

численні етнографічні групи зі своєю самобутньою історією та культурою.

Висновки. Ринок рекреаційних послуг в Одеському регіоні знаходиться на початковому етапі формування на шляху до світових стандартів, тому нині необхідно не збільшення кількості рекреаційних об'єктів, а створення конкурентоспроможного ринку послуг із використанням наявного рекреаційно-туристичного потенціалу.

Для активізації рекреаційної сфери необхідно формування системи нормативно-правових актів, що стимулюють розвиток туристичного бізнесу, а також використання механізмів державної та регіо-

нальної підтримки, у тому числі: податкові і кредитні пільги для підприємств рекреаційного господарства; прямі субсидії або надання гарантій на інвестиції для залучення інвесторів; надання на пільгових умовах в оренду об'єктів інфраструктури; створення зон вільного підприємництва рекреаційного профілю; інформаційна підтримка та ін.

Рекреаційне господарство повинно сприяти не тільки розвитку економіки, а й забезпечувати збереження екологічної рівноваги в регіоні і прийнятні природні умови проживання людини. Цьому сприятиме поширення «зеленого» туризму як пріоритетного для Одеського курортного регіону.

Список літератури:

1. Ілляшенко С.М., Ілляшенко Н.С., Щербаченко В.О. «Зелений» туризм як один з напрямів сталого розвитку регіону. Економіка України. 2013. № 8. С. 33–39.
2. Кифяк В.Ф., Кифяк О.В. Регіональні детермінанти становлення туристичної галузі в контексті розвитку «зеленої економіки». Регіональна економіка. 2012. № 4. С. 23–30.
3. Колосінська М.І. Дослідження конкурентоспроможності туристичного ринку України. Регіональна економіка. 2012. № 2. С. 185–193.
4. Мальська М.П., Худо В.В. Туристичний бізнес: теорія та практика. К.: ЦУЛ, 2012. 368 с.
5. Статистичний щорічник Одеської області за 2015 рік / Головне управління статистики в Одеській області. Одеса, 2014. 464 с.

UDK 338.82:622.27:553.042

Terekhov Ye.V., Dr. Ph. in Economic, Dozent,
Dozent vom Lehrstuhl für angewandte Ökonomik und Unternehmertum
Nationale Polytechnische Universität Dnipro

Mormul T.M., Dr. Ph. in Technik,
Dozent vom Lehrstuhl für angewandte Ökonomik und Unternehmertum
Nationale Polytechnische Universität Dnipro

ENTSCHEIDUNGSORIENTIERTE ASPEKTE DER NACHHALTIGEN BODENNUTZUNG IN DEN TAGEBAUEN

Terekhov Ye.V., Mormul T.M. Entscheidungsorientierte Aspekte der nachhaltigen Bodennutzung in den Tagebauen. Im Aufsatz ist methodisches Herangehen an die Organisation und Einschätzung des Niveaus der nachhaltigen Nutzung der Grundstücke zu den Zwecken der Erschließung der Vorkommen von nutzbaren Mineralien dargestellt worden. Die Erklärung des Nachhaltigkeitsbegriffes hinsichtlich der Bodennutzung in den Tagebauen und dessen Kriterien sind angegeben worden. Die Empfehlungen an die Einbeziehung der Prinzipien nachhaltiger Entwicklung in die Planungsmassnahmen zur Gestaltung der nachtagebaulichen Grundflächen sind erarbeitet worden.

Schlüsselworte: die Bodennutzung, die nachhaltige Entwicklung, die Bodenfunktionen, ökonomische Bewertung des Bodens, die Bodenrekultivierung, die Nutzungsarten von Böden.

Terekhov Ye.V., Mormul T.M. Decision-oriented aspects of sustainable land use in the opencast mines. The article gives a methodical approach to the organization and evaluation of the level of sustainable use of land for the purpose of exploration of mineral deposits. The concept of constancy in relation to land use in open mining conditions is revealed and its criteria are given. Recommendations on the implementation of the principles of sustainable development at the level of measures concerning the planning of state of land after open mining have been developed.

Key words: land use, sustainable development, soil functions, economic assessment of the soil, land reclamation, land uses.

