



Beschreibung der
Vorkommen und
Verteilung von Böden
und deren
landwirtschaftliche
Nutzung in Süd-
Westsibirien

Ausarbeitung: Matthias Krebs
7. Semester Landschaftsökologie und Natur-
schutz
Ernst- Moritz- Arndt- Universität Greifswald

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Kurzcharakterisierung der administrativen Regionen | 4 |
| 2.1 | Nowosibirsker Oblast | 4 |
| 2.2 | Region Altai und Autonome Republik Gorny Altai | 4 |
| 3 | Beschreibung der landwirtschaftlichen Nutzung in den fünf Landwirtschaftszonen mit Bezug auf die Böden | 5 |
| 3.1 | Nowosibirsker Oblast und Altai Krai | 5 |
| 3.2 | Kemerower Oblast | 8 |
| 3.3 | Nordaltai | 9 |
| 3.4 | Zentralaltai | 9 |
| 3.5 | Südaltai | 10 |
| 4 | Ergänzungen | 11 |
| 5 | Literatur | 11 |
| 6 | Anhang | 13 |

Die Abbildung eines Tschernosems in der Waldsteppenzone von Seite 1 stammt von Kauritshev 1974.

1 Einleitung

Der Zusammenhang zwischen Boden und seiner landwirtschaftlichen Nutzung ist Thema vieler Untersuchungen. Es war auch ein Grundthema der achten bodenkundlichen, landschaftsökologischen Sibirienexkursion im August 2002. Ihr Verlauf kann auf der Abbildung 2 nachvollzogen werden.

Die landwirtschaftliche Nutzung in Westsibirien, speziell der Ackerbau, ist aufgrund der klimatischen Bedingungen, vorwiegend durch die länger werdende Vegetationsperiode von Nord nach Süd, auf die südlichen Regionen begrenzt. Im Südteil und südlich der Taiga (hierauf folgt nach Süden sehr grob unterteilt, die Waldsteppe, die Steppe und das Altai- Gebirge) beginnen die grossen Anbauggebiete (Abb. 4). In der Süddaiga und den Bergregionen Westsibiriens werden flächenanteilig 3- 5 % Ackerbau betrieben. Es erfolgt eine Weidenutzung bis zu 15 % und Heugewinnung auf einer Fläche von 4 %. Im Vergleich dazu ist eine starke Zunahme der ackerbaulichen Nutzung in der Waldsteppen- und Steppenzone zu erkennen. Der Ackerbau nimmt hier eine Fläche von 40 % und die Heuwiesen- und Weidenutzung 30 % ein. Das bedeutet eine um 46 % stärkere landwirtschaftliche Nutzung.

Als eines der wichtigsten Anbauzentren Westsibiriens, das in diesen Vegetationszonen liegt, gilt das Steppendreieck Omsk – Nowosibirsk – Barnaul (Wein 1999) (Abb. 4) durch das die Exkursion führte (Abb. 2).

Diese großflächige Nutzung prägt das Landschaftsbild. Was speziell angebaut wird, welche Böden vorkommen, und deren Zusammenhänge, und die Veränderungen und Unterschiede im Altaigebirge, dem zweiten Teil der Exkursion, sollen in dieser Ausarbeitung beschrieben werden.

Die Exkursion führte durch vier administrativ unterteilte Regionen Westsibiriens, den Nowosibirsker Oblast, den Altai Krai, die Autonome Republik Gorny Altai und den Kemerower Oblast (Abb. 1). In der Ausarbeitung werden fast ausschließlich die drei zuerst genannten Gebiete betrachtet, da die Exkursion hauptsächlich durch sie führte.

Um eine Vorstellung von diesen Regionen entwickeln zu können, werden diese im Folgenden kurz charakterisiert, und einige topographische, klimatische und sozioökonomische Daten genannt.

Im Hauptteil werden die Gebiete unabhängig von ihren administrativen Grenzen in Landwirtschaftszonen eingeteilt



Abb. 1 administrative Einteilung Südwestsibirien (Smolentseva 2002)



Abb. 2 Exkursionsrute in Südwestsibirien mit Einteilung in Landwirtschaftszonen¹

(Abb. 2, Tab. 6). Die Zusammenfassung der jeweiligen Zone beruht dabei auf ihren ähnlichen naturräumlichen Bedingungen, wie Relief, Höhenlage, klimatische Verhältnisse (wie z.B. Niederschlagsmenge, Frostdauer), deren vergleichbaren Böden und damit verbundenen Übereinstimmung in der landwirtschaftlichen Nutzung. Es wurden fünf Landwirtschaftszonen unterschieden (Abb. 2, Tab. 6). Auf diese wird im Einzelnen eingegangen, indem die Beziehungen und Zusammenhänge zwischen ihren naturräumlichen Bedingungen, Bodentypen und der ausgeübten Landwirtschaft betrachtet werden.

Die Daten dazu basieren überwiegend aus Gesprächen mit der Bodenkundlerin Elena Smolentseva und eigenen Beobachtungen während der Exkursion und einer anschließenden Literaturrecherche.

Die Übertragung der Böden aus der russischen und der weltweit gültigen Klassifikation der FAO in die deutsche Systematik ist aufgrund von z.T. anderen Bodenbildungsprozessen nicht immer einwandfrei möglich. Deshalb wird in der Ausarbeitung die FAO- Einteilung verwendet, und in Klammern dahinter stehend der ähnlichste deutsche Bodentyp zum besseren Verständnis angefügt. In der Tabelle 7 ist eine Gegenüberstellung der Böden der verschiedenen Klassifikationen abgebildet.

2 Kurzcharakterisierung der administrativen Regionen

Im Folgenden soll eine Kurzbeschreibung der drei administrativen Hauptgebiete der Exkursion, Nowosibirsker Oblast, Altai Krai und Autonome Republik Gorny Altai (Abb. 1), erfolgen.

2.1 Nowosibirsker Oblast

Der Nowosibirsker Oblast nimmt eine Fläche von 178.200 km² ein. Hier leben 2,8 Mio. Menschen. Die Bevölkerungsdichte beträgt 15,7 Personen/km². Damit zählt der Oblast zu einem der dichtbesiedeltesten Gebiete Sibiriens. 74 % der Bevölkerung wohnen in den Städten und ca. 2/3 in der Hauptstadt Nowosibirsk.

Das Gebiet ist durch ein kontinentales Klima geprägt. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen 573 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur 0,1°C (Januarmittel -19°C, Julimittel 18,7°C), und die frostfreie Periode dauert 120 Tage (Mattison et al. 1994).

