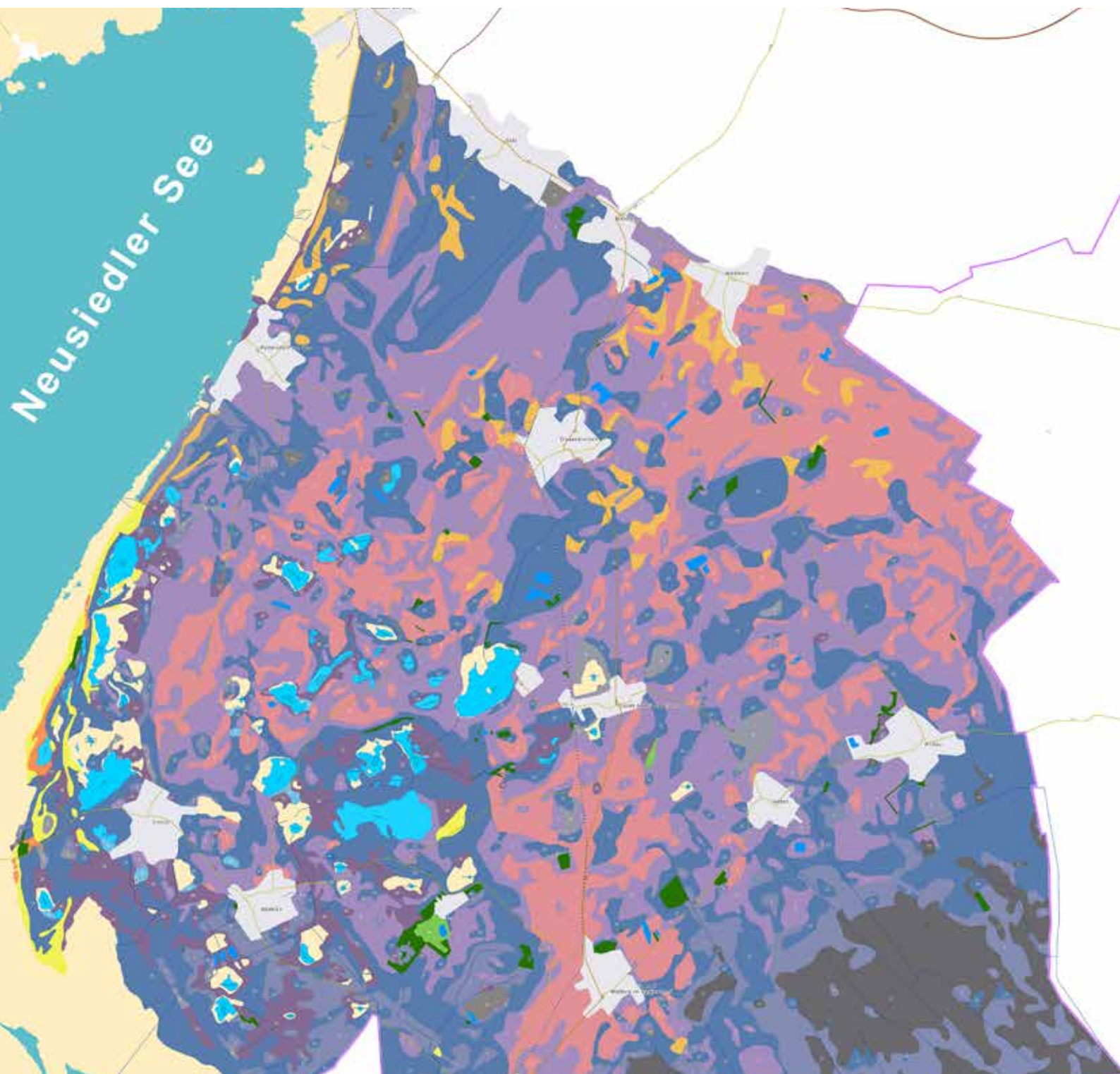




BFB-Bericht 95

**Zur Kenntnis der Böden der österreichischen
Region östlich des Neusiedler Sees und
südlich der Parndorfer Platte**

**Othmar NESTROY
unter Mitarbeit von Michael KUTTNER**

Impressum

Titelbild: Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region
östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte – verkleinerter Ausschnitt (O. Nestroy,
M. Kuttner) © 2020 Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, Hauswiese 1, 7142 Illmitz

Eigentümer, Herausgeber, Verleger:

Land Burgenland, Abteilung 4, Biologische Station Neusiedler See, Seevorgelände 1,
A-7142 Illmitz

Schriftleitung: Mag. Dr. Thomas Zechmeister

Layout: Baschnegger & Golub KG, 1180 Wien

Druck: MDH-Media GmbH, 1220 Wien

Alle Rechte vorbehalten!

Für den Inhalt ist der Autor verantwortlich.

Kofinanziert über die Vereinsförderung 2021 des Landes Burgenland für die Arbeitsgemeinschaft
natürliche Ressourcen (AGN)

BIOLOGISCHE STATION NEUSIEDLER SEE

Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland

BFB-Bericht 95

Zur Kenntnis der Böden der österreichischen
Region östlich des Neusiedler Sees und südlich
der Parndorfer Platte

Othmar NESTROY
unter Mitarbeit von Michael KUTTNER

Illmitz, 2022



Vorwort

Der Raum um den Neusiedler See steht schon seit Jahrzehnten im Fokus naturwissenschaftlicher Forschungen, sowohl von Ornithologen und Vegetationskundlern, als auch von Geologen und Geomorphologen. Der hier dargestellte Bereich östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte war und ist ein Bereich intensiver Forschung wie auch wissenschaftlich kontroverser Diskussionen, die auch in Zukunft nicht abreißen werden. Speziell betrifft dies innerhalb der Geologen und Geomorphologen den Fragenkomplex um den salzführenden Horizont, seiner Entstehung, zeitlichen Stellung sowie Auswirkungen, die als bestimmend für das Vorkommen und die Ausprägung der verschiedenen Typen und Subtypen von Salzböden gesehen werden. Einen fachlichen und fundierten Beitrag soll, unter anderem in dieser speziellen Diskussion wie auch anderen Fragen des Naturraums und der landwirtschaftlichen Nutzung, die nun hier präsentierte Bodenkarte im Maßstab 1:25.000 erbringen.

Dank des großen Maßstabs war es möglich, eine Karte über das gesamte Gebiet mit nur einem geringen Grad an Generalisierung nach Bodentypen und -subtypen, nach der neuesten Österreichischen Bodensystematik, in einer gut lesbaren und somit benutzerfreundlichen Form zu erstellen. Als Grundlage dienten mehrere zeitlich wie bodentypologisch sehr unterschiedliche Kartierungen, die oft nur Teilbereiche umfassten und daher ergänzt, fachlich aktualisiert und auf den neuesten Stand der Österreichischen Bodensystematik gebracht werden mussten.

Das Ergebnis dieser Arbeiten liegt in mehrfacher Form als Bodenkarte im Maßstab 1:25.000, als Karte der Bodenlandschaften im Maßstab 1:100.000 sowie in diesem erläuternden Aufsatz vor.

Diese Kartenwerke, wie die dazu gehörenden Erläuterungen, mögen als Basis für weiterführende wissenschaftliche Diskussion wie auch als Anregung für die landwirtschaftliche Praxis dienen. Darüber hinaus können diese auch als aktuelles und überschaubares bodenkundliches Kartenwerk für den wissenschaftlich interessierten Benutzern verwendet werden.

Landesrat Mag. Heinrich Dorner



Vorwort

Zweifelsohne zählt im stark ländlich strukturierten Burgenland das Gebiet um den Neusiedler See zu einer Landschaft besonderer und somit auch einmaliger Prägung. Geformt vom unterschiedlichen Lauf der Donau im Rhythmus von Erosion, Akkumulation sowie auch ihrer tributären Flüsse hat sich über dem neogenen Untergrund ein geologisch wie auch geomorphologisch eng verzahntes Mosaik von meist sehr heterogenen Standorten entwickelt. Aus diesen Gründen ist dieser Raum schon seit vielen Jahrzehnten ein exzellentes Forschungsgebiet, nicht nur für Geologen und Geomorphologen, sondern gleichermaßen auch für Vegetationskundler und Ornithologen. Die Erklärung dieses Gebietes um den Neusiedler See wie auch des angrenzenden Bereichs in Ungarn zum Naturpark Neusiedler See – Seewinkel und Fertő – Hanság Nemzeti Park Igazgatóság im Jahre 1993 war die logische Folge, verbunden mit dem Auftrag, diesen Nationalpark in seinem Habitus zu erhalten.

Zur Erreichung dieses Zieles im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und landwirtschaftlicher Nutzung ist die quantitative wie auch qualitative Beschaffenheit der Bodendecke ein dominanter Faktor. Im Vergleich zu den neuesten geologischen Karten und geomorphologischen Erkenntnissen bestand bezüglich der in diesem Gebiet vorkommenden Böden eine Lücke, die nun durch zwei Bodenkarte, die das gesamte Gebiet östlich des Neusiedler Sees wie auch südlich der Parndorfer Platte bis zur Landesgrenze abdeckt, geschlossen wird. Diese hier vorliegenden Karten, eine im Maßstab 1:25.000 mit 13 Bodentypen und -subtypen, sowie eine Karte der Bodenlandschaften im Maßstab 1:100.000, sind gleichermaßen überschaubar wie auch benutzerfreundlich gestaltet. Sie soll neben dem wissenschaftlichen Beitrag, wie Aufbau, Eigenschaften und Verbreitung der Böden auch Hinweise zur Umsetzung in der landwirtschaftlichen Praxis vermitteln. Dies erfolgt derart, dass in diesem erläuternden Beitrag die im Gelände aufgenommenen Profile wie auch die ausgewiesenen Flächen von bodenphysikalischen und -chemischen Grundparametern, wie Korngrößenzusammensetzung (Textur), Humus und Kalkgehalt, die von Laboranalysen stammen, ergänzt wurden. Auf diese Weise können Hinweise für eine optimale Nutzung des jeweiligen Standorts gegeben werden.

So sollen diese Bodenkarten sowie die Erläuterungen dazu beitragen, das naturwissenschaftliche Fachwissen zu erweitern und zu vertiefen, zugleich aber auch ergänzendes bodenkundliches Wissen in die landwirtschaftliche Praxis einbringen.

Mag.^a Astrid Eisenkopf
Landeshauptmann-Stellvertreterin



Vorwort

Es freut mich, dass es der Biologischen Station gemeinsam mit dem naturkundlichen Verein Arbeitsgemeinschaft Natürliche Ressourcen (AGN) gelungen ist, die Veröffentlichung einer weiteren Fachbroschüre umzusetzen – diesmal sogar mit Kartenwerk!

In der Fachbroschüre geht es um die Böden der pannonischen Landschaft des Seewinkels, des Heidebodens und des Waasens. Wir haben hierfür den renommierten österreichischen Bodenkundler Herrn Prof. Dipl.-Ing. Dr. Othmar Nestroy zur Erstellung des Manuskripts gewonnen. Prof. Dr. Nestroy legte bisher rund 350 Publikationen aus den Gebieten der Bodengeographie und -ökologie sowie Agrargeographie und -ökologie vor. Darüber hinaus ist er als Urgroßneffe von Johann N. Nestroy bestrebt, für die Rezeption der Werke seines Vorfahren seinen Beitrag zu leisten. Als Leiter der Arbeitsgruppe Bodensystematik der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft war er federführend bei der Herausgabe der Österreichischen Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2011.

Ich wünsche Ihnen, Werte Leserinnen und Leser, viel Vergnügen mit der Fachbroschüre und möchte mit einem Zitat des österreichisch-ungarischen Botanikers, Mikrobiologen, Natur- und Kulturphilosophen Raoul Heinrich Francé (1874 – 1943) schließen:

„Die ganz dünne Decke zwischen dem Grundwasserspiegel und dem grünen Pflanzenkleid, das ist der Reichtum eines Landes. Denn zu den Gesetzen dieser Welt gehört es, dass nicht nur wir untrennbar an das Leben der Pflanzen gebunden sind, sondern diese auch an die Gesetze des Erdbodens. Da ist plötzlich ein unmittelbarer und tief innerlicher Zusammenhang aufgetan zwischen Mensch und dem Bau des Bodens.“

A handwritten signature in blue ink that reads "Thomas Zechmeister". The script is cursive and elegant.

Mag. Dr. Thomas Zechmeister
Leiter der Biologischen Station Neusiedler See und
Obmann Arbeitsgemeinschaft Natürliche Ressourcen (AGN)

Inhalt

1 Zum Geleit	9
2 Einführung in die Landschaft	10
2.1 Geologische, morphologische und bodenkundliche Situation	10
2.2 Hinweise zu einzelnen Regionen und Böden	13
2.2.1 Seedamm	13
2.2.2 Lackenzone	13
2.2.3 Salzböden	15
2.2.4 Rigolböden	18
3 Die Bodenkarte 1:25.000 der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte	19
3.1 Konzept	19
3.2 Datenbasis	24
3.3 Arbeitsschritte	25
3.4 Bodenkundliche Erläuterungen	27
3.4.1 Allgemeine Hinweise	27
3.4.2 Bodenprofile und Standortbeschreibungen	27
4 Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte	41
4.1 Konzept	41
4.2 Bodenkundliche Erläuterungen	42
5 Literatur	44
6 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	46
7 Danksagungen	46

Über das Werk

Im einleitenden Kapitel wird diese österreichische Landschaft besonderer Prägung entsprechend der geologischen, geomorphologischen und bodenkundlichen Ausstattung beschrieben, wobei auf Forschungsergebnisse vom Jahre 1937 bis in die Gegenwart Bezug genommen wird.