Терехов Є.В., Мормуль Т.М. Управлінські аспекти сталого землекористування в умовах відкритих гірничих розробок. У статті поданий методичний підхід до організації та оцінки рівня сталого використання земельних угідь з метою освоєння родовищ корисних копалин. Розкрито поняття сталості принагідно до землекористування в умовах відкритих гірничих розробок та наведені її критерії. Розроблені рекомендації щодо впровадження принципів сталого розвитку на рівні заходів щодо планування стану земельних угідь після відкритих гірничих розробок.

Ключові слова: землекористування, сталий розвиток, функції землі, економічна оцінка землі, рекультивація землі, напрями землекористування.

Problemstellung. Die bergbauliche Bodenanspruchnahme hat immer temporalen Charakter, dennoch unterbricht sie die Bodenentwicklung und Bodennutzung, die konventionell vorangetrieben wurden. Besonders ist totale Ruinierung bzw. Beeinträchtigung des Bodens in den Tagebauen immer mit den enormen Verlusten der Bodenfunktionen und des Geldwertes verbunden. Um den Beeinträchtigungsmaßstab des Bodens zu vermindern, soll die bergbauliche Bodennutzung von Anfang an bodenschonend gestaltet und auf den Konzepten weiterer konfliktloser Eingliederung des Bodens in die wirtschaftliche Struktur der Region nach Schließung des Tagebaus aufgebaut werden. Dementsprechend sollen methodische Grundlagen fürs Entscheidungstreffen über die Formierung der Nutzungseigenschaften und Funktionen des Bodens nach den Tagebauen für das Organisieren seiner nachhaltigen Nutzung zu den Zwecken regionaler Entwicklung weiterentwickelt werden.

Analyse der letzten Recherchen und Veröffentlichungen. Die Untersuchungen verschiedener Aspekte nachhaltiger Entwicklung gewinnen immer mehr an Bedeutung. Heutzutage steht die Nachhaltigkeit für ein gesellschaftliches Entwicklungsziel, das ein Gleichgewicht zwischen Ressourcenverbrauch und Ressourcenerhaltung anstrebt und damit der Vorsorge für die Zukunft dient [1, S.8]. Timo Wiegand setzt fort « Die Forderung nach einem Wandel in Richtung Nachhaltigkeit besteht schon seit den 1980er Jahren. Seither gilt dieser Wert zunehmend als unverzichtbar und erstrebenswert für nahezu jeden Gesellschaftsbereich. In der Praxis kommt es jedoch immer wieder zu Konflikten bei der Frage, was unter Nachhaltigkeit eigentlich verstanden werden soll» [1, S. 28].

Lazarijeva O. und Hapun O. unterstreichen, dass heute neues Modell der Bodennutzung angewendet werden soll, die auf Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung gegründet wird [2, c. 21]. In der Quelle [3, S. 1] ist angegeben, dass es diverse Modelle nachhaltiger Entwicklung gibt, die verschiedene Verhältnisse zwischen Ausnutzung von Kapitalbeständen der drei Nachhaltigkeitsdimensionen – Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zulassen. Die starke Nachhaltigkeit verlangt, dass sich keiner der drei Kapitalstöcke langfristig verringert, währenddem bei der schwachen Nachhaltigkeit dies nur für die Kapitalstöcke in ihrer Gesamtheit gilt. Nach jeder Dimension sollen kritische Limite (Grenzwerte) festgestellt werden, deren Überschreitung durch keinen anderen Kapitalstock kompensiert werden kann. «Eine