Der Oblast liegt im Übergangsbereich von Taiga zu Steppe. Grob 1/3 der Fläche wird jeweils von Taiga, Waldsteppe und Steppe eingenommen (Wein 1999).

Im Wirtschaftssektor ist der Industriebereich führender Arbeitgeber mit 31 % der Gesamtbeschäftigten, gefolgt von der Landwirtschaft mit 11,4 %.

Fast die Hälfte des gesamten Oblastes (48 %) und damit eine Fläche von 8 158 000 ha (1992) (Tanneberger 1997) werden landwirtschaftlich genutzt. Davon dienen 3,4 Mio. ha als Anbaufläche (Wein 1999). Der landwirtschaftliche Sektor spielt eine grosse Rolle für die Nahrungsmittelproduktion, v.a. Getreide, Kartoffeln, Gemüse, Fleisch und Milch werden angebaut und produziert. Ein großer Teil des Getreides, des Fleisches (mehr als 10%), der Milch (ca. 1/3) und des Gemüses (20%) werden außerhalb des Oblastes verkauft (Mattison et al. 1994).

2.2 Region Altai und Autonome Republik Gorny Altai

Diese beiden Gebiete nehmen eine Fläche von 261.000 km² (Mattison et al. 1994) ein. Dabei ist der Altai Krai mit 169 100 km² (Kirkow 1994) grösser. Zusammengefasst leben hier 2 684 300 Menschen (Kirkow 1994). Die Bevölkerungsdichte beträgt 10,8 Personen/km². Diese ist im Altai Krai höher, als in der Autonomen Republik Gorny Altai.

Die klimatischen Bedingungen sind sehr verschieden. Im Altai Krai ist es wärmer und trockener als im Nowosibirsker Oblast. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 0,7°C und im Jahresmittel fällt 500 mm Niederschlag. Die frostfreie Periode dauert 127 Tage (Smolentseva et al 2002).

Das Gebiet der Autonomen Republik Gorny Altai wird aufgrund der verschiedenen klimatischen Einflüsse in drei Klimaregionen, Nord-, Zentral- und Südal tai, unterteilt (Kowalev 1973). Der Norden des Altais wird durch das kontinentale Klima der Sibirischen Tiefebene geprägt, während der Südliche Teil des Gebirges durch das kasachische- mongolische Wüstenklima mit kurzen, trocken- heißen Sommern und langen, kalten Wintern, beeinflusst wird. Das Zentralaltai ist als Vermischungszone mit den unterschiedlichsten Ausprägungen dieser beiden Klimate gekennzeichnet. Hinzu kommen noch die Unterschiede, die sich durch die Höhendifferenzen und verschiedenen Expositionen, ergeben. Um eine Vorstellung davon zu bekommen, sind die einzelnen Exkursionsstandorte mit ihren klimatischen Gegebenheiten, Höhenlage... in der Tabelle 6 aufgeführt.

Während im Altai Krai die Vegetationszonen der Waldsteppe und Steppe zu finden sind, werden im Altai aufgrund der klimatischen Unterschiede sämtliche Zonen von Taiga, Waldsteppe, Steppe bis hin zur Wüstensteppe, Halbwüste und Tundra, vorgefunden. Die trockenen Ausprägungen befinden sich hauptsächlich im Südal tai.

17,2 % der Beschäftigten beider Regionen arbeiten in der Landwirtschaft. Der Altai Krai gehört mit einer landwirtschaftlichen Fläche von 12,5 Mio. ha (davon 6,5 - 7,3 Mio. ha Ackerland) zu den Hauptproduzenten in der Landwirtschaft in Russland. Besonders die Produktion von Getreide, Milch und

Fleisch spielt eine grosse Rolle. Diese Güter gehören neben Wolle auch zu den wichtigen Exportwaren (Mattison et al. 1994).

Bei einem Vergleich der drei Regionen bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzung lässt sich erkennen, dass die Anbaufläche des Altai Krai und der Autonomen Republik Gorny Altai fast doppelt so groß ist, wie die des Nowosibirsker Oblasts (Tab. 1). Insgesamt zeichnet sich ein ähnliches Nutzungsbild ab. Der Getreideanbau nimmt, gefolgt vom Anbau von Futterkulturen, den höchsten Flächenanteil ein.

Tab. 1 Anbaufläche der einzelnen Regionen und ihre Aufteilung auf die angebauten Kulturen

| Gebiet | Anbaufläche | Anbaufläche in 1000ha | | | |
|--|-------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|----------------|
| | | Getreide | Techn. Kulturen | Obst/ Gemüse, Kartoffeln | Futterkulturen |
| Nowosibirsker Oblast | 3424 | 2007 | 38 | 67 | 1312 |
| Altai Krai und Autonome Republik Gorny Altai | 6576 | 4121 | 227 | 100 | 2128 |

Anbaufläche in 1000ha
Quelle: Narodnoe chozjajstvo RSFSR 1990, bearbeitet aus Wein 1999

Etwas differenzierter sieht die Aufteilung aus, wenn die Tabelle 2 mit der Auflistung der Ernten betrachtet wird. Der Altai Krai ist von den drei Regionen der grösste Getreideproduzent. Warum die Erträge für Getreide und Kartoffeln im Nowosibirsker Oblast und im Altai Krai um soviel höher liegen, und die der Autonomen Republik Altai verschwindend gering sind, soll im folgenden Hauptkapitel geklärt werden.

Tab. 2 Ernterträge der einzelnen Regionen für Getreide und Kartoffeln

| Gebiet | Getreide | | Kartoffeln | |
|-------------------------------|----------|--------|------------|--------|
| | Ernte | Ertrag | Ernte | Ertrag |
| Nowosibirsker Oblast | 2254 | 11,6 | 772 | 132 |
| Altai Krai | 3581 | 9,8 | 1021 | 112 |
| Autonome Republik Gorny Altai | 24 | 6,8 | 44 | 112 |

Ernten (1000 t) und Erträge (dt/ha) im sibirischen Durchschnitt der Jahre 1991- 1995

Quelle: Goskomstat 1996, bearbeitet aus Wein 1999

3 Beschreibung der landwirtschaftlichen Nutzung in den fünf Landwirtschaftszonen mit Bezug auf die Böden

3.1 Nowosibirsker Oblast und Altai Krai

Die in dieser Landwirtschaftszone überwiegend vorkommenden Böden sind:

- Glossic Chernozem (Fahlerde- Tschernosem)
- Luvic Chernozem (Parabraunerde- Tschernosem)
- Albic Luvisol (Fahlerde)
- Glossi- Haplic Chernozem (Normtschernosem).