Nach dieser Einführung erfolgen Hinweise auf einzelne Regionen und Böden, wie Seedamm, Lackenzone, Salzböden und Rigolböden.

Im Fokus dieser Arbeit steht die neue Bodenkarte im Maßstab 1:25.000. Sie soll als Lückenschluss gesehen werden, da derzeit keine nach der aktuellen Österreichischen Bodensystematik erstellte Karte in diesem Maßstab und in dieser generalisierten Fassung vorliegt. Die Erläuterungen, die eine Brücke zu dieser Bodenkarte bilden, beginnen mit einer Vorstellung des Konzepts, der Datenbasis wie der Arbeitsschritte und beinhalten ferner nach allgemeinen Hinweisen eine Beschreibung der auf der Karte ausgewiesenen 13 Bodentypen und -subtypen. Diese werden nach der aktuellen Österreichischen Bodensystematik definiert, in ihrem Profilaufbau beschrieben wie

auch als Skizze dargestellt. Hinweise für die landwirtschaftliche Nutzung, wie Bodenart (Textur), Kalk- und Humusgehalt und Wertigkeit ergänzen diese Beschreibung. Eine abschließende Kreisdarstellung vermittelt die Flächenanteile der ausgewiesenen Böden.

Eine Ergänzung der eben besprochenen Bodenkarte bildet die Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften. Diese vermittelt in einer stark generalisierten Fassung einen Überblick über die Vernetzung der drei Bodenlandschaften (Heideboden, Lackenzone und Waasen) und ihren insgesamt neun Teilbereichen mit den 12 Leitbodentypen, 11 begleitenden sowie weiteren kleinflächig vorkommenden Bodentypen. Analog zur Bodenkarte 1:25.000 werden auch hier die Flächenanteile der drei Bodenlandschaften mit den Teilbereichen in Kreisdarstellung verdeutlicht.

Eine umfangreiche Literaturliste ermöglicht eine Vertiefung in die wissenschaftlichen Beiträge über diese äußerst interessante Landschaft.



1. Zum Geleit

Einst wie jetzt hat der Landwirt seine Werkstatt unter freiem Himmel, einst wie jetzt ist der Boden, von einigen Ausnahmen abgesehen, die Grundlage pflanzlicher Produktion und somit unserer Ernährung. Aufgrund dieser Tatsachen ist die quantitative wie qualitative Kenntnis des Bodens Voraussetzung für hohe und gesicherte Erträge, ohne die Ertragsfähigkeit des Bodens zu mindern. Die durch großmaßstäbige Kartierungen gewonnenen Erkenntnisse über die Beschaffenheit der Böden soll vor allem den Bewirtschaftern als allgemeine Grundinformation dienen, gleichzeitig aber auch die Basis für weitere bodenkundliche Untersuchungen dieser Landschaft darstellen.

Seit Jahrzehnten sind der Neusiedler See wie auch die angrenzenden Regionen Arbeitsgebiete von Limnologen, Zoologen, Botanikern, Geologen und Morphologen. Dies fand und findet Ausdruck in zahlreichen Publikationen wie auch umfangreichen Monographien, in denen jedoch Hinweise zu den Böden entweder nicht vorhanden sind oder diese nur marginal erwähnt und oft unzureichend interpretiert werden.

Es ist fast überfällig und daher angebracht, in Form einer aktualisierten und detaillierten Bodenkarte im Maßstab 1:25.000 sowie einer Karte im Maßstab 1:100.000 und anhand von umfangreichen Erläuterungen die bodenkundliche Ausstattung dieser in Österreich einmaligen Landschaft näher darzustellen.

Initiator und Koordinator dieser Aufsätze und Karten war Alois Lang vom Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel. Ihm sei an dieser Stelle für seine Hilfsbereitschaft – wo, wie und wann auch immer – mein persönlicher Dank ausgesprochen. Auch verdanke ich ihm wertvolle Hinweise zur morphologischen Entwicklung dieser Region wie auch für seine Hilfestellungen, die Ergebnisse der bodenkundlichen Recherchen in diesem Umfang und in dieser Ausstattung, ergänzt durch eine Kartenbeilage, zu publizieren. So konnten erste Ansätze dieser Arbeit bereits in der Nationalparkzeitschrift „Geschnatter“ 2019 publiziert werden (NESTROY, 2019). Mein Dank gilt weiter dem Kollegen Dr. Michael Kuttner, ebenfalls vom Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, denn ohne sein Können und seinen persönlichen Einsatz hätten diese Bodenkarten nicht in dieser Qualität hergestellt werden können. Ich möchte mich an dieser Stelle auch bei den zahlreichen Kolleginnen und Kollegen, die mit mir in dieser Region unterwegs waren und mir, wenn es um Detailfragen ging, mit Rat und Tat zu Seite standen, herzlich bedanken. Meinen Dank darf ich auch an Mag. Dr. Thomas Zechmeister, Leiter der Biologischen Station Neusiedler See und Obmann der Arbeitsgemeinschaft Natürliche Ressourcen (AGN) aussprechen, denn es ist heute leider nicht mehr selbstverständlich, dass ein doch umfangreicher Beitrag mit Farbkarten in solcher Qualität publiziert werden kann.

Diese Personen haben dazu beigetragen, dass auch aktuelle bodenkundliche Erhebungen und Beobachtungen in diese Arbeit einfließen konnten.



Abbildung 1: Die Salzböden im Seewinkel zählen zu den seltensten Bodentypen Österreichs. Bei sehr hoher oberflächlicher Salzkonzentration sind diese Böden vegetationsarm. Nur stark angepasste Pflanzen (Halo-phyten) können auf diesen Flächen auf Grund physiologischer Anpassungen vorkommen. Hier die Westliche Wörthenlacke im Hochsommer, Blickrichtung Norden

2. Einführung in die Landschaft

2.1 Geologische, morphologische und bodenkundliche Situation



Abbildung 2: Ein Vegetationsmosaik auf unterschiedlichen Salzböden mit Salzkresse und Übergang zu xerophilen Magerrasengesellschaften, das durch geringste Unterschiede in der Auflage von verschiedenen Sedimenten verursacht wird. Hier das Gebiet des Nordrandes der Langen Lacke – in Blickrichtung Süd.

Mag auch die fast ebene Oberfläche dieser mit 114 m über der Adria tiefst gelegenen Landschaft Österreichs auf den ersten Blick den Eindruck einer scheinbaren Monotonie erwecken, so sind der geologische Untergrund wie auch die bodenbildenden Substrate sehr divers. Auch stellen sie die Ursache für die mosaikartig verzahnten bodenchemischen wie -physikalischen Bedingungen der auf engstem Raum anzutreffenden unterschiedlichen Bodenformen, wie auch einer stark mosaikartigen Vegetationsstruktur dar (vgl. Abb. 1 und 2). Das Beobachten der (mikro-) morphologischen Kleinformen in flachen Dellen und Mulden wie auch in ehemaligen Fahrspuren erstaunt wegen der großen Unterschiede innerhalb von geringsten höhenmäßigen wie räumlichen Distanzen. So geht von dieser Region – einer schier grenzenlosen pusztaähnlichen Ebene – eine spezielle Faszination aus, der man sich kaum entziehen kann.

Der geologische Aufbau wird im Liegenden vom Kristallin bestimmt, dessen Oberkante im Be-

reich von Illmitz bei rund 1000 m Tiefe liegt, gegen Osten abtaucht und an der Staatsgrenze östlich von Tadtén eine Tiefe von rund 2500 m erreicht. Im Hangenden finden sich verschiedene Sedimente aus dem Unterpannonien, ein Bereich mit Thekamöben, Silicoplacentinen, aus dem Mittelpannonien mit stark sandigem Tonmergel sowie aus dem Oberpannonien mit Sanden, Tonmergel und Lignitlagen (HÄUSLER, 2007a). Vorkommen von Thekamöben im unteren Pannonien können, in Vergesellschaftung mit einer endemischen Sandschalerfauna aus dem Sarmat, in der ganzen zentralen Paratethys von stratigraphischer Bedeutung sein. Über diesem leicht verfalteten Oberpannonien liegen die auch für die heutigen Böden zum Teil prägenden günz- oder prägünzzeitlichen älteren Donauschotter wie auch der mindelzeitliche Parndorfer

Schotter. Im Hangenden folgt diesem der Seewinkelschotter, dessen Alter sehr unterschiedlich eingestuft wird (FRASL, 1961; FRANZ & HUSZ, 1961; GRILL, 1971; FUCHS, 1974; FRANZ, 1977; NELHIEBEL, 1977; HEINRICH, 2006; HÄUSLER, 2007b). In Zusammenschau der gegenwärtig vorliegenden Erkenntnisse kann dieser im Post-Würm tektonisch abgesenkte Schotterkörper mit hoher Wahrscheinlichkeit zum überwiegenden Teil rißzeitlich eingestuft und der salzführende Horizont in das Mindel/Riß-Interglazial gestellt werden. Fest steht ferner, dass der Schotterkörper nach Süden und Südwesten an Mächtigkeit verliert und an Feinkörnigkeit zunimmt. FRASL (1961) sieht diese Schotter als Ablagerungen der Donau, demnach vom Norden geschüttet, während FUCHS (1974) eine vom Raab-Rabnitz-System stammende, eine aus dem Süden kommende Schüttung annimmt. Die Schotter im Südosten im Bereich des Waasen (vgl. Abb. 3) werden allgemein als würmzeitliche Sedimente der Raab und Rabnitz und als nicht tektonisch abgesenkt angesehen.

Diese Schotter, die zum Teil von carbonatfreien wie auch von carbonathaltigen Sedimenten bedeckt waren oder noch sind, bilden den oberflächennahen Untergrund, aus dem sich die Böden entwickelt haben. Sie sind zum Teil noch erkenn-

bar, zum Großteil jedoch durch die bodenbildenden Prozesse völlig überprägt und daher nur mehr an der Bodenart wie am Chemismus wahrnehmbar. Im Südosten hingegen dürfte diese Schotterdecke frei von Deckschichten geblieben sein und wird von Niedermooren und Anmooren überdeckt, wobei der hohe Kalkgehalt dieser Böden grundwasserbedingt ist.

H. Riedl vertritt die Auffassung, dass die Seewinkelschotter würmzeitlich einzuordnen sind. Die Kryoturbationen am Nordrand sind demnach spätwürmzeitlich einzustufen und im Liegenden vom Waasen zeigen diese Schotter deutlich den würmzeitlichen Habitus. Somit ist auch der salzführende Horizont in das Riß/Würm-Interglazial zu stellen (mündliche Mitteilung von H. RIEDL am 19.12.2019).

Bedingt durch die geringe Reliefenergie spielt in den flachen Wannen und Dellen der Bodenwasserhaushalt bei der Bodengenese eine prägende Rolle. Deshalb treten auf engstem Raum und derart ineinander verzahnt terrestrische und hydromorphe Böden auf, die selbst auf einer großmaßstäbigen Karte als Bodenkomplex oder – wie im vorliegenden Fall – nur generalisiert dargestellt werden können.



Abbildung 3: Der Waasen, von Nordwest gegen Südost. Im Vordergrund ist deutlich die intensive landwirtschaftliche Nutzung, oft in Form von kleinen und langstreifigen Parzellen, zu erkennen.

Von besonderer Bedeutung ist der salzführende Horizont, ein Bodenleithorizont, der von den Forschern teils in das Riß/Würm-Interglazial, doch mehrheitlich in das Mindel/Riß-Interglazial gestellt wird und dem entsprechend seiner Position und Mächtigkeit wie die Stärke der Überlagerung im oberflächennahen Untergrund für den Chemismus der Lacken wie auch der Böden eine dominante Rolle zukommt. Der salzführende Horizont zeigt einen stark kalkhaltigen und vor allem sodahaltigen, fleckigen Schwemmlösscharakter von einer bis zu einem Meter reichenden Mächtigkeit.

Diese einzigartige Landschaft (vgl. Abb. 4) spezieller Prägung im Osten Österreichs hat infolge dieser besonderen naturräumlichen Ausstattung schon immer Forscher auf den Plan gerufen. Waren und sind es, wie schon oben erwähnt, seit Jahrzehnten zunächst Limnologen, Zoologen, Botaniker, Geologen und Morphologen, traten 1937 die österreichischen Pedologen (Bodenkundler) H. Franz, K. Höfler und E. Scherf mit ihrer Publikation „Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedlersees“ auf den Plan und rückten diesen Raum in den Fokus bodenkundlicher Forschung. Sie können zu Recht – vor allem mit der darin enthaltenen Entdeckung wie auch Beschreibung des salzführenden Horizontes und seiner Bedeutung für den Chemismus der Böden wie auch Lacken –

als Pioniere der bodenkundlichen Erforschung der Salzböden in Österreich bezeichnet werden (FRANZ, HÖFLER & SCHERF, 1937). Diese Arbeit war der Anstoß für weiterführende Forschungsarbeiten, die fast ausschließlich im Bereich des Instituts für Geologie und Bodenkunde auf der damaligen Hochschule für Bodenkultur, dem H. Franz von 1952 bis 1975 vorstand, verfasst worden sind. So soll auf die beachtliche Zahl von grundlegenden und somit richtungsweisenden Arbeiten aus der Feder von FRANZ & HUSZ (1961), GHOBADIAN (1967, 1969), HUSZ (1962a, 1962b, 1965a, 1965b, 1966, 1967) und SOLAR (1975a, 1975b) hingewiesen werden.