Strategie zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs wird nicht nur den Druck auf die Umwelt verringern. Eine ressourceneffiziente Wirtschaft ist auch ein Wettbewerbsvorteil in einer Welt mit steigenden Produktionskosten und sinkender Verfügbarkeit von Ressourcen», – so [4, s. 6]. In der Studie wird das Problem der nachhaltigen Nutzung von Naturressourcen betont, die nur durch steigende Effizienz des Ressourcenverbrauchs erlangt werden kann. In der Untersuchung [5] ist angegeben, dass «...durch den Nutzungskonflikt und der Konkurrenzsituation bei der Inanspruchnahme des Bodens für unterschiedliche Zwecke und durch verschiedene Nutzer entsteht für den Boden und seine Ressourcen ein großes Gefahrenpotential. Nur durch eine nachhaltige und integrierte Bodenbewirtschaftung ist sicherzustellen, dass auch in Zukunft die Nutzungsansprüche des Menschen erfüllt werden können». Daraus ist zu schliessen, dass bei jeder Bodenbewirtschaftung die Nachhaltigkeit der Bodennutzung gefördert werden soll. Anette Hartmann behauptet, dass mit einer nachhaltigen Bodenbewirtschaftung die Bodenfruchtbarkeit erhalten und damit langfristig das Ertragsniveau gesichert werden können [6]. Die Nachhaltigkeit ist Schlüsselbegriff für die Erlangung positiver Ergebnisse des Wirtschaftens unabhängig von Nutzungsart des Bodens.

Ausgehend von oben genanntem ist die Untersuchung des Problems nachhaltiger Bodenbewirtschaftung, insbesondere nach den ruinierten Einflüssen auf Grund und Boden, von grössen wissenschaftlichen Belangen, denn der Boden das Hauptmilieu der Umwelt und wichtigster Produktionsfaktor ist.

Aufgaben der Untersuchung. Ungeachtet auf zahlreiche Publikationen, in denen das Problem nachhaltiger Bodenbewirtschaftung hervorgehoben wurde, fehlt heutzutage noch die systematisierte Darstellung der Kriterien nachhaltiger Bodenentwicklung und des Herangehens an die Planung der Eigenschaften und Funktionalität des Bodens nach den Tagebauen aus Sicht der Interessen regionaler Bodennutzung, was zum Kernpunkt dieser Untersuchung werden soll.

Darlegung des Hauptmaterials der Untersuchung. Der Begriff «nachhaltige Entwicklung» ist heutzutage zum Haupttrend des Entscheidungstreffens auf allen Ebenen des gesellschaftlichen Lebens geworden. Die Verwirklichung dieses Ansatzes zum Organisieren geschäftlicher Tätigkeit, des alltäglichen Benehmens jedes Individuums hinsichtlich begrenzter Existenzressourcen kann nur unter Beachtung der drei Dimensionen

gesellschaftlicher Entwicklung stattgefunden werden – Ökologie, soziale Belange und Wirtschaft. Die Vernachlässigung eines von diesen Kriterien der Entwicklung vermindert das Potenzial der Ressourcennutzung und verhindert den machen Akteuren und Anspruchsgruppen ihre Interessen in Erfüllung zu bringen. «Wendet man die Grundsätze der Nachhaltigkeit auf den Bereich "Boden" an, dann ist dieser in einem Zustand zu erhalten, in dem er seine vielfältigen Funktionen langfristig erfüllen kann» [7, S. 8].

Zum besonderen Streitfeld im Sinne nachhaltiger Entwicklung ist die Bodennutzung unter den Tagebauen, die in der Regel mit enormen Bodenverlusten und Verschlechterung der Existenzbedingungen für die örtliche Bevölkerung verbunden ist. Das Streben nach Förderung nutzbarer Mineralien mit minimalen Ausgaben verursacht die Vernachlässigung der Ansprüche der Erhaltung intakter Umwelt, fruchtbarer und funktionsreicher Grundflächen in der Zone des Einflusses des Bergbaubetriebs. Man soll aber bei Planung des Bergbaubetriebes und beim Einsatz von Technologien der Erschließung des Vorkommens davon ausgehen, dass nach der Abbauperiode die Bodenressourcen in den Grenzen der bergbaulichen Ausweisung zu den anderen Nutzungsarten vorbereitet werden sollen. Daher sollen jede Entscheidungen zu temporalen bergbaulichen Bodennutzung die Zukunftsvision nachhaltiger Bodenbewirtschaftung nach dem Tagebau vorgesehen und beinhalten.