Zu 70 % setzt sich der Boden der südlichen Sibirischen Tiefebene aus ihnen zusammen (Smolentseva mdl.). Ihre Hauptverbreitung liegt in der Waldsteppen- und Steppenzonen. Warum wird deutlich bei der Betrachtung der Bedingungen für die Tschernosemierung (Schwarzerdebildung). Der Hauptprozess hierbei ist die Anreicherung von Humus. Klimatisch betrachtet ist die Schwarzerdebildung an Bedingungen der Übergangszonen des humiden zum ariden Klimas gebunden, dass in der Vegetationszone der Waldsteppe, Steppe liegt. Niederschläge um 500 mm/a, lange, kalte Winter und trockene Sommer, verlangsamen die mikrobiellen Abbauprozesse. Verbunden mit einer hohen Biomasseproduktion, deren Wachstum durch die Frühjahrs- und Frühsommerniederschläge begünstigt wird, deren Einarbeitung in den Boden durch Bioturbationsprozesse (Bodenwühler...), und der leichten Zersetzbarkeit der Vegetation (z.B. Steppengräser) ist viel Ausgangsmaterial für Humifizierungsprozesse vorhanden. Eine weitere wichtige Bedingung stellt das karbonathaltige Ausgangssubstrat dar. In der südlichen Sibirischen Tiefebene vorwiegend aus Löss bestehend, verhindert es durch eine neutrale Bodenreaktion die Freisetzung von Aluminium und Eisen, die wichtige abbauhemmende Komplexe mit

Huminsäuren eingehen. Durch grundwasserferne Bedingungen z.T. über 15 m werden die Karbonate ausschließlich durch das Niederschlagswasser ausgewaschen (Smolentseva et al. 2002, Hendl und Liedtke 1997, Kauritshev 1974, Scheffer und Schachtschabel 1992). Aufgrund ihrer hohen Fruchtbarkeit, der guten Wasserspeicherfähigkeit und der schnelleren Erwärmung im Frühjahr, durch die schwarze Farbe, sind Tschernoseme sehr gute Ackerstandorte und die wichtigsten Weizenböden der Erde. Das ist auch der Grund für die Bedeutung des oben genannten „Landwirtschaftsdreiecks“ Omsk- Nowosibirsk- Barnaul. Auf der Abbildung 4 wird die südliche Lage der landwirtschaftlichen Hauptanbauregionen deutlich. Sie liegen im Bereich der Steppen- und Waldsteppenzezone, dem Gebiet der Tschernoseme. Neben den verschiedenen Ausprägungen von Tschernosemen kommen in dieser Landwirtschaftszone Böden aus der Klasse der Luvisole (Parabraunerden, Fahlerden) vor. Sie sind vorwiegend im Norden zu finden. Innerhalb des Schwarzerdegebietes liegen sie in Bereichen, in denen zumindest periodisch ein Sickerwasserstrom vorhanden ist. Das sind zum Beispiel Senken in denen die höhere Schneeeauflage und Zulaufwasser der angrenzenden Kuppen für eine stärkere Durchfeuchtung des Bodens im Frühjahr sorgt. In durchlässigen und kalkhaltigen Ausgangssubstraten wird der Kalk durch das Sickerwasser ausgewaschen. Die sich dadurch herausbildenden leicht sauren Verhältnisse ermöglichen eine Verlagerung der Tonteilchen aus den oberen Bodenschichten mit dem Wasser. Der geringere Anteil an Tonsubstanzen im Oberboden bewirkt eine geringere Fruchtbarkeit der Luvisole im Vergleich mit den Tschernosemen. Durch die oft kleinflächige Durchmischung mit den Schwarzerden unterliegen diese Böden der gleichen Nutzung (Tab. 6).

In den südlicheren Steppengebieten kommen verstärkt Kastanoseme (Abb. 5) vor. Namengebend ist die kastanienbraune Färbung, die durch das höhere Anstehen von Kalken und das Fehlen von Grahuminsäuren bedingt ist. Geringere Niederschläge und eine stärkere Sommertrockenheit sind dafür verantwortlich. Hier ist eine Vegetation der Kurzgrassteppe zu finden, die weniger Ausgangsmaterial für die Humusbildung bietet. Dadurch ist die Fruchtbarkeit und die Produktivität dieser Böden ist geringer als die der Tschernoseme. Die landwirtschaftliche Nutzung gestaltet sich schwieriger, da Witterungsunterschiede zu höheren Ertragsschwankungen führen (Hendl und Liedtke 1997, Kauritshev 1974, Scheffer und Schachtschabel 1992)

In einigen Regionen befinden sich durch klimatische und standörtliche Besonderheiten auch Solonetz- und Solonchakböden. Während der Exkursion wurde ein Standort aufgesucht, der an einem künstlich angelegten Stausee lag. Durch ein Ausläufergebirge des Altai, dem Salair, liegt der Bereich im dessen Regenschatten, hat einen durchschnittlichen Jahresniederschlag von 280 mm, und somit ist die Verdunstungsrate höher als der Niederschlag. Die Versalzung der Böden ist eine Folgeerscheinung durch



Abb. 3 Tschernoseme in der Waldsteppenzezone in Südwestsibirien (Kauritshev 1974)

