgary: Canada West Foundation 1980, S. 37–39.
- 6 Canada West Foundation, a.a.O., S. 40.
- 7 Seit 1977 gibt es einen Beschluß der Provinzregierung, demnach weitere Wärmekraftwerkskapazitäten nur auf Kohlebasis gebaut werden dürfen.
- 8 Der kanadische Westen besteht aus den Provinzen Manitoba, Saskatchewan, Alberta und Britisch Kolumbien. Die ersten beiden Provinzen sind in den Produktionsziffern nicht von Bedeutung und fördern ausschließlich für den eigenen Markt.
- 9 Canada West Foundation, a.a.O., S. 73 und 92.
- 10 *Ebel, B.J.*: Reclamation Costs. Unveröffentlichtes Manuskript, S. 12–13.
- 11 *Ebel, B.J.*: Reclamation Costs, S. 13 und Environment Canada, Canada Land Inventory: Soil Capabilities for Agriculture – Alberta.
- 12 Vgl. Government of Alberta, Department of Energy and Natural Resources: A Coal Development Policy for Alberta. 1976.
- 13 Siehe Government of Alberta: A Coal Development Policy, S. 34.
- 14 Für ein Literaturverzeichnis zu diesen Fragen siehe *Ebel, B.J.*: Reclamation Costs, S. 64–92.
- 15 Während der Wintermonate überschreitet die Windgeschwindigkeit 62 km/h während 8–12 Prozent der Gesamtzeit.
- 16 Das Erwähnen von Bewässerung während der Rekultivierung wirft einen neuen Problemkreis auf, der besonders auf Montana zutrifft. Hier dürfen in weiten Gebieten keine Kulturpflanzen zur Rekultivierung benutzt werden, sondern die Pflanzendecke muß ausschließlich aus den einheimischen Gräsern der Kurzgrasprärie bestehen, um später wieder als wind- und dürrbeständiges Ranchweideland zur Verfügung zu stehen.
- 17 Siehe *Ebel, B.J.*: Reclamation Costs, S. 44.
- 18 Einen ähnlichen Ansatz macht *Schniotalle*, entwickelt ihn aber nicht weiter. Siehe *Schniotalle, Rudolf*: Der Braunkohlenbergbau in der Bundesrepublik Deutschland. – Wiesbaden: Franz Steiner Verlag GmbH 1971, S. 223.
- 19 *Persse, F.H.* et al.: Coal Surface Mining – Reclamation Costs in the Western United States. – Washington: Bureau of Mines Information Circular 1977, S. 8.

- 20 Siehe *Turvey, R.* und *Anderson, D.*: *Electricity Economics*. – Baltimore: Johns Hopkins Press 1977, S. 224.
- 21 Es muß hier jedoch berücksichtigt werden, daß die Nutzungskosten für Kohle höher liegen als für Erdgas.
- 22 In der Form von Wandern, Bergsteigen, Anschauen, Fotografieren, usw.
- 23 Siehe in diesem Zusammenhang auch *Spore, R.L.* und *Nephew, E.A.*: *Opportunity Cost in Land Use*. In: *Makrakis, M.S.* (Hrsg.): *Energy: Demand, Conservation, and Institutional Problems*. – Cambridge, Mass.: The M.I.T. Press 1974, S. 209 ff.
- 24 Es gibt jedoch auch hier Ausnahmen. So sind zwei Gebiete auf der Prärie Albertas von den Vereinten Nationen (UNESCO) als Historische Stätten der Welt (World Historic Sites) gekennzeichnet worden.

25 Wie oben wird auch hier auf Abzinsung der Ertragswerte verzichtet. Man könnte auch, theoretisch befriedigender, der Gesellschaft bei der Nahrungsmittelproduktion eine extrem niedrige Zinsrate unterstellen.

26 Quelle für die Daten sind Veröffentlichungen des Landwirtschaftsministeriums der Provinz Alberta. Siehe Alberta, Department of Agriculture, Marketing Division, Production Economics Branch: *A Consensus of Costs and Returns* (No. 87, June 1975).

27 Die Frage nach der Zweckmäßigkeit dieser Farmmethode wird zur Zeit debattiert. Sie ist aber noch häufig genug, um als typisch zu gelten.

B.J. Ebel