Standen zunächst Fragen der Genese, der systematischen Zuordnung sowie Meliorierung von Salzböden im Vordergrund, so ergänzten später zahlreiche flächendeckende wie auch regionale Kartierungen dieses Gebiets unsere Kenntnis über diesen Raum mit seinen speziellen Böden. Hier sind die Karten der Bodenschätzung (BERNHAUSER, 1965, 1970, 1977), der Bodenkartierung, im Gelände von P. Nelhiebel durchgeführt und publiziert vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1982, 1986), spezielle Aufnahmen durch SOLAR (1975b) wie auch HUSZ (1962a) zu nennen. Ohne diese umfassenden und mühevollen Geländeaufnahmen und deren kartenmäßige Darstellung hätten die hier präsentierten Karten nicht erstellt werden können.



Abbildung 4: Luftbild vom zentralen Seewinkel – im Vordergrund ist die Lange Lacke zu sehen, dahinter die Östliche und Westliche Wörthenlacke in Blickachse Apetlon-Frauenkirchen.

2.2 Hinweise zu einzelnen Regionen und Böden

2.2.1 Seedamm



Der rund 25 km lange rezente Seedamm erstreckt sich etwa parallel zum Seeufer verlaufend und hebt sich mehr oder minder deutlich (vgl. Abb. 5) von der umgebenden Landschaft ab. Deutlich tritt er südlich von Podersdorf in Erscheinung, nördlich des Ortes hingegen nur als eine gestaffelte Reihe von Dämmen, die infolge des Kräftespiels von Erosion und Akkumulation morphologisch unterschiedlich in Erscheinung treten und sich deshalb als morphologisch bestimmende Landmarken nicht ausreichend geeignet erweisen. Deshalb wurde von der Ausgliederung eines speziellen Landschaftsraumes „Seedamm“ wie auch „Seevorgelände“ Abstand genommen; diese Bereiche mussten in die jeweils dort ausgewiesene Bodenlandschaft bzw. Region inkludiert werden.

Das Alter des Seedammes wird übereinstimmend mit vergleichsweise geringen rund 1.500 bis 2.000 Jahren angenommen, bewiesen durch Funde von Getreidepollen unter dem Sand des Seedammes (FRANZ & HUSZ, 1961). Aus den datierten carbonathaltigen, lössähnlichen Deckschichten ist eine Bodenbildung in Richtung Tschernosem deutlich zu erkennen.

Als Ursachen für die Ausbildung dieser post-römischen (Brandungs-)Dämme werden Winddrift, (FRANZ, 1977, FRANZ & HUSZ, 1961; HUSZ,

Abbildung 5: Der Seedamm nahe dem Alberssee mit Blickrichtung nach Norden: Deutlich ist am Aufschluss das stark sandige Sediment zu erkennen.

1962b; HÄUSLER, 2007b, 2010), verstärkt durch Eisdrift (TSCHIDA, 2017) sowie Eisstoß-Verfrachtung, die, hervorgerufen von Winterstürmen, eine Höhe von bis zu sieben Metern erreichen kann (LÖFFLER, 1974), angenommen.

2.2.2 Lackenzone

Über die Genese der Salzlacken stehen derzeit mehrere Theorien (RIEDL, 1965; WEGLEITNER, 1999, 2007; KRACHLER et al., 2000; HÄUSLER, 2007b, 2015) verstärkt nach wie vor im Fokus von wissenschaftlichen Diskussionen, wobei sich noch keine einheitliche Auffassung bezüglich der Genese wie auch der Position im Gelände abzeichnet. Jedenfalls dürfte in jenen Bereichen, in welchen das gespannte Tiefenwasser den oberflächennahen Bereich erreicht, dieses nicht nur den Chemismus bestimmen, sondern auch darauf Einfluss haben, ob es sich um temporäre oder perennierende Lacken (vgl. Abb.6) handelt (BERNHAUSER, 1977).

Nach neuesten Untersuchungen von CSAPLOVICS et al., (2018) an 20 Proben, die aus 13 Lacken im Bereich der Lackenzone gezogen worden sind, konnten 13 Mineralphasen, die

Chloride, Carbonate, Sulfate, Nitrate und Phosphate umfassen, analysiert werden. Kochsalz ist in fast allen Proben, jedoch nicht immer in der Hauptphase, vorhanden und die Na-Carbonate Thermonatrit $[\text{Na}_2(\text{CO}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}]$ und Trona $[\text{Na}_3(\text{CO}_3)(\text{HCO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ kommen häufig gemeinsam in 15 bzw. 13 Proben vor. Die Gesamtverteilung ist im Vergleich mit den Lacken uneinheitlich, d.h. es ist keine Einregelung feststellbar. Demnach dürfte jede Salzlacke und somit auch die umschließenden Salzsteppen einen speziellen Salzhaushalt und Chemismus aufweisen. Infolgedessen stellt sich um die Lacken auch kein bodenspezifisches Umfeld im Sinne bestimmter Bodenkategorien ein. Die Abfolge von Bodentypen um eine Lacke kann daher nur sehr allgemein, ausgehend vom Zentrum der Lacke, als mehr oder weniger konzentrische Abfolgen von Solontschak-Solonetz und Gley, weiter zu Feuchtschwarzerde und Tschernosem oder Paratschernosem, oder vom Lackenrand über Feuchtschwarzerde zu Tschernosem angegeben werden. Die bisherigen Befunde reichen deshalb noch keineswegs für die Erstellung einer regelhaften Abfolge aus.

Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass die lackenumgebenden Böden in keinem direk-

ten Zusammenhang mit den Lacken stehen, und dass jede einzelne, auch durch den speziellen Chemismus bedingt „fremd“ bzw. „wurzellos“, den betreffenden Standort einnimmt. Die Ursache für diesen nicht vorhandenen oder nur geringen Konnex mit den umgebenden Böden könnte auch darin begründet sein, dass während der relativ kurzen Zeit seit der Entstehung der Lacken mit den sie umgebenden Böden noch keine ausreichende Interaktion stattgefunden hat, die zu einer entsprechenden Änderung ihrer Dynamik hätte führen können. Auch entlang der kleinen und meist künstlich angelegten Gerinne konnten keine uferbegleitenden Bodenkategorien festgestellt werden.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass, um Missverständnissen vorzubeugen, die Bezeichnung „Seewinkel“ hier überlegt und daher nur selten verwendet wird. Der Grund liegt darin, dass auf einer großen Zahl von gedruckten topographischen Karten sehr unterschiedliche Regionen als „Seewinkel“ bezeichnet werden, wie z.B. in jüngster Zeit das gesamte Gebiet vom Südabfall der Parndorfer Platte bis zum Ostufer des Neusiedler Sees und der Staatsgrenze im Osten, oder die gesamte Region südlich des Heidebodens, oder nur der Bereich der hier auch



Abbildung 6: Unterer Stinkersee mit Schwarzwasser, Oberer Stinkersee mit Weißwasser, Blick gegen Norden über den Neusiedler See und das Leithagebirge.



ausgewiesenen Lackenzone. Allein für diesen Bereich ist nach Auffassung des Verfassers die Bezeichnung „Seewinkel“ zutreffend und daher angebracht. Ein Kuriosum sei noch erwähnt: Auf mehreren gedruckten Karten findet sich die Bezeichnung „Seewinkel“ zwei Mal: einmal für den Bereich der oben erwähnten Lackenzone, ein zweites Mal für den Bereich der Seerandzone südlich und südöstlich von Podersdorf.

2.2.3 Salzböden

Einleitend muss die Tatsache erwähnt werden, dass die Verbreitung von Salzböden, bezogen auf die Fläche unseres Landes, eine nur marginale Größe aufweist, jedoch ihre bodenkundliche Erforschung auf eine lange und bemerkenswerte Tradition zurückblicken kann. Es soll weiter nicht unerwähnt bleiben, dass sich diese Region an der westlichen Verbreitungsgrenze von Salzböden in küstenfernen Lagen Mitteleuropas befindet. Dies bedeutet u.a., dass die Mehrzahl dieser Böden infolge der speziellen Genese und Dynamik, die vorwiegend geogen und nicht klimatogen gesteuert werden, nicht nach den international üblichen Kriterien den entsprechenden Typen und Subtypen zugeord-

Abbildung 7: An der Oberfläche der ausgetrockneten Illmitzer Zicklacke hat sich eine für einen Solontschak typische Salzkruste gebildet. Infolge des hohen Gehalts an pflanzenschädlichen Salzen besteht die lückige Vegetation nur aus einigen Halophyten, wie z.B. Salzkresse.

net werden können, sondern meist Ausnahme- und Übergangsformen darstellen.

Salzböden (vgl. Abb. 7) stehen wie auch Moorböden in jeder bodenkundlichen Nomenklatur bzw. Systematik in einer eigenen Ordnung bzw. Klasse, was dadurch bedingt ist, dass die besonderen Eigenschaften dieser Böden spezielle Unterscheidungskriterien wie Untersuchungsmethoden postulieren. Bezogen auf Salzböden sind spezielle Methoden und Techniken bereits bei der Feldansprache und Probenahme erforderlich und umfassen ebenso die Laboranalysen, da die allgemein gültigen (Standard-) Methoden nicht oder nur in modifizierter Form angewendet und interpretiert werden können.

Bei den hier zur Diskussion stehenden Salzböden handelt es sich um eine Anreicherung von Natrium- Calcium- und Magnesiumsalzen in höheren Bodenhorizonten flacher Senken und Mulden. In der Lackenzone sind es vor allem

Soda (= Natriumcarbonat, Na_2CO_3) in hoher Konzentration, Glaubersalz (= Natriumsulfat, Na_2SO_4), Kochsalz (= Natriumchlorid, NaCl), Bittersalz (= Magnesiumsulfat, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) und Natriumhydrogencarbonat (= Natriumbicarbonat, NaHCO_3). Am häufigsten kommen hier nicht Chloride, sondern Hydrogencarbonate und Carbonate vor.

Infolge einer hohen Konzentration an pflanzenschädlichen sogenannten freien wie auch sorptiv gebundenen Salzen im Boden kann es durch die osmotische Wirkung der Salzlösung zu einer erschweren oder nicht mehr möglichen Aufnahme von Wasser und den darin gelösten Nährstoffen durch die Pflanze kommen. Da übliche Kulturpflanzen bereits bei einer NaCl -Konzentration von 50 bis 100 mmol pro Liter geschädigt werden (POPP, 2006), können sich nur Halophyten auf diesen Standorten mit hoher Salzkonzentration ansiedeln, wie z.B. Pannonien-Salzaster (*Tripolium pannonicum*) (vgl. Abb. 8), Salz-Kresse (*Lepidium cartilagineum*) (vgl. Abb. 9), Groß-Salzmelde (*Suaeda pannonica*) (vgl. Abb. 10), Neusiedlersee-Salzschwaden (*Puccinella peisonis*) (vgl. Abb. 11) und Österreich-Glasschmalz (*Salicornia prostrata*) (vgl. Abb. 12).



Abbildung 8: Pannonien-Salzaster (*Tripolium pannonicum*)



Abbildung 9: Salz-Kresse (*Lepidium cartilagineum*)



Abbildung 10: Groß-Salzmelde (*Suaeda pannonica*)

Weiter bewirkt eine hohe Salzkonzentration eine gravierende Verschlechterung der Bodenstruktur in Form einer Destabilisierung (Strukturzerfall), verbunden mit der Abnahme der Speicherung von pflanzenverfügbarem Wasser – und dies in einem Trockengebiet. Mit der Abnahme der Wasserdurchlässigkeit geht auch eine Abnahme des Gehalts an Bodenluft im gesamten Profil einher, die an den Reduktionsfarben wie am tintigen Geruch der tieferen Horizonte wahrnehmbar ist. Diese Böden sind oft im Frühjahr infolge der Niederschläge und auch des Einflusses von Grundwasser in einem breiartigen Zustand (Fließgrenze) und lassen hingegen während der sommerlichen Austrocknung betonartige Verhärtungen an der Obergrenze wie auch Salzkrusten erkennen (vgl. S. 21 Abb. 16).



Abbildung 11: Neusiedlersee-Salzschwaden (*Puccinella peisonis*)

Diese extremen Bodeneigenschaften sind oftmals bei einer Inkulturnahme wie auch Intensivierung unüberwindbare Limits, wobei jedoch bei allen meliorativen Maßnahmen nur mit großer Fachkenntnis, Vorsicht und unter Berücksichtigung der hohen Schutzwürdigkeit dieser Böden vorgegangen werden darf.