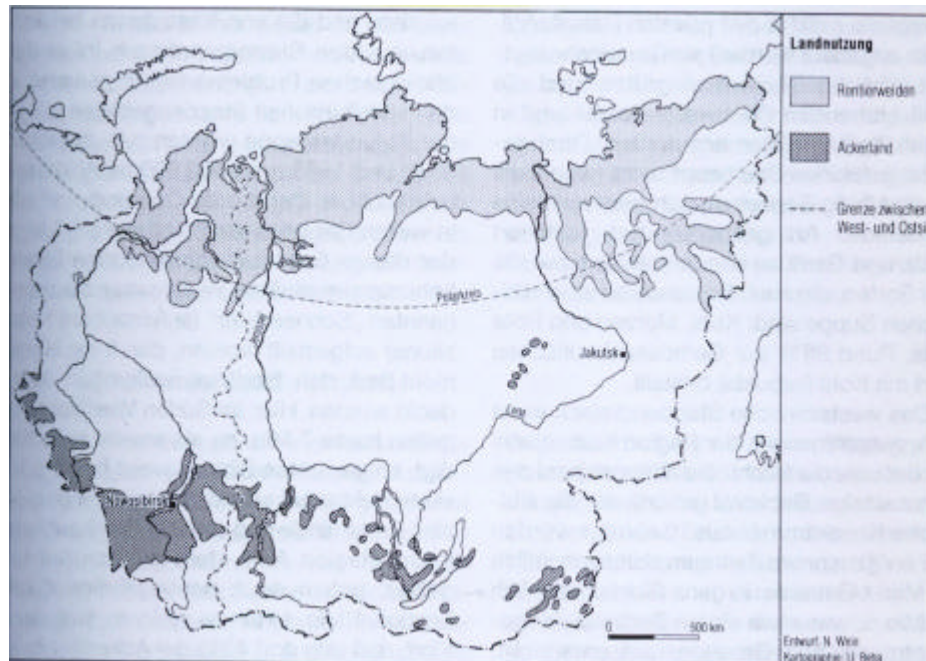


Abb. 4 Übersicht über Landnutzung in Sibirien, speziell Ackerbau (Wein 1999)

die Grundwassernähe und den durch die Verdunstung angetriebenen Wasserstrom und Salztransport nach oben. Durch Salzanreicherung im Oberboden entstehen Solonchake. Je nach Auswaschungsmöglichkeit der Salze und Grad der Versalzung können diese Böden aufgrund der begrenzten Salztoleranz der Pflanzen mehr oder weniger gut landwirtschaftlich genutzt werden. Der Salzgehalt in Pflanzen kann in Regionen mit trockenen Solonchaks 20- 30 % oder Mullsolonchaks 40- 55 % betragen (Kauritshev 1974). Natürlich kommen sie in grundwassernahen oder ariden Gebieten und Auen vor.

Die Bildung von Solonetzböden ist auch an Grundwassernähe und einem gewissen Grad an Versalzung (bis zu 8 % in den oberen Bodenschichten) gebunden. Wichtiger ist hier jedoch der Wechsel zwischen nassen und trockenen Phasen, in denen der Boden austrocknen kann und wieder durchnässt wird. Dabei ist das Vorhandensein von Natrium entscheidend. Es verdrängt die Calcium- Ionen und bildet natriumgesättigte Kolloide. Diese quellen unter wassergesättigten Bedingungen und erschweren die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und die Belüftung des Bodens. Im Gegensatz dazu bilden sich in Trockenphasen harte, säulenartige Prismen. Diese Eigenschaften machen diese Böden schwer für die Landwirtschaft nutzbar. Natürlicher Weise kommen sie im nicht drainierten Flachland und hohen Flussterrassen vor (Kauritshev 1974, Smolentseva et al. 2002).

Nach der Beschreibung der Eigenschaften und Vorkommen der wichtigsten Böden der Landwirtschaftszone Nowosibirsker Oblast – Altai Krai soll im Folgenden detaillierter auf deren landwirtschaftliche Nutzung eingegangen werden. Im Schwarzerdegürtel dieser Zone wird hauptsächlich Ackerbau betrieben, um die fruchtbaren Böden auszunutzen. Allein 95 % der Waldsteppenfläche des Altai Krai wird ackerbaulich genutzt, mit der dementsprechenden Zerstörung der natürlichen Ausprägung dieser.

In der Tabelle 1 ist eine genauere Auflistung der angebauten Feldfrüchte aufgeführt. Bei der Betrachtung, dass die Hauptböden Tschernoseme sind, die wie oben erwähnt, die wichtigsten Getreideböden darstellen, wird deutlich, warum Getreide in diesen Grössenordnungen, weit führend vor allen anderen Früchten angebaut wird. Dabei werden die Felder in 3 oder 4 Fruchtfolgeeinheiten bestellt. Der Verlauf einer vierjährigen Getreidefruchtfolge setzt sich dann zum Beispiel aus einer Brache – Weizen – Weizen – Roggen- Abfolge zusammen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem Anbau von Weizen. 1985 wurden von der gesamten Getreideanbaufläche (russlandweit) 71 % Sommerweizen und 6 % Wintergetreide angebaut (Zolotokrylin 1989). Innerhalb der Landwirtschaftszone gibt es noch Unterschiede im Weizenanbau. Im Norden wird Weichweizen angepflanzt. Im Süden wird, vorwiegend auf Glossi- Haplic Chernosems (Normtschernoseme), der hochwertigere Hartweizen angebaut, der trockenere und wärmere Bedingungen benötigt.

Neben den Getreidefruchtfolgen existieren auch gemischte Fruchtfolgen, wie Weizen – Hafer – Mais- Anbauzyklen.

Die zweitwichtigste Ausnutzung der Anbaufläche erfolgt durch den Futterpflanzenanbau für Tiere, wie Rinder und Schweine. Hier werden überwiegend Mais, Hirse, Hafer, Sonnenblumen und Rüben angebaut. Dabei gibt es Futterfruchtfolgen wie z.B. Mais Hafer – Erbsen – Sonnenblumen- Abfolgen. Der Anteil der Ackerflächen, bezogen auf die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche, nimmt, verdeutlicht am Beispiel des Nowosibirsker Oblasts in Tabelle 3, mit 47,6 % fast die Hälfte ein. Die Andere wird durch Wiesen- und Weidenutzung zu ungefähr gleichen Flächenanteilen beansprucht. Dazu gehören viele Bereiche, die durch Hangneigungen nicht ackerbaulich bewirtschaftet werden können. Die sehr ertragreichen Wiesen werden hauptsächlich zur Grünfütter- und Heugewinnung genutzt. Zur Ertragssteigerung der Grünlandflächen, die vieljährig bewirtschaftet werden, werden hier Futterkulturen eingesät. Als Weiden werden viele Grenzertragsstandorte genutzt, die für die Grünlandnutzung eine zu geringe Produktivität haben, wie z.B. Solonchak- und Solonetzböden (Tab.6).