Der Boden als Mischung aus organischen und unorganischen Elementen unterliegt ununterbrochener Entwicklung im Laufe der Abwicklung von inneren und äusseren bodenbildenden Prozessen (Abb. 1). Ausserdem ist der Einfluss des Menschen auf Boden immer stärker, was zu Degradierung und zum Verschwinden dieser Naturressource führt. Am wenigsten (wenn überhaupt) durch Menschen veränderter Boden ist der Naturboden, in dem verschiedene Biotope ohne menschlichen Einfluss sich im Kreislauf befinden. Bei den heutigen Wirtschaftsformen der Bodennutzung sind nur 4...6% der Böden in einem naturnahen Zustand mit einer noch urtümlichen Bodenstruktur und den dazu gehörenden Tieren und Pflanzen [8].

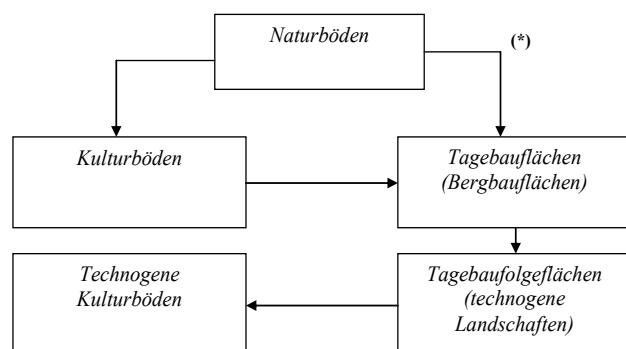


Abb. 1. Transformation der Böden im Laufe deren vor-, tagesbaulicher und nachtagesbaulicher Nutzung

*Bemerkung: mögliche Transformation, wenn die Naturböden durch Tagebau besetzt werden.

In der Regel werden nämlich die Kulturböden unter die Tagebaue einbezogen. Dabei soll daraus vorangegangen werden, dass die Bergbautreibender nur ein Faktor in der Bodenentwicklung sind. Und aus Sicht der Interessen der Gesellschaft, der Landnutzer sollen die bergbaulichen Einflüsse zur Entstehung neuer Art von Böden beibringen, die als nächste Etappe in der Bodenentwicklung wird.

Die Böden, auf welchen schon die Bergbauobjekte errichtet, die Aufschliessungsarbeiten durchgeführt werden, gehören zu den Tagebauflächen. Sie sind durch Verdichtung, Emissionen, Versiegelung, Gesteinbewegungen verändert. Diese Einflüsse verschlechtern den Bodenzustand, können aber in der Regel verhältnismäßig nicht sehr kostenbelastend durch entsprechende Massnahmen behoben werden, ohne dass der Boden für seine vorige Benutzung ungeeignet wird. Im Laufe der Erschließung des Vorkommens werden die inanspruchgenommenen Böden Schritt für Schritt total oder teilweise zerstört. Dann entstehen Tagebaufolgefleichen, die größtenteils für weitere Benutzung ohne Bodenrekultivierung bzw. Neuschaffung ungeeignet sind.

Die Nachhaltigkeit der Bodennutzung wird nur in dem Fall erlangt sein, wenn die Bodentransformation keinen Verlust von Funktionen, Nutzungseigenschaften und des Geldwertes der betroffenen Grundflächen verursachen wird. Um die Bodeneigenschaften erhalten zu können, soll die Bodenrekultivierung ohne Verzögerung begonnen werden. D.h. soll der Übergang von Tagebaufolgefleichen zu technogenen Kulturböden schnell möglichst sein, denn in zerstörten Böden beginnen die Prozesse, die zum Verlust von Nährstoffen im Grund und zu seiner Ruinierung, Kontaminierung führen.

Insgesamt soll die Nachhaltigkeit der bergbaulichen Bodennutzung nach den Bodenpotenzialen der Kultur- und technogenen Böden gemessen werden. Falls beim veränderten Boden technogener Entstehung die Interessen an der Bodennutzung von verschiedenen Anspruchsgruppen berücksichtigt werden, kann der neuentstandene Boden nachhaltig bewirtschaftet werden, denn dabei entsteht die Motivation zur Erhaltung und Verbesserung seiner Nutzungseigenschaften.