Abbildung 12: Österreich-Glasschmalz (*Salicornia prostrata*)

2.2.4 Rigolböden

Einleitend soll zu diesem Abschnitt festgehalten werden, dass nicht alle gegenwärtig als Weingarten genutzten Flächen rigolt worden sind, dass viele ehemals rigolte Flächen gegenwärtig nicht unter weinbaulicher Nutzung stehen und schließlich auf vielen rigolten und auch derzeit weinbaulich genutzten Flächen eine Rigoltiefe von mehr als 40 cm nicht erkennbar ist. Es existieren auch weinbaulich genutzte Standorte, die wegen der zu geringen Tiefe des Solums und/oder anstehendem Festgestein nicht rigolt werden können. Würde exakt die geforderte Rigoltiefe bei der bodenkundlichen Typisierung wie auch Darstellung auf der Karte eingehalten werden, würde es zu einer kaum überschaubaren Untergliederung von rigolten Böden kommen. Dazu kommt noch, dass viele gegenwärtig genutzte Weinbauflächen in Form von sehr schmalen Rieden vorliegen, weshalb eine flächen- und lagetreue Darstellung auf der Karte nicht möglich ist.

Der Begriff „Rigolen“ bedeutet das Umbrechen eines Bodens vor der Anlage von Obst- und Weingärten auf eine Tiefe von mehr als 40 cm mit einer Vermischung von den Bodenhorizonten.

Erwähnenswert sind ferner die relativ großen Veränderungen der Lage und Größe von Weingärten. Als Beispiel dafür soll ein Bericht von GARTNER (2007) über die Situation in Illmitz in der Zeit von 1951 bis 2015 herangezogen werden. Daraus ist zu entnehmen, dass die Weingartenfläche im Jahre 1951 214 ha aufwies, im Jahre 1991 mit 1.571 ha die größte Ausdehnung erreichte und 2015 auf 871 ha zurückging. Die durchschnittliche Weingartenfläche pro Betrieb vergrößerte sich im Zeitraum von 1992 bis 2015 von 2,73 auf 5,93 ha.

Da bei zahlreichen Standorten der bearbeiteten Region das Korsett für die Zuordnung eines derzeit weinbaulich genutzten Bodens mit der geforderten Rigoltiefe von mehr als 40 cm nach der Österreichischen Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2011 (NESTROY et al., 2011) offenbar zu eng gefasst ist, war es in den meisten Fällen nicht möglich, diesen Vorgaben entsprechende Profile zuzuordnen und auf der Karte wie in den Erläuterungen entsprechend

darzustellen. Deshalb konnte eine kartenmäßige Darstellung von Rigolböden nicht vorgenommen werden.

Um aber diese gegenwärtige Nutzungsform besser beschreiben und darstellen zu können, wurde dahingehend ein Kompromiss gefunden, dass bei Auftreten von rigolten Böden innerhalb des auf Typenebene zusammengefassten Polygons – und ein früheres Rigolen am Bodenprofil noch erkennbar ist – die ursprüngliche bodentypologische Bezeichnung durch entsprechende adjektivische Bezeichnungen, wie z.B. „Teilflächen rigolt“ oder „Teilfläche meist rigolt“, ergänzt werden kann. Von dieser Möglichkeit wurde bei einigen sehr unterschiedlichen Bodentypen, wie Pararendzinen, Tschernosemen, Paratschernosemen, Kolluvisolen, Kultur-Rohböden und vereinzelt Solonetzen Gebrauch gemacht. Diese Tatsache könnte auch als Beweis dafür dienen, dass Standorte, die kaum mehr für eine rentable Acker- oder Grünlandnutzung geeignet sind, infolge der Lage und der damit verbundenen günstigen lokalklimatischen Bedingungen in vielen Fällen optimale Weingartenstandorte darstellen.

Es wäre eine diskussionswürdige Frage, ob es fachlich vertretbar ist, von Rigolböden und Weinbergböden im Speziellen zu sprechen und diese auch als Bodentypen oder Subtypen auszuweisen, da sich konsequenterweise im Laufe der Jahre Rigolböden im Kräftespiel der abiotischen wie biotischen bodenbildenden Faktoren in eine dem Standort angepassten Richtung (weiter) entwickeln und schließlich begründet mit dem standortadäquaten Bodentyp zu bezeichnen sind.

3. Die Bodenkarte 1:25.000 der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte

3.1 Konzept

Mit dieser Bodenkarte soll eine Lücke bei aktuellen thematischen Karten geschlossen werden. Während geologische, morphologische oder vegetationskundliche Karten – um nur einige zu nennen – heute eine Selbstverständlichkeit darstellen, zählen Bodenkarten eher zu den Ausnahmen. Dies mag vielleicht in einer relativ schweren Lesbarkeit und der damit zusammenhängenden auch schweren Verständlichkeit begründet sein. Es kann auch daran liegen, dass der Boden nur als Objekt betrachtet und bedauerlicherweise von der Gesellschaft weit unter seiner Bedeutung und seinem Wert gesehen wird. Ein gegenwärtiger Verlust von rund 11,7 ha an oft hochwertiger landwirtschaft-

licher Nutzfläche pro Tag in Österreich wird diskussionslos hingenommen (vgl. Abb. 13). Die nun vorliegenden Karten und auch dieser Text mögen neben einer allgemeinen Information über die Beschaffenheit der Bodendecke einer Region auch dazu beitragen, den Wert dieses limitierten Naturguts zu erfassen und damit auch das Bestreben stärken, dieses zu schützen und für die kommenden Generationen qualitativ wie quantitativ zu erhalten.

Da in der Natur die Bodendecke ein Kontinuum darstellt und scharfe Grenzen die Ausnahme sind, kann selbst auf einer großmaßstäbigen Karte keine scharfe Abgrenzung vorgenommen

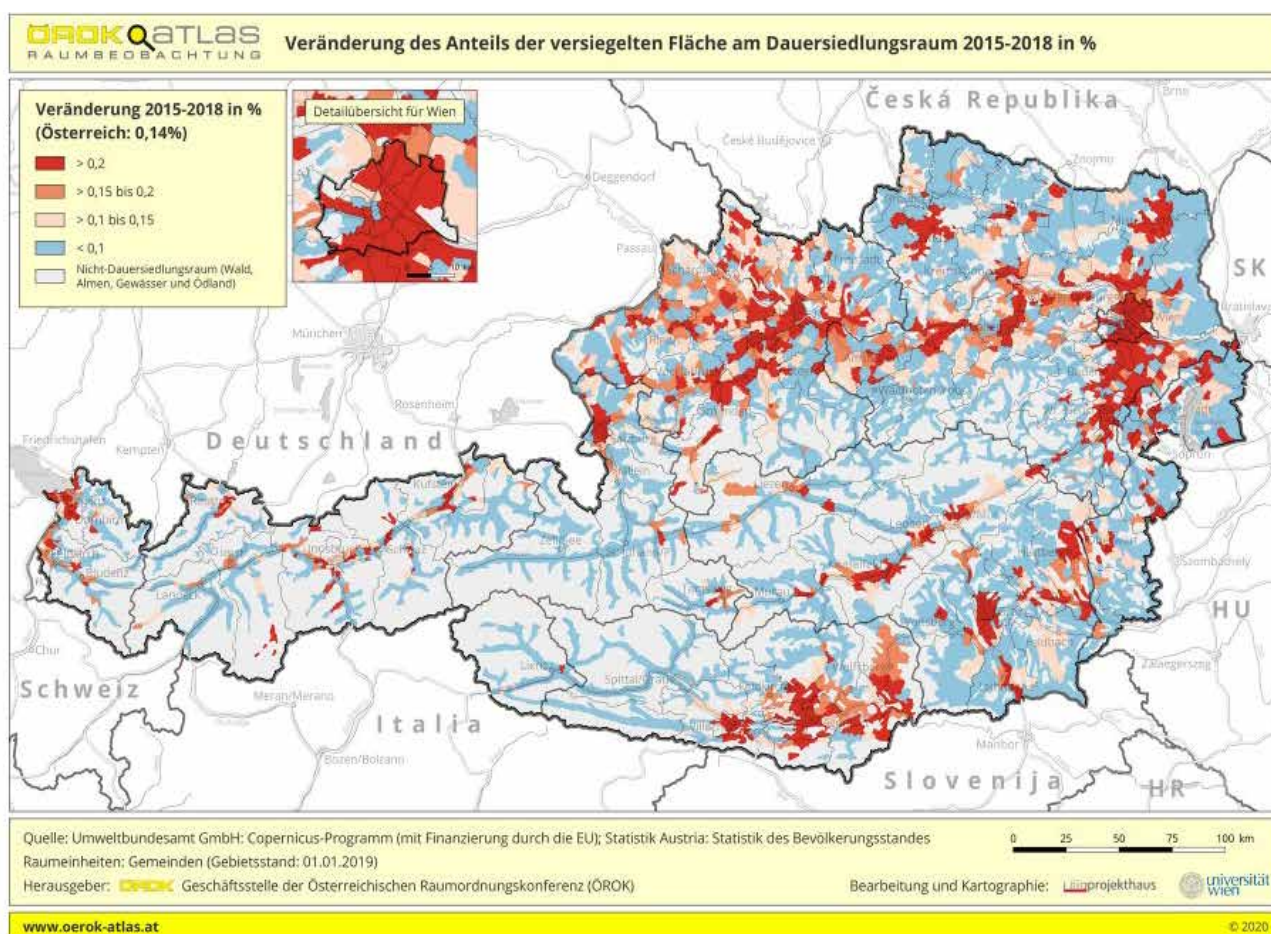


Abbildung 13: In Ostösterreich steigt der Flächenverbrauch im „Speckgürtel“ von Wien – Bratislava – Sopron in den letzten Jahren stetig an



Abbildung 14: Solontschak im Bereich Geisselsteller mit Blick gegen Nordwest. Das Bild wird von dem lückigen Bestand der Salzkresse dominiert.

werden. Dies bedeutet, dass in einigen Fällen neben den typologischen Bezeichnungen noch ergänzende Attribute erforderlich werden und Doppelbezeichnungen gesetzt werden müssen. Wie es die Aufnahmen der Bodenkartierung, vor allem die Arbeiten von P. Nelhiebel, verdeutlichen, sind die Typen Solontschak (vgl. Abb. 14) und Solonetz (vgl. Abb. 15) in der Klas-

se der Salzböden in der dargestellten Region nicht dominant vertreten. Vorherrschend ist eine Mischform dieser beiden Typen, nämlich der auch in der Österreichischen Bodensystematik genannte und beschriebene Typ mit der Dop-

pelbezeichnung Solontschak-Solonetz, da diese am besten die Geländebeobachtungen wie auch die Laborergebnisse ausdrückt (NELHIEBEL, 1977, NELHIEBEL et al., 2001).



Abbildung 15: Ein Solonetz im Bereich des Unteren Stinkersees. An der Oberfläche zeichnet sich infolge des starken Quellens und Schrumpfens eine säulige Struktur ab. Die Ursache für diese Vorgänge ist ein hoher Salzgehalt im Sorptionskomplex des Bodens.

Es soll nicht geleugnet werden, dass die bodenkundlichen Aufnahmen oft schon Jahrzehnte zurückliegen. Da jeder Boden im Laufe von Jahrzehnten eine von den bodenbildenden Faktoren wie auch vom Menschen gesteuerte Weiterentwicklung in eine bestimmte Richtung erfährt, wäre eine beglei-



Abbildung 16: Das durch den hohen Salzgehalt bedingte Quellen und Schrumpfen ist am Lackenboden der Illmitzer Zicklacke deutlich zu erkennen.

tende Erfassung, der durch die bodenbildenden Faktoren ausgelösten Veränderungen, erforderlich. Da dies aus Mangel an personellen wie finanziellen Ressourcen nicht durchführbar ist, wurde zumindest durch Begehungen und Geländebeobachtungen versucht, die aktuelle Entwicklung des Langzeitbioindikators Boden abzuschätzen und die Ergebnisse in die vorliegenden Karten einzubringen. Es wäre somit ein diskussionswürdiger und pragmatischer Ansatz, anhand eines Monitoringprogramms die aktuellen Tendenzen der Bodenentwicklung in dieser Region zu erfassen.

Von den bodenformenden Parametern kommt in diesem Raum neben dem Chemismus des Ausgangsmaterials, der bereits in vorherigen Kapiteln abgehandelt wurde, dem Klima eine dominante Bedeutung zu. Das Gebiet um den Neusiedler

See liegt im Klimaraum Pannoni-kum, wo es infolge der Sommerdürre und Winterstarre nur zu einer gehemmten Verwitterung des Bodens kommt und die Ausbildung eines deutlich verbrauchten Horizontes (B-Horizont) unterbleibt. Im Detail ist dieser Raum durch die folgenden Klimadaten der Periode 1961 bis 1990 charakterisiert: Jahresmittel der Temperatur: 10,1 °C,

Jahreswärmesumme: 3.895 °C, 14-Uhr-Temperatur (Mai bis September): 22,6 °C, Dauer der Vegetationszeit: 255 Tage und eine Jahresniederschlagsmenge von 556 mm (HARLFINGER & KNEES, 1999; HARLFINGER et al., 2002). Aufgrund dieser Parameter kann begründet angenommen werden, dass optimale Bedingungen für die (Weiter-)Entwicklung der Böden in Richtung Tschernosem herrschen.



Abbildung 17: Druschpartie in Frauenkirchen in der Zwischenkriegszeit.