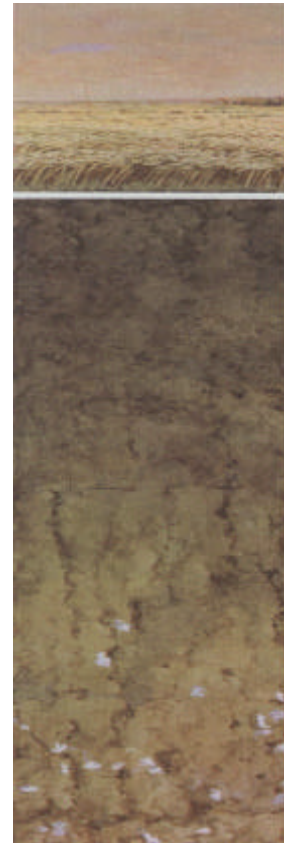


Abb. 5 Kastanosem (Kauritshev 1974)

Tab. 3 Flächengliederung des Nowosibirsker Oblasts bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche (1990) (Tanneberger 1997)

| | Fläche in 1000 ha | % Anteil |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Landesfläche insgesamt | 12.252,50 | |
| landwirtschaftliche Nutzfläche (LNF) | 8.234,10 | 67,2 an der Gesamtfläche |
| davon Acker | 3.916,60 | 47,6 an LNF |
| Wiesen | 2.053,80 | 24,9 an LNF |
| Weiden | 2.220,90 | 27,0 an LNF |

Neben dem Getreideanbau ist die Produktion von Milch (Tab. 5) und Fleisch (Tab. 4) wesentlicher Bestandteil der Landwirtschaft in diesem Gebiet. Das wird anhand des zweitgrössten „Verbrauchers“ der Anbaufläche, der Gewinnung von Futterkulturen (Tab.1) und die großflächige Wiesen- und Weidenutzung (Tab. 3) deutlich. Für die Milch- und Fleischgewinnung spielen Rinder die grösste Rolle (Tab. 4). Die Schweinehaltung für die Fleischnutzung nimmt einen deutlich geringeren Stellenwert ein. Es werden ausserdem in grösseren Mengen Hühner, Schafe und Ziegen gehalten. Allein im Umkreis der Stadt Nowosibirsk wirtschaften fünf Hühnergrossbetriebe (Tab.5)(Smolentseva mdl.). Die milch- und fleischgewinnende Landwirtschaft wird auch stadturngebende Landwirtschaft genannt, da sie von der Anordnung her in Stadtnähe liegt, und die Felder und das Grünland sich weiter ausserhalb anschliesst.

Bei der Einteilung der landwirtschaftlichen Nutzung in betriebliche Strukturen und private Nutzer lässt sich feststellen, dass der Anteil der Zweitgenannten sehr gering ist. Die Subsistenzwirtschaften und Gartenländereien nehmen im z.B. im Nowosibirsker Oblast eine Fläche von 80 000 ha (1994) (Tanneberger 1997) ein. Zumeist sind es kleinere Kartoffelfelder, Gemüse- und Kräuterbeete mit Tomaten, Gurken, Zwiebeln, Kohl, Dill u.a. in Hausnähe.

Eine weitere Nutzungsform neben der Landwirtschaft ist die Forstwirtschaft. Sie beschränkt sich in diesem Gebiet auf grössere Wälder, die im Norden, in der Taiga, auf den Obterrassen (Kiefernwälder) und in den Gebirgen vorkommen.

Tab. 4 Rinder- und Schweinebestände im Nowosibirsker Oblast (Tanneberger 1997)

| in 1000 Kopf | 1993 |
|---------------|----------|
| Rinder | 1.408,10 |
| darunter Kühe | 569,10 |
| Schweine | 528,50 |

Tab. 4 wichtige Agrarprodukte aus dem Nowosibirsker Oblast (Tanneberger 1997)

| | gesamt |
|----------------------|----------|
| Milch in 1000t | 1.203,30 |
| Fleisch in 1000 t LM | 286,10 |
| Eier in Mio. Stück | 673,20 |

3.2 Kemerower Oblast

Hierbei soll ein Beispiel von Wald und Boden beschrieben werden, dass im Salairgebirge liegt, und auch den einzigen Exkursionspunkt in diesem Oblast darstellt. Das Mittelgebirge hat eine Erhebung bis 600 m üN. Es ist gekennzeichnet durch höhere Jahresniederschläge, die zwischen 600- 800 mm liegen. Durch die Schneedecke im Winter gefriert der Boden nicht. Aufgrund der Eisfreiheit im Pleistozän während der Eiszeit wurden hier teilweise bis zu 20 m starke Lössdecken abgelagert. Zwar ist das Ausgangssubstrat sehr kalkhaltig, aber durch den permanent möglichen, hohen Sickerwasserstrom ist der Boden durch starke Podsolierungs- und Tonverlagerungsprozesse gekennzeichnet. Es handelt sich hier um Albeluvisols („podsoliierte“ Parabraunerden). Auf ihnen wachsen Sibirische Tanne- Zitterpappelwälder mit Hochstaudenfluren im Unterwuchs. Dabei ist das Pappelholz von besonderem wirtschaftlichen Interesse (Anthes und Friedrich 2000?).

Altai

Zum besseren Verständnis dieser Region, ihrer Böden und deren Bewirtschaftung werden im Folgenden noch einige allgemeine Dinge erklärt und beschrieben.

Das Altai ist geomorphologisch sehr vielfältig geformt. Eine Gliederung in Hochebenen, alpine Gebirgsformen, in terrassenartige, abgerundete Formen (sogenannte Golzow- Relief), in durch Flüsse eingeschnittene Täler mit Auen, mit eiszeitlichen Ablagerungen und Relikten, wie Grund- und Endmoränen, durch wenige Meter Boden überdeckte, pleistozäne Eisschichten, zeichnet eine Landschaft aus, die abwechslungsreicher nicht sein könnte.

Ebenso mannigfaltig sind die klimatischen Bedingungen. Böden und Vegetation ändern sich je nach Höhenlage, Exposition und Relief. Die Nord- und Osthänge, wie auch die Senken und Flusstäler sind bewaldet. Die Süd- und Westhänge sind durch Steppenrasen gekennzeichnet. Die Vegetation lässt sich stark verallgemeinert in 3 Bereiche einteilen. Hierbei sinken die folgenden Höhenangaben Richtung Süden aufgrund der Zunahme der Trockenheit. Bis 600 m üN verläuft die Waldsteppenzone. Darüber schliessen sich bis 2500 m Bergwälder an. In einem Gürtel von 1000- 3500 m liegen die obersten Waldtundraböden, Wiesen, je nach Exposition (Kowalev 1973).

Einige der häufigsten Böden sind Chernosems (Tschernosem), Podsoluvisols (Fahlerde), Kastanosems (Kastanosem), Cambisols (Braunerde), und Leptosols (Syrosem).