Der Boden ist nach seinen Eigenschaften und Funktionen sehr differentiell. So, z.B. sind nur zwölf Prozent der Landmasse unseres Planeten für Ackerbau geeignet. Der Verlust vom Boden einer Nutzungsart und seine Umwandlung zur anderen Nutzungsart kann kaum die vollkommene Alternative für verlorene Ressource sein. In jedem Fall werden die Verluste durch Bodentransformation aus Sicht der Nachhaltigkeit entstehen. Im Grunde der Einschätzung der Nachhaltigkeit der Bodenbewirtschaftung soll das Erhalten der Bodenfunktionen gelegt werden. Diese Funktionen beziehen sich wiederum auf ökologische, ökonomische und soziale Aspekte der Bodennutzung. In diesem Sinne werden nächste Bodenfunktionen unterschieden (Tab. 1):

Zu den genannten Bodenfunktionen können noch die anderen Funktionen zugezählt werden: kulturelle,

gesellschaftliche Funktion, Archivfunktion, Standort für Wohn- und Industriebau, Ästhetische Funktion, Platz für Deponien usw. «Der Boden wird nur dann nachhaltig genutzt, wenn alle diese Funktionen mit- und nebeneinander in angemessener Weise zum Zuge kommen» [10, S.7]. Jede Funktion des Bodens entspricht mehr oder weniger den Anhaltspunkten nachhaltiger Entwicklung – Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. In Abhängigkeit davon welche Ansätze in der Bodennutzung nach dem Tagebau grössere Priorität haben werden, kann die Tabelle der Verteilung von Bodenfunktionen bei nachhaltiger Bodenbewirtschaftung dargestellt werden (Abb. 2). Die nachhaltige Bodenentwicklung in den Tagebauen bedeutet die Erhaltung von Bodenfunktionen und Werten, ihre bestmögliche Anpassung an die neue nachtagebauliche Nutzungsart.

Umwelt				Gesellschaft
	U2	U1	G1	G2
	1	0	1	
	W2	W1	T1	T2
Wirtschaft				Technologie

Abb. 2. Feld der Einschätzung der Verteilung von Bodenfunktionen hinsichtlich der Kriterien nachhaltiger Entwicklung

Die vortagebauliche Bodenbewertung ist ein Messungsgrad der Entsprechung der Bodenveränderungen nach dem Tagebau den Zielen nachhaltiger Bewirtschaftung des Bodens. Jede erhaltene Bodenfunktion kann mehr oder weniger den in der Abb. 2 angeführten Dimensionen nachhaltiger Entwicklung entsprechen. Falls eine einzuschätzende Bodenfunktion derselben Funktion des Bodens vor dem Tagebau nachsteht, dann kann sie in die Felder U1, G1, T1, W1 geraten. Die konkrete vergleichende Kennziffer der Entsprechung der Nutzungsart des Bodens den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung wird demnach unter 1 bis 0 liegen. Im Gegenfall wird die Bewertung vom Funktionserhalten des Bodens in die Felder U2, G2, T2, W2 eingetragen werden, dann nimmt sie den Wert über 1 ein. Konkrete Position der Einschätzungswerte wird durch die Orientierung der einzuschätzenden Funktionen nach den

Dimensionen nachhaltiger Entwicklung bestimmt sein. Zu den drei klassischen Dimensionen – Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft ist es ratsam noch viertes Kriterium zuzufügen, das zum einen Teil das Niveau notwendiger Aufwände von Energie und technischen Mitteln für die Bewirtschaftung der Flächen nachtagebaulicher Entstehung und zum anderen Teil die Entsprechung vorgeplanter Nutzungsart von Böden dem Stand der Entwicklung von Technologien widerspiegelt.

Nach Dominieren der Bodenfunktionen im bestimmten Feld kann festgestellt werden, welche Dimensionen verstärkt werden sollen und ob die übereinstimmte Nutzungsart von Böden durch entsprechende Formierung der Bodenfunktionen sichergestellt ist. Laut der integrierten Vision der nachhaltigen Entwicklung, kann zwischen Dimensionen der NE durch ihre Verschachteln eine Hierarchie bestehen: jene Dimensionen, die andere umfassen, haben einen grösseren Stellenwert [3, S. 4]. Dementsprechend können bei der Planung der Nutzungseigenschaften der Böden nach den Tagebauen verschiedene Prioritäten der Einbehaltung der Dimensionen der NE gesetzt sein, abhängig von den Zielen der Teilnehmer an der Bodenrekultivierung bzw. der Bodenrenaturierung.