Positive wie negative Auswirkungen von menschlichen Aktivitäten müssen in diesem Gebiet ebenfalls erwähnt werden. Man kann diese, wenn auch nicht flächendeckend, seit der Jungsteinzeit, weiter zur Zeit der Kelten mit einem ersten Höhepunkt während der Römerzeit ansetzen. Weitere Intensivierungsschübe erfolgten im Zuge der Ersten Industriellen Revolution, dann durch die Motorisierung wie Technisierung (vgl. Abb. 17) nach Ende des Zweiten Weltkrieges und Ende

der Besatzungszeit und dies flächenerfassend sowie dank der Agrartechnik in voller Intensität (vgl. Abb. 18). Einen Wendepunkt für die Bodenentwicklung in dieser Region stellt zweifelsohne die Fertigstellung des Einserkanals (vgl. Abb. 19 und 20) im Jahre 1911 dar, wodurch der Bodenwasserhaushalt und damit auch der Nährstoff-



Abbildung 18: Einsatz von modernen landwirtschaftlichen Maschinen.

haushalt der Böden in der betreffenden Region gravierende Änderungen erfahren haben. Dazu kamen in jüngster Zeit weitere und einschneidende menschliche Aktivitäten, wie umfangreiche Dränagen, zunehmende Feldberegnungen, chemische Meliorierungen sowie forcierter Feldgemüsebau.



Abbildung 19: Vom Einserkanal (ung.: Hauptkanal) bis zum kleinsten Entwässerungsgraben fielen früher permanent händische Arbeiten an, welche den benötigten Durchfluss garantierten, wie hier im Hanság.



Abbildung 20: Der Einserkanal heute, Blick gegen Osten, wobei die Staatsgrenze nicht in Flussmitte, sondern auf dem österreichseitigen Damm – also linker Hand – verläuft.

Die Folgen dieser Maßnahmen sind nur in Ausnahmefällen sofort zu erkennen. Erst nach rund 30 Jahren können sie, positiv oder negativ, an einem Profil des Langzeitbioindikators Boden diagnostiziert werden.

Vergleichende Begehungen und statistische Vergleiche haben ergeben, dass die Produktivität der Böden im Allgemeinen in den letzten Jahrzehnten zugenommen hat (NESTROY & GESSL, 2008). Viele Böden sind allmählich aggradiert und häufig sind ehemalige Niedermoore gegenwärtig als Feuchtschwarzerden oder als Gleye zu klassifizieren. Bei einst stark vom Grundwasser geprägten Böden hat, durch eine konsequente und optimale Bewirtschaftung, der Humus im Oberboden, aufgrund der Änderung des Bodenwasserhaushalts von stark hy-

dromorph beeinflussten Formen, eine Veränderung in Richtung terrestrischer Formen erfahren. Ein Beispiel dafür ist der Waasen, der durch die Errichtung des Einserkanals in den Jahren 1909 bis 1911 weitgehend trockengelegt wurde, womit eine völlig neue Bodenentwicklung einsetzte, nämlich hin zu terrestrischen Böden mit deutlicher Aggradation (vgl. Abb. 21).



Abbildung 21: Blick über die Kommassantenwiesen im Waasen in Richtung Ost. Diese Fläche stellt das Zentrum des Großtrappenschutzgebiets des Nationalparks dar.

Bedingt durch die sehr geringe Reliefenergie, wie Mikrodepressionen, flache Wannen und Furchen, spielt der Bodenwasserhaushalt für die Ausprägung eines Bodenprofils eine dominante Rolle. Dies ist im Gelände daran zu erkennen, dass auf engstem Raum terrestrische und hydromorphe Böden vergesellschaftet auftreten und derart vernetzt sind, dass sie selbst auf großmaßstäbigen Karten nur in Form eines Komplexes dargestellt werden können. Somit kann keine allgemein gültige Morphokatena erstellt werden, da hier vor allem (mikro-)morphologische Faktoren die Ursachen für das kleinflächige Mosaik sind.

Diese morphologische Grundausstattung des bearbeiteten Gebiets wurde dahingehend berücksichtigt, dass die Böden nicht isoliert betrachtet, sondern bestimmten Landschaftsräumen zugeordnet werden. Es wurde die Bezeichnung Bodenlandschaften gewählt, da die Abgrenzung der Polygone nach bodenkundlichen Kriterien unter Berücksichtigung der Landschaft vorgenommen wurde und auf diese Weise eine tragfähige Verknüpfung von Boden und Landschaft hergestellt werden konnte. Dies erwies sich als relativ einfach, aufgrund der Tatsache, dass in Österreich ausschließlich auf einem genetisch-morphologischen Prinzip basierende Bodensystematiken existieren.

Da eine Untergliederung in Subtypen aus maßstäblichen Gründen nicht möglich war, musste, abgesehen von einer Ausnahme, mit einer Darstellung auf Typenebene das Auslangen gefunden werden.

Die Bodenkarte 1:25.000 vermittelt einen Überblick über die Verbreitung von den 13 verschiedenen Bodentypen und Subtypen, die in dieser Region vorkommen. Mittels der unterlegten Farbe wie auch der Ziffer soll es einfach und schnell möglich sein, nähere Informationen über Bodenmerkmale wie auch Verbreitung und Ertragsfähigkeit zu erhalten. Basis für die Kartenlegende ist die Österreichische Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2011, wobei logischerweise nur die hier vorkommenden Bodentypen berücksichtigt sind.

Der Bodenkarte 1:25.000 ist eine Karte im Maßstab 1:100.000 beigelegt. Sie ist so konzipiert,

dass mithilfe einer Generalisierung der obigen Basisdaten die Wechselbeziehungen von Landschaftsraum und Boden – in Form einer flächenmäßigen Verbreitung der drei Bodenlandschaften Heideboden, Lackenzone und Waasen – mit den jeweiligen Regionen verdeutlicht werden. Die beigelegte Tabelle vermittelt in gestraffter Form die Querbeziehungen zwischen Bodenlandschaft, Leitbodentyp, begleitenden Bodentypen und kleinflächig vorkommenden Bodentypen.

3.2 Datenbasis

Von diesem Gebiet bestand zwar eine Reihe von sehr unterschiedlichen bodenkundlichen Aufnahmen und Beschreibungen, die jedoch oft nur als Inselkarten, d.h. nicht flächendeckend, vorlagen und nach verschiedenen Nomenklaturen während länger oder kürzer zurückliegenden Aufnahmejahren erstellt worden sind. Sie erwiesen sich als eine nicht verzichtbare Grundlage, doch war es erforderlich, diese auf den aktuellen Stand der Bodensystematik zu bringen.

Für den Entwurf der Bodenkarte 1:25.000 wurden zum überwiegenden Teil die von P. Nelhiebel im Gelände aufgenommenen Karten der Österreichischen Bodenkartierung herangezogen. Als wertvolle Ergänzung dienten Karten der Bodenschätzung (BERNHAUSER, 1967, 1970) sowie die Aufnahmen von SOLAR (1981) und HUSZ (1962a). Diese waren deshalb von großem Nutzen, da bei streng geschützten Bereichen, die aus verständlichen Gründen gegenwärtig nicht betreten werden dürfen, auf alte Bodenaufnahmen zurückgegriffen werden konnte. Da diese Aufnahmen oft schon eine oder zwei Bodengenerationen zurückliegen, sind, speziell im Bereich des Waasen, Veränderungen an der Humusform wie am Bodenwasserhaushalt festzustellen. Soweit dies möglich war, wurde diesen Veränderungen entsprechend den Erkenntnissen, die durch eigene Begehungen, Teilnahme bei Tagungen und Auswertung von aktuellen Profilbeschreibungen, z.B. bei der Exkursion der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, gewonnen werden konnten, Rechnung getragen.

3.3 Arbeitsschritte

Am Beginn des Entwurfs der Bodenkarte 1:25.000 stand eine durchgreifende Revision der Böden auf den oben erwähnten Kartenvorlagen, weshalb die nach der Österreichischen Bodensystematik 2011 neu gefassten Bodentypen unter Wahrung der natürlichen Verbreitung zu überschaubaren und benutzerfreundlichen Polygonen agglomeriert werden mussten.

Auf Grund der Datenlage musste der Kartenentwurf in mehreren Schritten erfolgen.

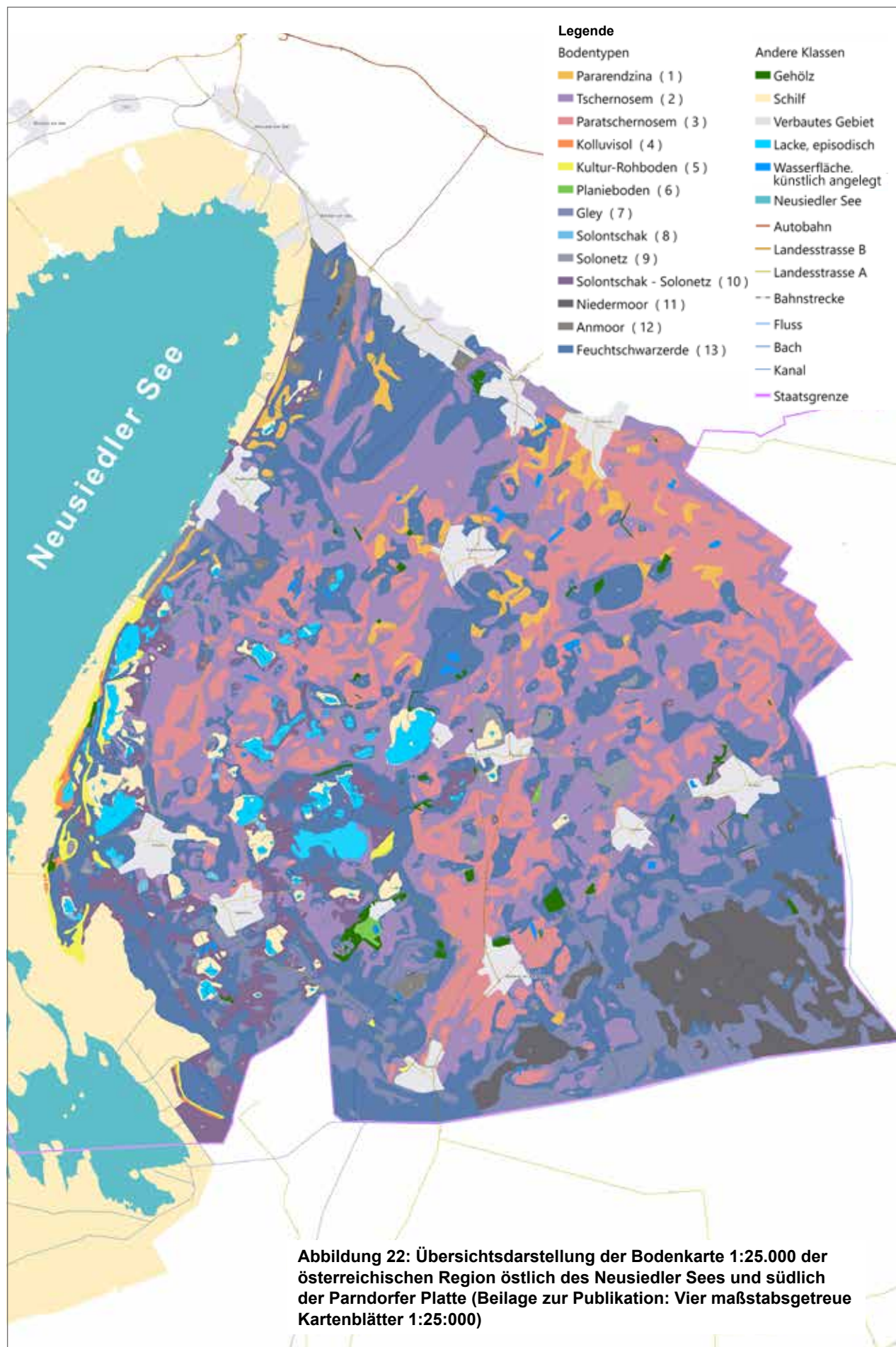
Nach eingehendem Studium der erwähnten Karten wie auch der Erläuterungen in den vorhandenen Quellen wurde ein erstes Konzept für einen kartographischen Entwurf erstellt, das sich in der Umsetzung als herausfordernd herausstellte, da die Unterlagen in verschiedenen Maßstäben, Projektionen und Bodensystematiken vorlagen und jedes Profil neu typisiert werden musste. So bestand dieser Arbeitsschritt nicht nur in einem „Kopieren“ oder „Übernehmen“ der vorliegenden Unterlagen, vielmehr in einer Neufassung von Bodentypen und einer Abstimmung der einzelnen Polygone nach Form, Vorkommen und Lage zu den benachbarten Böden. Doch dieser Aufwand lohnte sich, da heute aus Naturschutzgründen nicht mehr zugängliche Gebiete kartiert vorlagen und in das geplante flächendeckende Kartenwerk integriert werden konnten. Der Maßstab 1:25.000 stellte sich als optimal heraus, da bei diesem eine ausgeglichene Balance zwischen einer vertretbaren Generalisierung und einer naturgetreuen Darstellung der Bodendecke bei Wahrung von Übersichtlichkeit, Lesbarkeit und Information gegeben sein dürfte.