Cambisols (Braunerden) entstehen in Gebieten, wo die Böden durchgängig stark durchfeuchtet sind, und relativ lange frostfreie Zeiträume chemische Verwitterungsprozesse begünstigen. Die namengebende und deutlichste Erscheinung sind die sich bildenden farbintensiven Eisenoxidhydrate. Der zweite wichtige Prozess ist die Neubildung von Tonmineralen (Hendl und Liedtke 1997). Dadurch sind diese Böden besonders auf kalkhaltigem Untergrund sehr produktiv.

Leptosol (Syrosem, russ.- roher Boden) sind Rohböden aus Festgestein mit nur geringmächtigen Oberbodenschichten. Diese Böden stellen ein Initialstadium für Bodenentwicklung dar (Scheffer und

Schachtschabel 1992), und sind vorwiegend in den höheren Gebirgslagen und im Süden des Altai anzutreffen.

Die Landwirtschaft steht hier vor folgenden Hauptproblemen:

- zu geringe Fruchtbarkeit
- zu kurze Vegetationsperiode
- zu geringe Mächtigkeit d. Feinerde
- insgesamt sehr unterschiedliche Standorte mit vielen verschiedenen Böden

Das bedeutet zum Beispiel, dass eine Bodennutzung ab mittleren Höhenlagen (600 m) nur noch in Flusstälern und Talkesseln möglich ist. Generell dienen sie dem Anbau von Getreidekulturen, wie Weizen und für Futterzwecke Hafer und Gerste. Für die Produktion von Silage werden Sonnenblumen, seltener Mais angepflanzt.

In höheren Berglagen unterliegen im Besonderen Tschernoseme und Kastanoseme einer ackerbaulichen Nutzung.

Insgesamt können nur wenige Flächen ackerbaulich genutzt werden. Die Hauptnutzung erfolgt durch die Viehzucht. Es werden Schafe, Ziegen, Pferde und Rinder für die Fleisch- und Milchproduktion gehalten.

3.3 Nordaltai

Der Nordaltai ist ein niedriger Abschnitt der Altaigebirges mit zum Teil Mittelgebirgscharakter und befindet sich in einer Höhenlage von 350-1000 (1800) m üN. Klimatisch durch den kontinentalen Einfluss der Westsibirischen Tiefebene geprägt, fallen hier Niederschläge zwischen 350- 500 mm, gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt. Eine weitere Kennzeichnung sind für Altaiverhältnisse relativ warme Winter.

Die Hauptgebiete des Ackerbaus im Nordaltai liegen im NW und N- Teil in den tieferen Berglagen. In der Ackerregionen im NO werden vorwiegend Luvisole (Fahlerden) genutzt. Sie dienen dem Anbau von Getreide für Nahrungs- und Viehfutterzwecke, dem Futteranbau allgemein und Hopfen. Bedeutend sind die Flusstäler des Katun und Biya. Ihre Terrassen liegen in Höhen von 200- 800 m, und zeichnen sich durch eine gute Frühjahrsdurchfeuchtung und späte Sommertrockenheit aus. Hier kommen Tschernoseme und Gleyic- Fluvisols (Gley- Vega) vor. Der zweite Bodentyp ist ein Auenboden, der durch Sedimentablagerungen der Flüsse gebildet wird, dadurch unterschiedlich starke Humusanteile hat, und in diesem Fall (Vega) das sedimentierte Material kalkhaltig ist. Hier werden Gemüse-, Getreidekulturen und frühreifende Maisarten angebaut. Aus dem Mais wird hauptsächlich Silage hergestellt.

Die Nordosthänge sind überwiegend bewaldet und werden kaum bewirtschaftet. In den höheren Lagen zwischen 800- 1200 m liegen dort Gebirgssteppen, die dem Anbau von Hafer und Gerste dienen. Zum Teil befinden sich in diesen Höhenlagen um 1000 m parkartige Lärchenwälder. Diese wurden früher aufgrund der sehr guten Holzqualität der Sibirischen Lärche stark genutzt. Heute werden eher die Wiesen dazwischen zur Gewinnung von Heu gemäht.

Wie beschrieben, werden in den hohen Gebirgslagen nur noch die Täler und flachen, talnahen Berg- hänge ackerbaulich bewirtschaftet. Durch erodierte Feinerde der höher und steiler gelegenen Bereiche bilden sich hier fruchtbare Böden, wie z.B. Gebirgstschernoseme (Abb. 5).

Gebirgstschernoseme kommen in mäßig kalten Klimaten mit 500- 700 mm N/a in Höhenlagen von 1400- 1800 m vor. In den Tälern wird auf ihnen Hafer, Gerste, Weizen, Mischfutter mit Buchweizen und Futterraps angebaut. Die steileren Hängen werden zum einen beweidet, hauptsächlich von Rindern, und zum anderen erfolgt hier die Mahd zur Heugewinnung. Die Milch wird teilweise in den grösseren Siedlungen verarbeitet. In dem Exkursionsort Cherga (Tab. 6) gibt es eine Käserei (Smolentseva mdl.).

Die höher gelegenen Gebirgswiesen in 1500- 2000 m hohen Lagen werden als Weide und als Heuwiese genutzt. Nur z.T. befinden sich in den niedrigeren Bereichen kleine Äcker.

3.4 Zentralaltai

Das Klima des Zentralaltai zeichnet sich aufgrund der höheren Lage von 1200- 1800 (2400) m üN durch höhere Niederschlagswerte und kältere Jahrestemperaturen von durchschnittlich -4,2 - -8,5° C aus. Im Spezielleren finden hier komplexe Interaktionen zwischen den klimatischen Einflüssen aus dem Norden mit dem kontinentalen, aber im Vergleich feuchteren Klima der Westsibirischen Tiefebene-



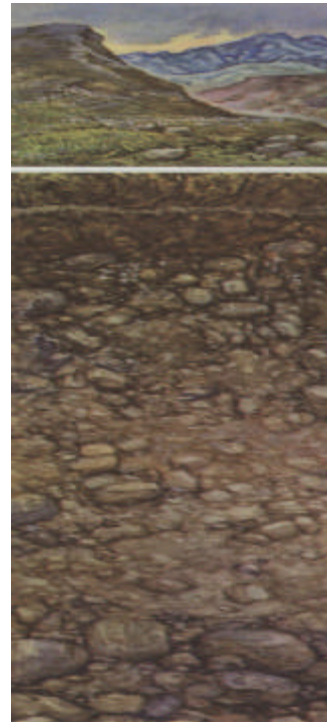
Abb. 5 Gebirgstschernoseme (Kauritschev 1974)

ne und dem Klima aus dem Süden, aus der Mongolei, die lange, kalte Winter und heiße Sommer bedeuten, statt.