Wie schon erwähnt wurde, soll die nachhaltige Bodennutzung nach den Tagebauen mindestens in drei (bzw. 4 Dimensionen) verwirklicht werden. Jedes (e) von unten vorgeschlagenen Kriterien (Kennziffern) nachhaltiger Bodenbewirtschaftung konkretisiert entsprechende Bodenfunktion. D.h. jede Bodenfunktion kann durch eine oder mehrere Kennziffern ausgedrückt und geschätzt werden. Zu den wichtigsten Kennziffern jedes Aspektes (jeder Dimension), die das Niveau der erhaltenen Bodenfunktionen widerspiegeln und in den praktischen Berechnungen der Nachhaltigkeit der Bodenbewirtschaftung als Informationsbasis angewendet sein können, unserer Meinung nach sollen nächste gehören:

Im ökologischen Aspekt: 1) Verminderung des Risikos der Bodendegradation (Risikowahrscheinlichkeit); 2) Erhaltung der Biodiversität des Bodens (Anzahl und Konzentration der tierischen und pflanzlichen Lebewesen in der Bodenfläche); 3) Aufrechterhaltung ökologischer Funktionen von Böden (Spektrum und Ausprägtheit der umweltschützenden Eigenschaften des Bodens und seiner Speicherfähigkeiten); 4) ökologisch ausbalancierte Vereinigung von verschiedenen Nut-

Tabelle 1

Funktionen des Bodens [9, S. 6, 10,11]

Funktion	Beschreibung der Funktion
Ökonomische Funktionen	Fähigkeit des Bodens die Biomasse zu produzieren. Er liefert Rohstoffe (Lehm, Sand, Kies usw.)
Lebensraumfunktion	Erschließbarer Raum, Lebensraum für Flora und Fauna in ihrer Biodiversität und für den Menschen.
Regelungsfunktion (allgemeine ökologische Funktion)	Wasserkreislauf, abiotische und biotische Stoffumwandlung, die physikalische und chemische Pufferung, Filterung und Speicherung sowie die Grundwasserneubildung. Der Boden ist ein entscheidendes Glied im ständigen Fluss der Energie und der Stoffe im Ökosystem.

zungsfunktionen der Böden (mögliche Verluste durch Konkurrenz der Bodennutzungen).

Im sozialen (gesellschaftlichen) Aspekt: 1) Schaffung von neuen Arbeitsplätzen (die Anzahl potenzieller Arbeitsplätze beim Wirtschaften auf technologischen Grundflächen); 2) Verbesserung der Infrastruktur der Gegend, Strassenbau; 3) ästhetische Attraktivität der neuen Landschaften, Landschaftsvielfalt; 4) Plätze für das Verbringen freier Zeit, fürs Spazierengehen; 5) Beseitigung von schädlichen gesundheitlichen Einflüssen auf die Menschen und Haustiere; 6) allgemeines Image der neuentstandenen Gegend; 7) Erhalten von gegendsspezifischen Objekten mit Informationsfunktion; 8) Schaffung von in der Gegend notwendigen Waren und Dienstleistungen.

Im wirtschaftlichen Aspekt: 1) Erhalten des Geldwertes von Böden bzw. dessen Erhöhung; 2) Formierung hoher Fruchtbarkeit von Böden; 3) stabiles Erwirtschaften des Einkommens aus Boden und nutzbaren Produkten (keine wesentlichen Schwankungen); 4) genügende Deckung von Ausgaben für die Bodenrekultivierung; 5) kürzeste Periode des Rücklaufs der für die Bodenrekultivierung ausgegebenen Kosten; 6) minimale Notwendigkeit für die Reparaturmassnahmen und Schadenbeseitigung in Folge der Bodenbewirtschaftung.

Im technologischen Aspekt: 1) Verminderung des Aufwandes von Energie und technischen Mitteln für die Bewirtschaftung der Böden; 2) Entsprechung des Reliefs und des Gefüges von Böden den zu Bodenbewirtschaftung errichteten Objekten und eingesetzten technischen Mitteln.