Entsprechend dieses Konzepts der Überarbeitung der Karten der Bodenkartierung im Maßstab 1:25.000 wurde Polygon für Polygon überprüft und gegenseitig abgestimmt, wobei inselförmige und eng verzahnte Vorkommen nicht speziell berücksichtigt werden konnten, sondern dem genetisch nächstliegenden Typ zugeordnet wurden. Daher sind zahlreiche Polygone ein Kompromiss zwischen Darstellbarkeit wie Lesbarkeit für den Benutzer einerseits und Anpassung an die benachbarten Polygone andererseits, wobei maßstabsbedingt auch Form und Größe des Polygons mitbestimmend waren.

Die ursprünglichen bodentypologischen Bezeichnungen der verschiedenen Kartierungen wurden ebenfalls nicht einfach übertragen, sondern nach Überprüfung des Horizontaufbaues und der Profilbeschreibung nach den Kriterien der aktuellen Österreichische Bodensystematik neu gefasst.

An prioritärer Stelle stand bei allen Schritten die ursprüngliche Abgrenzung wie auch bodentypologische Zuordnung des betreffenden Kartierers. Diese konnten auch weitgehend berücksichtigt werden, sodass sich die Änderungen mit nur rund 10 Prozent in Grenzen hielten.

In einem weiteren Schritt erfolgte die Übertragung der nun auf Typenebene generalisierten und einheitlich typisierten Grundkarten auf die neueste topographische Karte des darzustellenden Gebietes. Dies war vor allem infolge der unterschiedlichen Projektionen eine sehr aufwändige und zeitraubende Präzisionsarbeit. Das Ergebnis war eine handgezeichnete Vorlage, die M. Kuttner digitalisierte und damit einen ersten Kartenentwurf erstellte. Dieser wies nur wenige Lücken und Überlappungen auf und konnte nach den vorhandenen Unterlagen in relativ kurzer Zeit korrigiert wie auch finalisiert werden (vgl. Abb.22).



3.4 Bodenkundliche Erläuterungen

3.4.1 Allgemeine Hinweise

Der Bodentyp (Typ) ist ein zentraler Begriff und bezeichnet Böden mit spezifischen Eigenschaften, die am jeweiligen Standort unter Einwirkung der bodenbildenden Faktoren entstanden sind. Falls zusätzliche Merkmale im Profil auftreten, die Horizontabfolge jedoch unverändert bleibt, kann ein Typ in Subtypen untergliedert werden. Übergangsformen bezeichnen das Auftreten von stark ausgeprägten Merkmalen von zwei Typen, wobei bei den kombinierten Namen der zuletzt Genannte die Zuordnung bestimmt, z. B. der hier auftretende Typ Solontschak-Solonetz.

In der Österreichischen Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2011, die nach einem morphologisch-genetischen System aufgebaut ist, werden nach dem Bodenwasserregime als oberstes Kriterium die Ordnungen **Terrestrische Böden** und **Hydromorphe Böden** unterschieden.

Da in Österreich die Böden stets nach morphologisch-genetischen Parametern typisiert und systematisch geordnet worden sind, sind auch die in diesem Gebiet vorkommenden Böden nach diesem Prinzip gereiht.

Bei den **Terrestrischen Böden** (Landböden) sind die Entstehung wie auch der gegenwärtige Bodenwasserhaushalt maßgeblich vom Niederschlagswasser gesteuert. Eine gegebenenfalls vorkommende Stoffverlagerung findet in der Regel von oben nach unten statt. Die überwiegende Zahl der in Österreich vorkommenden Böden, so auch die in diesem Aufsatz erwähnten und beschriebenen Bodentypen und Subtypen, gehören dieser Ordnung an.

Die Typen Pararendzina, Tschernosem und Paratschernosem stehen in der Klasse der **Terrestrischen Humusböden**, die Typen Kolluvisol, Kultur-Rohboden und der Subtyp Planieboden in der Klasse der **Umgelagerten Böden**.

Wesentlich vom Wassereinfluss sind die **Hydromorphen Böden** (Stauwasser- und Staunäseböden sowie Grundwasserböden) geprägt. Meist können am frischen Bodenprofil aufgrund von Reduktions- und Oxidationsfarben Dauer und Intensität wie auch Herkunft des Zuschusswassers (Niederschlags- und/oder Grundwasser) diagnostiziert werden. Von den in diesem Aufsatz erwähnten Böden gehören dieser Ordnung in der Klasse **Gleye** der Typ Gley, in der Klasse **Salzböden** die Typen Solontschak, Solonetz und Solontschak-Solonetz sowie in der Klasse **Moore, Anmoore** und **Feuchtschwarzerden** die Typen Niedermoor, Anmoor sowie Feuchtschwarzerde an.

Bezüglich der Definitionen der hier verwendeten Bezeichnungen sei auf NESTROY et al., (2011), NESTROY (2015) und BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2006) verwiesen.

3.4.2 Bodenprofile und Standortbeschreibungen

Innerhalb der Ordnung der **Terrestrischen Böden** kommen auf den Bodenkarten die Bodentypen Pararendzina, Tschernosem und Paratschernosem aus der Klasse **Terrestrische Humusböden** vor.

• Bodentyp: Pararendzina (1), meist rigolt



Abbildung 23: Pararendzina

Allgemeine Hinweise:

Pararendzinen sind terrestrische Humusböden aus festem oder lockerem, carbonathaltigem Silikatgestein, bei dem die Mächtigkeit des humosen Horizonts 30 cm nicht überschreitet. Der oberste Horizont (A-Horizont) ist meist carbonathaltig und basengesättigt, teils auch carbonatfrei.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

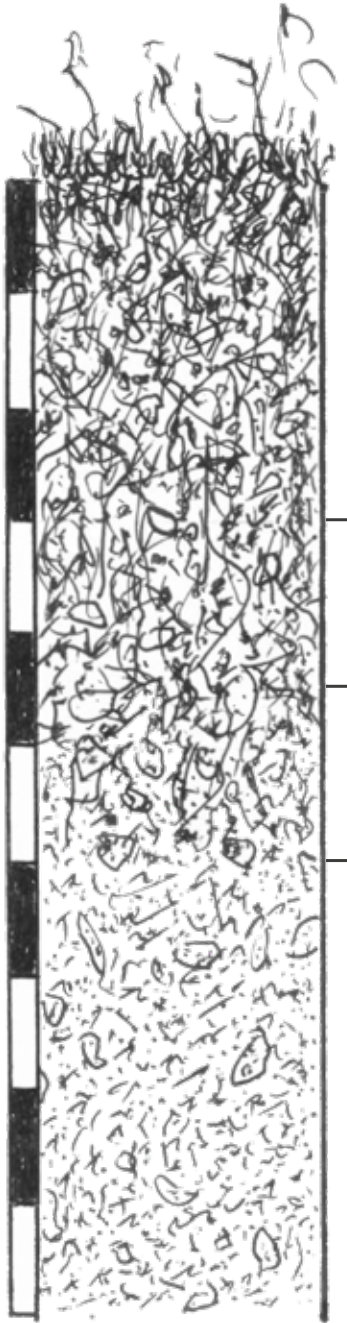
A: 0 – 30 cm, C: 30 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus mit Sand durchmischten Grob- und Feinschottern hat sich ein seichtgründiger Boden, der einen humosen Horizont, eine leichte Bodenart mit hohem Grobanteil sowie einen hohen Carbonatanteil aufweist, entwickelt. Ab 30 cm Tiefe ist bei vielen Profilen eine leichte Fahl- und Rostfleckigkeit infolge einer Vergleyung feststellbar. Bei diesen Böden handelt es sich um gering- bis mittelwertiges Ackerland, teils jedoch um höherwertige Weingartenstandorte.

Verbreitung: kleinflächig in den Regionen 1.1, 1.2 und 1.3 der Bodenlandschaft Heideboden.

• Bodentyp: Tschernosem (2), Teilflächen rigolt



Allgemeine Hinweise:

Tschernoseme haben sich aus einem carbonathaltigen Feinmaterial, vorwiegend Löss oder lössähnlichen Feinsedimenten, entwickelt und lassen einen humosen A-Horizont mit mehr als 30 cm Mächtigkeit über dem meist unverwitterten Ausgangsmaterial erkennen. Bei einer Humusform Mull sind die meist tiefgründigen Böden im gesamten Profil carbonathaltig.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

A1p: 0 – 30 cm, A2: 30 – 45 cm, AC: 45 – 60 cm, C: 60 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus meist carbonathaltigem bis stark carbonathaltigem feinen und groben Lockermaterial hat sich ein mittelgründiger Boden entwickelt. Dieser ist bis 45 cm mittelschwer, humos und stark carbonathaltig, darunter nur mehr schwach humos und ab 60 cm etwas schwerer, humusfrei, doch stark carbonathaltig. Meist ist im gesamten Profil ein geringer Grobanteil feststellbar. Diese in der Regel hochwertigen Ackerstandorte sind teils rigolt.

Verbreitung: dominant in den Regionen 1.2 und 1.4 sowie 2.1 der Bodenlandschaften Heideboden bzw. Lackenzone, begleitend in den Regionen 1.1 und 1.3 sowie 2.2. und 3.3 der drei ausgewiesenen Bodenlandschaften.

Abbildung 24: Tschernosem

• Bodentyp: Paratschernosem (3), teils auch rigolte Flächen



Allgemeine Hinweise:

Aus carbonatfreiem Feinmaterial, das meist von silikatischen Schottern unterlagert wird, haben sich Paratschernoseme entwickelt. Der meist carbonatfreie A-Horizont, dessen Carbonatfreiheit nicht auf eine Entkalkung zurückzuführen ist, sondern in den carbonatfreien Feinsedimenten begründet sein dürfte, weist die Humusform Mull, eine leichte Bodenart und eine Mächtigkeit von mehr als 30 cm auf. An der Bodenoberfläche sind oft verstreut liegende Windkanter zu finden, diese sind durch Wind facettierte, meist quarzitisches rotbraune und etwas kantig zugeschliffene Gerölle.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

Ap: 0 – 25 cm, AC: 25 – 40 cm, C: 40 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Dieser meist seichtgründige Boden über einem meist carbonatfreien und mit Sand durchsetzten Schotterpaket weist eine leichte Bodenart und einen mäßigen bis hohen Grobanteil auf, ist schwach bis mittelhumos und in der Regel carbonatfrei. Ein eventuell geringer Carbonatanteil stammt von ehemals geringmächtigen carbonathaltigen Sedimenten über dem Schotterpaket, die unterschiedlich stark zu Boden umgeformt sind. Diese meist gering- bis mittelwertigen Ackerstandorte sind oft mittel- bis hochwertige Weingartenstandorte.

Verbreitung: dominant in den Regionen 1.3 sowie 2.1 der Bodenlandschaften Heideboden und Lackenzone, begleitend in der Region 1.2 der Bodenlandschaft Heideboden und kleinflächig in den Regionen 1.1 sowie 3.3 in den Bodenlandschaften Heideboden und Waasen.

Abbildung 25: Paratschernosem

Innerhalb der Klasse der **Umgelagerten Böden** sind die Bodentypen Kolluvisol, Kultur-Rohboden sowie der Subtyp Deponieboden vorhanden.

• **Bodentyp: Kolluvisol (4), viele Flächenanteile rigolt**



Allgemeine Hinweise:

Ein aus akkumuliertem Erosionsmaterial entstandener Boden trägt die Bezeichnung Kolluvisol. Es ist ein meist tiefgründiger Boden in Hangfußpositionen, wobei die In-situ-Bodenbildung immer wieder durch Materialzufuhr von bereits bodengenetisch verändertem Material überlagert wird. Dieses kann auch durch eine zusätzliche typologische Charakterisierung beschrieben werden.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

A1rig: 0 – 35 cm, A2: 35 – 55 cm, A3beg: 55 – 70 cm, A4beg: 70 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Diese meist tiefgründigen wie tiefkrumigen Böden aus meist feinem, humosem und kolluvial überlagertem Schwemmmaterial in Hangfußlagen lassen einen stark unterschiedlichen Horizontaufbau erkennen, der bei einer mittelschweren bis schweren Bodenart nur einen durchgehend geringen Grobanteil und oft begrabene Humushorizonte aufweist. Die durchgehend stark carbonathaltigen Horizonte sind gegen die Tiefe infolge von Grundwasser schwach rost- und fahlfleckig, der Standort insgesamt jedoch ist ein mittel- bis hochwertiges Ackerland und ein ebenso wertiger Weingarten.

Verbreitung: kleinflächig in den Regionen 2.1 und 2.2 der Bodenlandschaft Lackenzone.

Abbildung 26: Kolluvisol

• Bodentyp: Kultur-Rohboden (5), Teilflächen rigolt wie auch versalzt



Allgemeine Hinweise:

Falls der A-Horizont weniger als 30 cm beträgt, aus Feinmaterial hervorgegangen und meist nur schwach humos ist, jedoch eine periodische Bearbeitung erkennen lässt, dann wird dieser Boden als Kultur-Rohboden bezeichnet. Da die Eigenschaften des Ausgangsmaterials das gesamte Bodenprofil prägen, ist auch ein sehr unterschiedlicher Kalkgehalt möglich.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

A: 0 – 20 cm, ACg: 20 – 60 cm, Cg: 60 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus feinem und grobem, meist stark carbonathaltigem Lockermaterial haben sich sehr leichte und seichtkrumige Böden entwickelt. Sie lassen bei durchgehend mäßigem Grobanteil nur einen schwach humosen A-Horizont erkennen, dem stark rostfleckige und stark carbonathaltige ACg- und Cg-Horizonte folgen. Diese oft versalzten und daher meist geringwertigen Ackerstandorte sind jedoch mittel- bis hochwertige Weingartenstandorte.