Die meisten Böden bilden hier eine Mischung aus Löss und Verwitterungsmaterial des Gebirges. Einer der landwirtschaftlich wichtigen Böden ist der Gebirgskastanosem (Abb. 6). Er kommt in Höhenlagen von 700- 1800 m vor. In den Bergtälern und auf den leicht abfallenden Hängen wird vor allem Gerste und Hafer angebaut. Weiterhin wird Futtergras für die Silageherstellung geerntet und Heu gewonnen. Die steileren und höher gelegenen Berghänge werden wie im Nordaltai als Weideflächen verwendet (Kowalev 1973). Gebirgstundraböden (Abb.7), die hier in Höhenlagen von 1700- 2000 vorkommen, werden aufgrund ihrer kaum vorhandenen Humusschicht nur für die Wanderweide von Pferden genutzt (Tab. 6). Zu ihnen zählen die Leptosols (Syroseme). In Grundwassernähe kommen auch Solonchakböden vor, die auch für die Durchtriebsweide genutzt werden. In diesen hohen Lagen ist die ackerbauliche Nutzung zusätzlich aufgrund der kurzen frostfreien Periode, < 55 Tage im Jahr (Tab. 6), nicht möglich.



**Abb.6 Gebirgskastanosem
(Kauritshev 1974)**



**Abb.7 Gebirgstundraböden
(Kauritshev 1974)**

3.5 Südaltai

Der Teil des Gebirges befindet sich in einer Höhenlage von 1400- 1900 m üN. Das Klima des Südaltai ist, wie oben erwähnt, geprägt durch das mongolische Wüstenklima. Das heißt kurze, heiße Sommer und kalte, lange Winter mit einer jährlichen Durchschnittstemperatur von -5- 8,9° C. Die Niederschläge liegen bei 200- <100 mm/a (Tab. gesamt). Aufgrund der Trockenheit sind hier nur noch wenige Wiesen und Wälder in den Tälern und an den Berghängen. Dominiert wird das Bild durch geringe Pflanzendeckungen, Vegetationen der Wüstensteppe, Halbwüste und in den höheren Lagen der Tundren. Zwei grosse Hochgebirgsebenen, die Kurai- (1500 m) und Cujaebene (1800 m), liegen in dieser Region. In der Kuraiebene sind geringmächtige Löss- und Schwemmaterialablagerungen über dem Gestein. Hier kommen vorwiegend Kastanoseme vor. In der Cujaebene befinden sich mehr Leptosols (Syroseme), Skelettböden allgemein, als Kastanoseme. Zwar sind die Mineralisierungsprozesse, die für den Humusabbau verantwortlich sind, aufgrund der langen Kälte und Trockenheit stark verlangsamt, aber eben durch diese Bedingungen wird nur wenig Ausgangsmaterial durch Pflanzen (geringe Pflanzendeckung) produziert.

Durch die ariden Bedingungen befinden sich in Grundwassernähe Solontschaks. In Bereichen mit salzfreiem Grund- und Oberflächenwasser und tieferen Bodenmächtigkeiten (bis zum Festgestein) können auch Cambisols (Braunerden) auftreten. Die landwirtschaftliche Nutzung dient in dieser Landwirtschaftszone im allgemeinen der Subsistenzwirtschaft, der Selbstversorgung. Es werden Schafe, Ziegen, wenige Kühe und Yaks gehalten, die im Sommerhalbjahr in den höheren Berglagen (ab 1800 m) auf den sub- und alpinen Wiesen weiden (Kowalev 1973). Ackerbau ist unter diesen Umständen nicht möglich.

Die Besiedlung dieser Gebiete erhält sich durch staatliche Förderungen, die ein bestimmtes Kontingent an kostenlosem Benzin für die Bevölkerung bereit stellt.

4 Ergänzungen

Insgesamt lässt sich seit der Privatisierungswelle in den 90'er Jahren in allen Landwirtschaftszonen ein Rückgang der Landwirtschaft feststellen. Im Nowosibirsker Oblast ging die genutzte Fläche von 1990 bis 1994 um 10 % zurück (Tanneberger 1997). Der Trend ist heute immer noch rückläufig. Im Altai ist die ehemals in Genossenschaften (Kolchosen, Sowchosen) organisierte Ziegen- und insbesondere Schafhaltung zusammengebrochen. Nur noch ein geringer Anteil der früheren Herden kann heute gehalten werden. Die Gründe liegen zum einen in der Umstrukturierung der Landwirtschaft seit dem Zerfall der Sowjetunion. Die grosse Privatisierungswelle Anfang der 90'er Jahre stoppte aufgrund der wirtschaftlichen Probleme, die z.B. eine enorme Steigerung der Kreditzinse mit sich brachte. Lebensnotwendige Subventionen fielen aus. Aufgrund von Geldmangel können weder Grundstücke noch Technik, Benzin oder Arbeitsstunden bezahlt werden und viele landwirtschaftlich nutzbare Gebiete liegen brach.

5 Literatur

Hendl, M. und H. Liedtke (Hrsg): Lehrbuch der Allgemeinen Physischen Geographie, 3.Aufl., Justus Perthes Verlag, Gotha, 1997.

Kauritshev, I.S. und I.D. Gromuiko: Atlas Potschw SSSR, Isdatjelstwo Kolos, Moskwa, 1974.

Kowalev, R.W.: Potschwui gorno- altaiski awtonomnoi Oblasti, Isdatjelstwo Nauka, Sibirskoje Otdelenie, Nowosibirsk, 1973.

Mattison, L. et al.: Russians regions today: Atlas of the Russian Federation. The international center, Washington D.C., 1994.

Scheffer und P. Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 13.Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1992.

Smolentseva, E. et al.: Guide book of the annual soil-ecological excursion across Western Siberia, Novosibirsk, 2002.

Tanneberger, T.: Landwirtschaftliche Unternehmensentwicklung im Transformationsprozeß der russischen Wirtschaft, Institut für Genossenschaftswesen an der Humboldt- Universität, Berlin, 1997.

Wein, N.: Sibirien: 86 Tabellen, 1.Aufl., Klett-Perthes, Gotha, 1999.

Zolotokrylin, A.: Obtaining stable grain yields in Siberia and Kazakhstan, in: Soviet Geography, Band 30, Heft Nr. 10, S. 743-751, 1989.