Falls nicht alle vorgeschlagenen Kennwerte in der qualitativen Form ausgedrückt werden können, können deren verhältnismäßige Werte berechnet werden, z.B. die Werte von 1 bis 100 nach dem Steigerungsgrad. Die Ermittlung von diesen Werten kann durch Einbeziehung von Experten auf dem Gebiet der Bodennutzung stattfinden werden. Die genannten Dimensionen der Bodenbewirtschaftung nach den Tagebauen sollen miteinander übereinstimmen sein, aber sie können nicht im gleichen Mass verwirklicht werden. An der Praxis wird eine der Dimensionen etwa grossere Bedeutung in der Planung des Bodenzustandes bekommen. Es hängt wesentlich von konkreter Nutzbestimmung des Bodens nach den Tagebauen ab. Falls z.B. die Landwirtschaftsflächen an Stelle von Tagebaufolgelandschaften gegründet werden, werden objektiv die wirtschaftlichen Ergebnisse als Hauptmotiv der Bodenrekultivierung sein, aber bei voller Vernachlässigung anderer Kriterien werden diese Grundflächen besonders zur Degradation und Ausschöpfung der Ertragsfähigkeit geneigt sein. Bei Schaffung von Flächen für Wohnbau werden die sozialen Motive die Oberhand nehmen, aber mit Berücksichtigung auf die dazu notwendigen Ausgaben und die Absicherung der ökologisch günstigen Bedingungen für das zukünftige Wohnen.

Das Übereinstimmen des Bodenzustandes mit den Bedingungen der nachhaltigen Bodennutzung soll

durch Vergleich der entsprechenden Bodenwerte vor und nach Tagebaueinflüssen bestimmt sein. Aus Summe der Bewertungen wird klar, ob die neuentstandenen Böden nach den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung benutzt werden können. Dazu kann nächster Ausdruck benutzt werden.

$$K_{N.BW} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m K_{ij} \cdot q_j}{\sum_{j=1}^m i_j}$$

wo $K_{N.BW}$ – Koeffizient der Nachhaltigkeit der Bodenbewirtschaftung nach den Tagebauen; K_{ij} – Koeffizient des Verhältnisses des Einschätzungswertes (des absoluten oder verhältnismässigen) i -ter Bodenfunktion des vor- und nachtagebaulichen Bodens nach j -tem Aspekt (Dimension) nachhaltiger Bodenbewirtschaftung; q_j – spezifisches Gewicht des j -ten Aspektes der Bodenbewirtschaftung in der Gesamtschätzung des Koeffizienten $K_{N.BW}$; n – die Anzahl von i -ten Bodenfunktionen nach j -tem Aspekt der Bodenbewirtschaftung; m – die Anzahl von Aspekten (Dimensionen) der nachhaltigen Bodenbewirtschaftung; i_j – die gesamte Zahl von i -ten Bodenfunktionen nach allen j -ten Dimensionen der Nachhaltigkeit. Wenn $K_{N.BW} > 1$, dann sind gute Voraussetzungen für die nachhaltige Bodenbewirtschaftung gegeben. Wenn $K_{N.BW} < 1$, dann werden zusätzliche Ausgaben für die Verbesserung des Bodenzustandes notwendig, um den Boden in der Zukunft nachhaltig nutzen zu können.

Um die Kriterien der nachhaltigen Bodenbewirtschaftung nach den Tagebauen in der Planung von Nutzungseigenschaften des technologischen Bodens berücksichtigen und verwirklichen zu können, soll Zusammenarbeit zwischen allen Teilnehmern und Interessenten an der bergbaulichen und nachtagebaulichen Bodennutzung geleistet werden. Nur durch Erwägen und Berücksichtigung der Interessen von möglichst grossem Kreis der Teilnehmer können das Konfliktpotenzial der Bodennutzung verringert werden und der Boden entstehen, dessen Erhaltung unabdingbar für die regionale Entwicklung wird.