Verbreitung: vereinzelt in den Regionen 2.1 und 2.2 der Lackenzone.

Abbildung 27: Kultur-Rohboden

• Bodensubtyp: Planieboden (6), versalzt



Allgemeine Hinweise:

Ein Planieboden (Subtyp vom Typ Schüttungsböden) ist von einer Auf- oder Umlagerung von oberflächennahem Bodenmaterial wie auch meist vom unterlagernden Material geprägt. Deshalb sind im Profil oft begrabene Humushorizonte und Lagen von ortsfremden Steinen oder organischem Material zu erkennen.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

Ap: 0 – 30 cm, AG: 30 – 55 cm, Abeg: 55 – 95 cm, G: 95 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Über grobem und feinem Schwemmmaterial wurde unterschiedliches benachbartes Bodenmaterial aufgetragen, weshalb dieser Boden auch einen sehr heterogenen Profilaufbau über dem Schwemmmaterial vom anstehenden Grundwasser zeigt und zwar mehrere humose, teils begrabene mittelschwere und mit geringem bis hohem Grobanteil durchsetzte Horizonte, wobei am gesamten fahl- bis rostfleckigen Profil ein mäßiger Grundwassereinfluss erkennbar ist. Der durchgehend stark carbonathaltige Standort ist nur geringwertiges Ackerland.

Verbreitung: Einzelvorkommen in der Region 1.2 der Bodenschicht Heideboden.

Abbildung 28: Planieboden

Innerhalb der Ordnung der **Hydromorphen Böden** kommen auf den Bodenkarten innerhalb der Klasse der **Gleye** der Bodentyp Gley, weiters Böden in der Klasse der **Salzböden** sowie in der Klasse **Moore, Anmoore und Feuchtschwarzerden** vor.

• **Bodentyp: Gley (7)**



Allgemeine Hinweise:

Der Bodentyp Gley ist ein stark vom anstehenden Grundwasser geprägter Boden. Dieses muss innerhalb der oberen 80 cm an der Farbe wie auch am Geruch des frischen Bodenprofils erkennbar sein. Diese Böden treten vorwiegend in Mulden, flachen Wannen und Dellen auf.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

Ap: 0 – 25 cm, AG: 25 – 45 cm, Gor: 45 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus feinem Schwemmmaterial mit hohem Grobanteil hat sich unter einem starken und ständigen Grundwassereinfluss ein seichtkrumiger, bodenartig leichter und mittelhumer A-Horizont entwickelt, dem gegen die Tiefe zunehmend vom Grundwasser geprägte und bodenartig schwerere Horizonte folgen. Ab 45 cm beginnt ein ausgeprägter Gleyhorizont. Das Profil ist durchwegs stark carbonathaltig und weist nur einen mäßigen Grobanteil auf. Infolge der starken Hydromorphie ist dieser Standort nur gering- bis mittelwertiges Acker- bzw. Grünland.

Verbreitung: dominant in der Region 3.3 der Bodenlandschaft Waasen, begleitend in den Regionen 1.4, 2.2 und 3.2 der drei ausgewiesenen Bodenlandschaften.

Abbildung 29: Gley

In der Klasse der **Salzböden** treten im beschriebenen Bereich die Bodentypen Solontschak, Solonetz und Solontschak-Solonetz auf.

• **Bodentyp: Solontschak (8)**

Allgemeine Hinweise:

Infolge des Auftretens von wasserlöslichen Salzen in einer für viele Kulturpflanzen schädlichen Konzentration unterscheidet sich die Klasse der Salzböden innerhalb der Ordnung der Hydromorphen Böden deutlich. Weitere Kriterien sind die speziellen hydromorphen Bedingungen wie auch die Wahl von Meliorationsmöglichkeiten. Deshalb stehen Salzböden wie auch Moorböden in jeder bodenkundlichen Nomenklatur bzw. Systematik in einer eigenen Ordnung bzw. Klasse, was dadurch bedingt ist, dass die besonderen Bodeneigenschaften dieser Typen spezielle Unterscheidungskriterien wie Untersuchungsmethoden erfordern. Bezüglich Salzböden sind spezielle Methoden und Techniken von der Feldansprache bis zur Analyse im Labor gefragt, sodass die allgemein gültigen Methoden nicht oder nur in modifizierter Form hinsichtlich einer übersetzbaren Interpretation angewendet werden können.

Spezielle Hinweise:

Beim Bodentyp Solontschak, auch Weißer Salzboden oder Weißalkaliboden genannt, erreicht namentlich das Grundwasser die Geländeoberkante im Frühjahr, wobei es im Laufe des Jahres infolge von Trockenheit bei pH-Werten von 8 bis 9 zu einer Salzkrustenbildung, zur Ausbildung von Schwundrissen und extremen Verhärtungen kommen kann.

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

Asa: 0 – 10 cm, G1: 10 – 20 cm, G2: 20 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Unterlagert von Schotter hat sich aus meist feinen Sedimenten unter dem starken Einfluss von salzhaltigem Grundwasser ab 10 cm unter der Geländeoberfläche ein stark vergleyter Boden entwickelt, der neben dem Salzeinfluss durch extremes Quellen und Schrumpfen der tonreichen Bodenart nur Halophyten ein Wachstum in Form von Horstwuchs bedingt ermöglicht. An der Oberfläche des Asa-Horizontes treten bei der sommerlichen Austrocknung eine durch Ausfällung entstandene Salzkruste wie auch große Schwundrisse auf, bei großer Feuchtigkeit ist dieser Boden bis an die Oberfläche im Zustand der Fließgrenze.

Der Asa-Horizont weist in der Regel eine sehr leichte Bodenart mit geringem Grobanteil (meist gerundete Quarze) auf und ist schwach humos. Die Vergleynungsmerkmale, wie Rost- und Fahlflecken, nehmen in den darunter folgenden Mineralbodenhorizonten an Intensität zu, ebenso die Bodenart an Schwere, während der Grobanteil gering bleibt.

Diese Standorte sind absolut schutzwürdig und dürfen weder betreten noch befahren werden.

Verbreitung: kleinflächig in den Regionen 2.1 und 2.2 der Bodenlandschaft Lackenzone.



Abbildung 30: Solontschak

• Bodentyp: Solonetz (9)

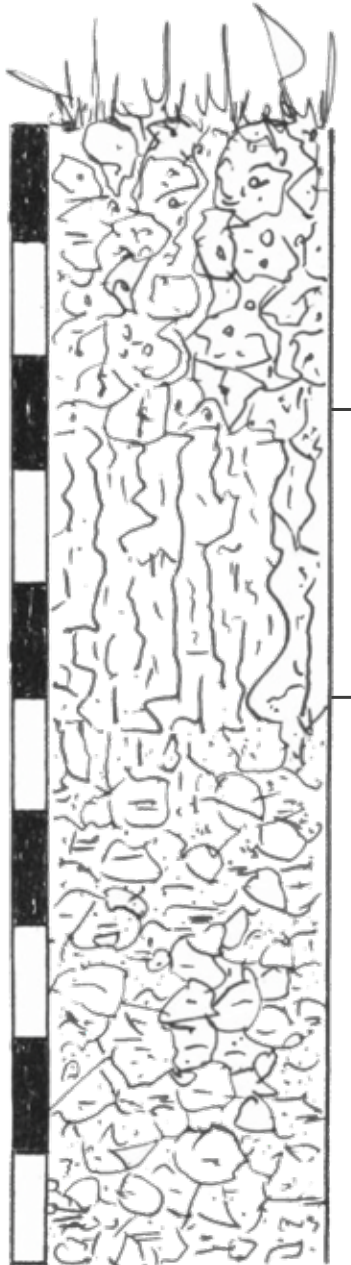


Abbildung 31: Solonetz

Allgemeine Hinweise:

Nach einer gewissen Entsalzung durch Überlagerung mit salzfreiem oder salzarmem Bodenmaterial kann sich ein Solonetz entwickeln, der einen dunklen A-Horizont und ein Fehlen von Salzausblühungen bei pH-Werten von meist deutlich über 9,5 erkennen lässt. Deshalb wird dieser Boden auch als Schwarzer Salzboden oder Schwarzalkaliboden bezeichnet.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge:

Ap,g: 0 – 25, Bh: 25 – 50 cm, CGor: 50 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Über meist stark carbonhaltigem, grobem und feinem Schwemmmaterial hat sich zunächst ein bodenartlich schwerer und stark von Grundwasser durchpulster Gleyhorizont entwickelt, der mehrfach überlagert wurde. Dies ist an den beiden oberen Horizonten zu erkennen, die humos sind und bei einem geringen bis mäßigen Grobanteil eine mittelschwere Bodenart und einen von unten nach oben abnehmenden Carbonatgehalt aufweisen. Typisch für diesen Boden und gleichzeitig Indikator für den hohen an den Sorptionskomplex gebunden Salzgehalt für diesen Boden ist die säulige Struktur im Bh-Horizont. Diese Standorte sind gering- bis mittelwertiges Ackerland und mittelwertiges Grünland.

Verbreitung: kleinflächig in den Regionen 1.3 sowie 2.2 der Bodenlandschaften Heideboden bzw. Lackenzone.

• Bodentyp: Solontschak-Solonetz (10)



Allgemeine Hinweise:

Eine aus genetischer Sicht entstandene Mischform von Solontschak und Solonetz ist ein Solontschak-Solonetz. Dieser Boden ist in dieser Region weit verbreitet und mit anderen hydromorphen Böden, wie Gleyen, Feuchtschwarzerden und Niedermooeren vergesellschaftet. Er ist meist aus salzführendem Feinmaterial hervorgegangen.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

Asa,g: 0 – 20 cm, AG: 20 – 40 cm, Gor: 40 bis 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus meist grobem und feinem, stark carbonathaltigem Schwemmmaterial über Schotter hat sich dieser Typ unter einem bis in den Ag-Horizont erkennbaren Grundwasser entwickelt, wobei die schwere Bodenart des Gor-Horizontes nach oben in eine Mittelschwere übergeht. Bei geringem Grobanteil in allen Horizonten ist in den oberen 40 cm ein mittlerer Humusgehalt zu erkennen. Das gesamte Profil ist meist stark carbonathaltig und ein geringwertiges Grünland, jedoch nach Meliorierung ein mittelwertiges Ackerland, teils sogar rigolt und ein mittelwertiger Weingarten.

Verbreitung: dominant in der Region 2.2, kleinflächig in den Regionen 1.1 sowie 2.1 der Bodenlandschaften Heideboden und Lackenzone.

Abbildung 32: Solontschak-Solonetz

Eine weitere Klasse innerhalb der Ordnung **Hydromorphe Böden** umfasst **Moore, Anmoore und Feuchtschwarzerden** mit den Bodentypen Niedermoor, Anmoor und Feuchtschwarzerde.

• **Bodentyp: Niedermoor (11)**



Allgemeine Hinweise:

Bei einem Niedermoor ist ein 30 cm mächtiger Torfhorizont mit einem Gehalt von mehr als 35 M.-% organischer Substanz in Form von Niedermoostorf wie saurem Moostorf erforderlich. Infolge eines langsam fließenden Grund-, Hang- oder Überflutungswassers kommt es infolge der anaeroben Bedingungen zu dieser Anreicherung von organischer Substanz.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

Terd,zer: 0 – 10 cm, AGbeg: 10 – 65 cm, Gor: 65 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Über stark carbonathaltigen Feinsedimenten in rund 65 cm Tiefe haben torfbildende Pflanzen unter stetem Grundwassereinfluss Torfhorizonte unterschiedlicher Mächtigkeit und Zusammensetzung aufgebaut. Zwischen den Torfhorizonten und dem Untergrund sind häufig Gleyhorizonte eingelagert. Durch die beträchtliche Absenkung des Grundwasserspiegels nach der Fertigstellung des Einserkanals ist eine von der Bodenoberfläche fortschreitende Vererdung feststellbar. Bei meist durchgehend hohem Carbonatgehalt ist in dem bodenartlich schweren mineralischen Unterboden meist nur ein geringer bis mäßiger Grobanteil, jedoch ein hoher Salzanteil festzustellen. Je nach Grad der Aggradation sind diese Standorte mittelwertiges Grünland bzw. ebenso wertiges Ackerland.

Verbreitung: dominant in den Regionen 3.1 und 3.2 der Bodenlandschaft Waasen, vereinzelt in den Regionen 1.1 und 1.4 der Bodenlandschaft Heideboden.