Internet

¹ <http://sibirien.csiewert.de>

² <http://sibirien.csiewert.de/SonstigeInfo/Vegetation.pdf> von Anthes und Friedrich 2000

³ <http://sibirien.csiewert.de/Tmeyn>

6 Anhang

Tab. 5 Zusammenfassung der Exkursionsstandorte, ihre Einordnung in Landwirtschaftszonen und ihre Standortcharakterisierung

Smolentseva et al. 2002; Kowalev 1973; <http://sibirien.csiewert.de/Tmeyn3>

| Landwirtschaftszone | Standort | Vegetationszone | Höhenlage in m üN | Ø Nieder- schlag mm/a | Ø Jahres- temp. [°C] | Ø frost- freie Tage pro Jahr | Bodentyp nach AG Boden (dt. Klassifikation) | Nutzung |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| West-sibirische Tiefebene | | | | | | | | |
| I. Nowosibirsker Oblast | Chebula | Waldsteppe/Steppe | 204 | 573 | 0,1 | 120 | Braunerde- Tschernosem | extensiv einmalige Heumahd |
| - Altai Krai | Chebula | Waldsteppe/Übergang Wald- Steppe | 204 | 573 | 0,1 | 120 | Parabraunerde- Tschernosem | extensiv einmalige Heumahd |
| | Chebula | Waldsteppe/Wald | 204 | 573 | 0,1 | 120 | Fahlerde über fossiler Fahlerde | z.T Holznutzung |
| | Jurty | Steppe | 185 | 280 | 0,1 | | Gips- Mullsolonchak | Rinderbeweidung Durchtrieb/ Weide |
| | Jurty | Steppe | 185 | 280 | 0,1 | | Mull- Gleysolonetz | Rinderbeweidung Durchtrieb/ Weide |
| | Barnaul | Waldsteppe/Steppe | 200 | 500 (w+s) | 0,7 | 127 | Norm- Tschernosem | Ackerbau |
| | Barnaul | Waldsteppe/Birkenwald | 200 | 500 (w+s) | 0,7 | 127 | Fahlerde- Tschernosem | Ackerbau |
| | Barnaul | Waldsteppe/Birkenwald | 200 | 500 (w+s) | 0,7 | 127 | Pararendzina-(pseudovergleyte) Fahlerde | Ackerbau |
| | Barnaul | Waldsteppe/Übergang Wald | 200 | 500 (w+s) | 0,7 | 127 | Parabraunerde- Tschernosem | Ackerbau |
| II. Kemerower Oblast | Kotorovo/Salair | schwärzliche Taiga | 450 | 600- 800 (s) | -1,1 | 80- 90 | Fahlerde | Holznutzung |
| Altai- Gebirge | | | | | | | | |
| III. Nordaltai | Ust Sema | Kiefern- Steppenwald | 350 | 640 | | | Braunerde über fossilem Fahlerderest | Waldweide Brennholzgewinnung |
| | Shebalino | Bergsteppe | 1000 | 300- 500 (s) | 0,8- -1,3 | <85 | Paratschernosem | Waldweide bis vor 5- 7 Jahren |
| IV. Zentralaltai | Seminski Pass | Pinus sibirica- Wald (parkähnlich) | 1600- 2000 | 1000 | -1,8- -6 | <55 | Humus-Braunerde | z.T. Waldweide (Pferd) |
| | Seminski Pass | Zwergstrauchtundra | 1600- 2000 | >1000 | -1,8- -6 | <55 | Rendzina- Syrosem | Wanderweide |
| | bei Aktasch | versteppte Wiese | 1140 | 100- 230 | -4,2- -8,5 | | versalzte Braunerde | Beweidung |
| | bei Aktasch | Wiese/ Flussterasse | 1140 | 100- 230 | -4,2- -8,5 | | Kalkbraunerde | Beweidung |
| | bei Aktasch | Gebirgsaldsteppe/ LÄ-Fi-Wald | 1140 | 100- 230 | -4,2- -8,5 | | Podsol- Braunerde | |
| | bei Aktasch | lichter Fichtenwald | 1140 | 100- 230 | -4,2- -8,5 | | Torfbleichglei | |
| V. Südaltau | Kuraiebene | Hochgebirgsebene | 1450 | 200 | -5 | 70 | geringmächtiger Kastanosem | Winterweide |
| | Kosch Agasch | Cujaebene/ Wüstensteppe | 1800 | <100 | -8,9 | 68 | versalzter heller Kastanosem (braunerdeähnlich) | Winterweide |

Tab. 6 Versuch einer Gegenüberstellung der russischen, weltweiten gültigen (FAO) und deutschen Bodenklassifikation

| Russian classification | FAO | deutsche Bezeichnung nach AG Boden |
|--|---|---|
| leached chernozem podzolized chernozem grey forest soil meadow solonchakous soil hydromorphic solonetz soddy deeply podzolic soil ordinary chernozem | luvic-glossic Chernosem greyi-luvic Chernosem haplic Greyzem gypsi-mollic Solonchaks mollic-gleyic Solonetz eutric Podzoluvisols glossi- haplic Chernosem | Braunerde- Tschernosem Parabraunerde- Tschernosem Fahlerde über fossiler Fahlerde Gips- Mullsolonchak Mull- Gleysolonetz Fahlerde Norm- Tschernosem |
| mountain forest chernozemic soils | haplic Chernosem | Paratschernosem |
| mountain greyish-brown forest soils tundra soils | mollic Cambisol umbric Leptosol | Humus-Braunerde Rendzina- Syrosem |
| mountain automorphic salted soil mountain kashtanozem soils | haplic solonchaks calcaric Cambisols | versalzte Braunerde geringmächtiger Kastanosem |
| serozems dark grey forest soil | hyperochric Calcisols Haplic Greyzem, Luvic Chernozem | Lockerserosem oder versalzter, heller Kastanosem Fahlerde- Tschernosem |
| illuvialer Glei- Rasen- Podsol greyish forest soil | Podsoluvisol Cambic Arenosol | Pararendzina-(pseudovergleyte) Fahlerde Braunerde über fossilem Fahlerderest |
| darkish Castanosem podzolized brownish forest soil | Eutric Cambisol Ausprägung von Cambisol | Kalkbraunerde Podsol- Braunerde |
| peat gleyic soil podzolized chernozem | Umbric Gleysol greyi-luvic Chernosem | Torfbleichglei Parabraunerde- Tschernosem |