Zum Schluss. Die Transformation der Böden nach den Tagebauen ist unvermeidlich, aber sie soll neue Möglichkeiten für die Bodennutzung in der Bergbauregion schaffen. Falls die Funktionalität des Bodens nicht vermindert wird und seine Nutzeigenschaften den Umwelt-, Gesellschafts-, Wirtschafts- und Technologiebelangen nachtagebaulicher Bodennutzer entsprechen, kann die nachhaltige Bodenentwicklung erlangt sein. Um den Veränderungsgrad der Böden nach den Tagebauen feststellen zu können, soll die Vergleichung vorhandener Funktionen des Bodens vor dem Tagebau und mit geformten Funktionen nach dem Tagebau unter Berücksichtigung der Nutzungsart des Bodens durchgeführt sein. Je weniger der Boden in seinen Funktionen verliert, desto effektiver findet der Bodentransformationsprozess statt. Die neuentstandenen Böden sollen keine schlechtere Alternative für die zerstörten Kulturböden darstellen, sondern Alternative, die die Umstruk-

turierung der Bergbauregion bezeichnet. Bei der Formierung der Nutzungseigenschaften von Böden soll ihre Relevanz zu den Kriterien nachhaltiger Entwicklung

festgestellt werden, um die Bodentransformation im Einklang mit Veränderung des Interessensfeldes örtlicher Akteure bringen zu können.

References:

1. Sighard Neckel. Die Gesellschaft der Nachhaltigkeit Soziologische Perspektiven / Die Gesellschaft der Nachhaltigkeit Umriss eines Forschungsprogramms. – 2018 transcript Verlag, Bielefeld. – 99 S.
2. Лазарева О. В., Особливості сталого розвитку сільськогосподарського землекористування // О.В. Лазарева, О. С. Хапун / Агросвіт – № 21. – 2017. – С. 21-25.
3. Nachhaltige Entwicklung Modelle Beilage Bulletin umweltbildung.ch 1/2012 DOI: http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/BNE-Artikel_Umweltbildung-ch_2012-2.pdf.
4. Ohne Mass und Ziel? Über unseren Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erde SERI, GLOBAL 2000, Friends of the Earth Europe, September 2009. – 40 s.
5. Rainer Ehrnsberger. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen / Band 26, S. 139–152, 2000 DOI: <http://www.naturwissenschaftlicher-verein-os.de/onm/onm26/ehrsberger.pdf>.
6. Anette Hartmann. Maßnahmen zur nachhaltigen Bodenbewirtschaftung Erosionsschutz und Gründüngung – Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg. – № 9. – 2011. – S. 33-35. https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag11_09_06.pdf.
7. Nachhaltige Bodennutzung – aus technischer, pflanzenbaulicher, ökologischer und ökonomischer Sicht // herausgegeben von Rudolf Artmann und Franz-Josef Bockisch / Tagungsband zum Symposium am 16. Oktober 2003, Braunschweig, im Oktober 2003. http://literatur.thuenen.de/digbib_extern/zi031387.pdf.
8. Nachhaltige Landwirtschaft und Boden http://www.um-weltbildung.at/cms/praxisdb/dateien/483_pdf.pdf.
9. Nachhaltige Bodenbewirtschaftung ist Umweltschutz / Technische Universität München. Zukunftstagung – Ökolandbau Sachsen 2013, 26 S. November 2013 in Käbschütztal. https://www.gaea.de/userfiles/file/Downloads/2013/-bodenschutz/huelsbergen_bodenschutz.pdf.
10. Nachhaltige Bodennutzung in Entwicklungsländern. Fakten und Zusammenhänge, Lösungsansätze und Beispiele Berichte zu Entwicklung und Umwelt Nr. 7 Herausgeber: Hans Humi, Paul Egger und Peter Reinhardt https://boris.unibe.ch/71411/1/Hurni_Hans_Nachhaltige%20Bodennutzung%20in%20Entwicklungsl%C3%A4ndern_1993_optimiert.pdf.
11. Hansrudolf Oberholzer, Peter Weisskopf, T. Candinas, Jean-Auguste Neyroud. Ein Bodenkonzzept für die Landwirtschaft in der Schweiz – Grundlagen für die Beurteilung der nachhaltigen landwirtschaftlichen Bodennutzung. Agrarspectrum, № 36. – 2003, 246-247.