Abbildung 33: Niedermoor

• Bodentyp: Anmoor (12), versalzt, kalkhaltig



Allgemeine Hinweise:

Als Anmoor wird ein unter hydromorphen Bedingungen entstandener Boden bezeichnet, dessen Mineralbodenhorizont bei einem Gehalt von organischer Substanz zwischen 10 und 35 M.-% eine Mächtigkeit von mehr als 30 cm aufweist. Am frischen Bodenprofil sind die blauschwarze Färbung wie auch der tintige, an Gerbsäure erinnernde Geruch wahrnehmbar.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

A1p: 0 – 25 cm, A2: 25 – 55 cm, Gor: 55 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus feinem und grobem Schwemmmaterial über Schotter haben sich unter starkem Einfluss von salzhaltigem Grundwasser ein bodenartlich sehr schwerer Gleyhorizont sowie darüber ebenfalls bodenartlich schwere mittel- bis starkhumose Horizonte entwickelt. Bei durchgehend hohem Carbonatgehalt nimmt der Grobanteil gegen die Tiefe zu. Da das gesamte Profil hydromorph geprägt ist, sind auch nur die Nutzungsformen gering- bis mittelwertiges Acker- wie Grünland möglich.

Verbreitung: kleinflächig in den Regionen 1.1 sowie 3.3 der Bodenlandschaften Heideboden bzw. Waasen.

Abbildung 34: Anmoor

• Bodentyp: Feuchtschwarzerde (13), versalzt, teils rigolt



Allgemeine Hinweise:

Aus einem ehemals hydromorphen Milieu entstand infolge natürlicher oder künstlicher Absenkung des Grundwassers eine Feuchtschwarzerde, ein Boden, der seine Herkunft noch an einem mindestens 30 cm mächtigen A-Horizont, an einer von oben einsetzenden Humusbildung von maximal 10 M.-% in Richtung Mullhumus sowie an einem noch schwach positiv wirksamen Grundwassereinfluss erkennen lässt.

Spezielle Hinweise:

Das nebenan schematisch dargestellte Profil vermittelt die durchschnittliche Horizontabfolge

A1p: 0 – 30 cm, A2g: 30 – 60 cm, Go: 60 – 100 cm+

Profilbeschreibung:

Aus feinem, stark carbonathaltigem Schwemmmaterial über Kies und Schotter hat sich unter hydromorphen Bedingungen ein durchgehend carbonathaltiges und mit geringem Grobanteil durchsetztes Profil entwickelt, das eine meist schwere Bodenart aufweist. Ab rund 60 cm Tiefe beginnt der Gleyhorizont mit reduzierendem Milieu, doch ist dieser Grundwassereinfluss auch im darüber liegenden mittelhumosen A2g-Horizont erkennbar. Trotz dieser Bedingungen sind diese Böden vielfach mittel- bis hochwertige Ackerstandorte, die teils auch weinbaulich genutzt werden.

Verbreitung: dominant in den Regionen 1.1, 1.4 sowie 2.2 der Bodenlandschaften Heideboden bzw. Lackenzone, begleitend in den Regionen 1.2 sowie 2.1 und 3.2 in allen ausgewiesenen Bodenlandschaften und kleinflächig in den Regionen 1.3 sowie 3.2 der Bodenlandschaften Heideboden und Waasen.

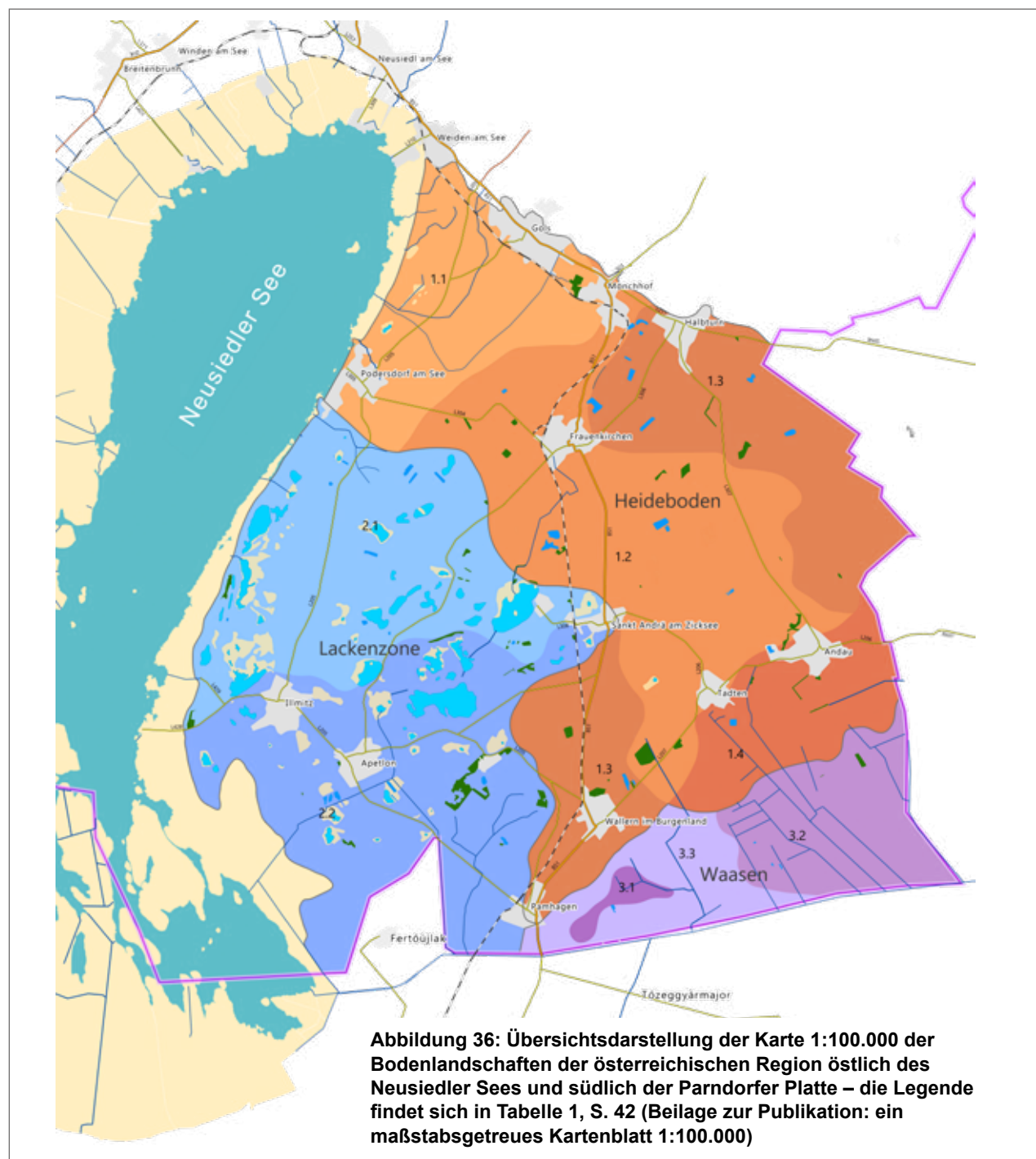
Abbildung 35: Feuchtschwarzerde

4. Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte

4.1 Konzept

Für den Entwurf der Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften bildete die Bodenkarte 1:25.000 die Basis, doch stand hier die Verknüpfung von Bodentypen mit den drei Landschaftsräumen im Vordergrund. Diese Bodenlandschaften wurden

entsprechend des Vorkommens oder Fehlens bestimmter Bodentypen konzipiert und verdeutlichen eine Kombination von Bodengesellschaften mit den drei ausgewiesenen Landschaften und deren Regionen (siehe Abb. 36).



4.2 Bodenkundliche Erläuterungen

Beinhaltet die Bodenkarte 1:25.000 eine detaillierte Darstellung der Bodendecke dieses Gebietes, so ist diese Karte der Bodenlandschaften im Maßstab 1:100.000 eine Generalisierung und soll einen allgemeinen Überblick über die Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte vermitteln. Dies ist eine kleinmaßstäbige Zusammenfassung von Bodentypen ähnlicher Genese wie auch Dynamik, weshalb nicht jeder Boden flächen- und lage-richtig dargestellt werden kann. Bezüglich einer

präziseren Definition dieser Böden sei auf die Bodenkarte im Maßstab 1:25.000 wie auch auf diesen umfassenden Aufsatz mit den entsprechenden Literaturhinweisen verwiesen.

Die Tabelle 1 vermittelt eine Zusammenfassung der 13 beschriebenen Bodentypen bzw.-subtypen nach Leitbodentypen, begleitenden Bodentypen und kleinflächig vorkommenden Bodentypen sowie das Vorkommen in einer bestimmten Bodenlandschaft. Es handelt sich hier um die Verknüpfung einzelner Bodentypen zu Bodenlandschaften nach bodengenetischen und physisch-geographischen Kriterien. Entsprechend den komplexen Bedingungen bei der

Tabelle 1: Erläuterungen zur Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte

Bodenland-schaft	Leitbodentypen	Begleitende Bodentypen	Kleinflächig vorkommen-de Bodentypen
Heideboden			
1.1	Feuchtschwarzerde (13)*	Tschernosem (2)	Pararendzina (1)** Paratschernosem (3) Solontschak-Solonetz (10) Anmoor (12)
1.2	Tschernosem (2)	Feuchtschwarzerde (13) Paratschernosem (3)	Niedermoor (11) Pararendzina (1)
1.3	Paratschernosem (3)	Tschernosem (2)	Planieboden (6) Feuchtschwarzerde (13) Pararendzina (1)
1.4	Feuchtschwarzerde (13) Tschernosem (2)	Gley (7)	Solonetz (9) Niedermoor (11)
Lackenzone			
2.1	Tschernosem (2) Paratschernosem (3)	Feuchtschwarzerde (13)	Kolluvisol (4) Kultur-Rohboden (5) Solontschak-Solonetz (10)
2.2	Feuchtschwarzerde (13) Solontschak-Solonetz (10)	Gley (7) Tschernosem (2)	Solontschak (8) Solonetz (9) Solontschak (8) Kultur-Rohboden (5)
Waasen			
3.1	Niedermoor (11)	–	–
3.2	Niedermoor (11)	Gley (7)	Feuchtschwarzerde (13)
3.3	Gley (7)	Feuchtschwarzerde (13) Tschernosem (2)	Paratschernosem (3) Anmoor (12)

Anmerkungen:

(*) Benennung nach der Österreichischen Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2011. In: NESTROY et al., 2011.

(**) Reihung nach der geschätzten Größe der Verbreitung.

Die Ziffern in Klammern entsprechen der Reihung im Abschnitt 3.4.2.

Bodengenese ist eine exakte Trennung einzelner Einheiten nicht zu erwarten, weshalb einerseits Überschneidungen geduldet werden müssen, auf der anderen Seite das Auftreten beziehungsweise Fehlen eines Bodentyps, zur Charakterisierung einer Bodenlandschaft als differenzierender Parameter herangezogen wird.

Analog zur Verbreitung der Bodentypen und -subtypen auf der Bodenkarte 1:25.000 wird auf der folgenden Kreisdarstellung (vgl. Abb. 37) die Verbreitung der Bodenlandschaften auf der Karte 1:100.000 vermittelt.

Die abschließende Kreisdarstellung (vgl. Abb. 38) fasst die Verbreitung der Bodentypen und -subtypen auf der Bodenkarte 1:25.000 zusammen.

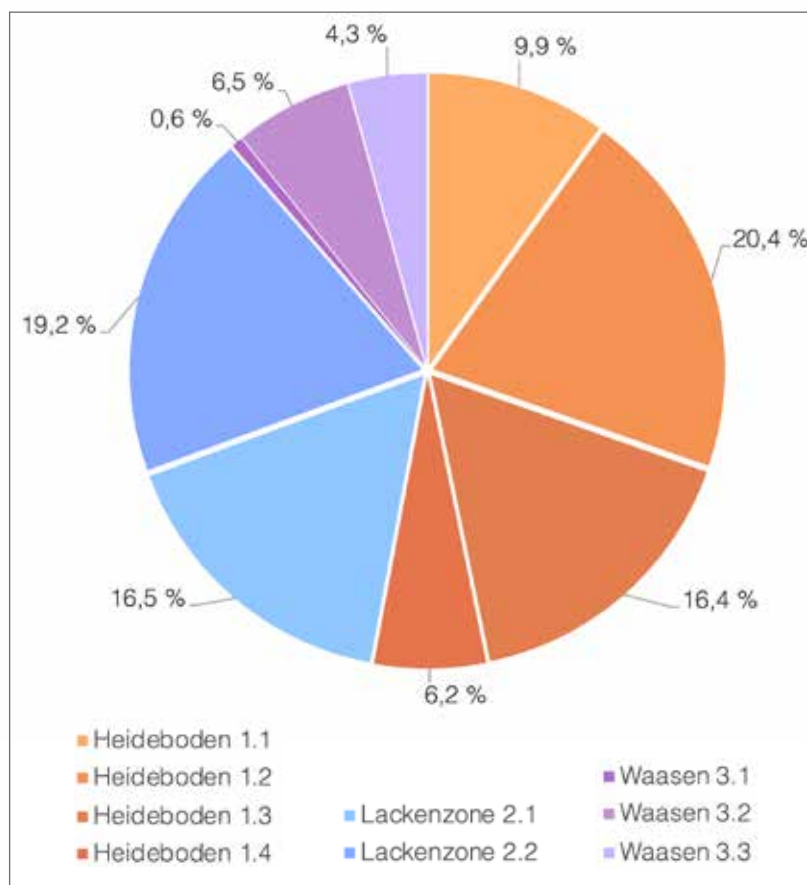


Abbildung 37: Verbreitung der Bodenlandschaften auf der Karte 1:100.0000

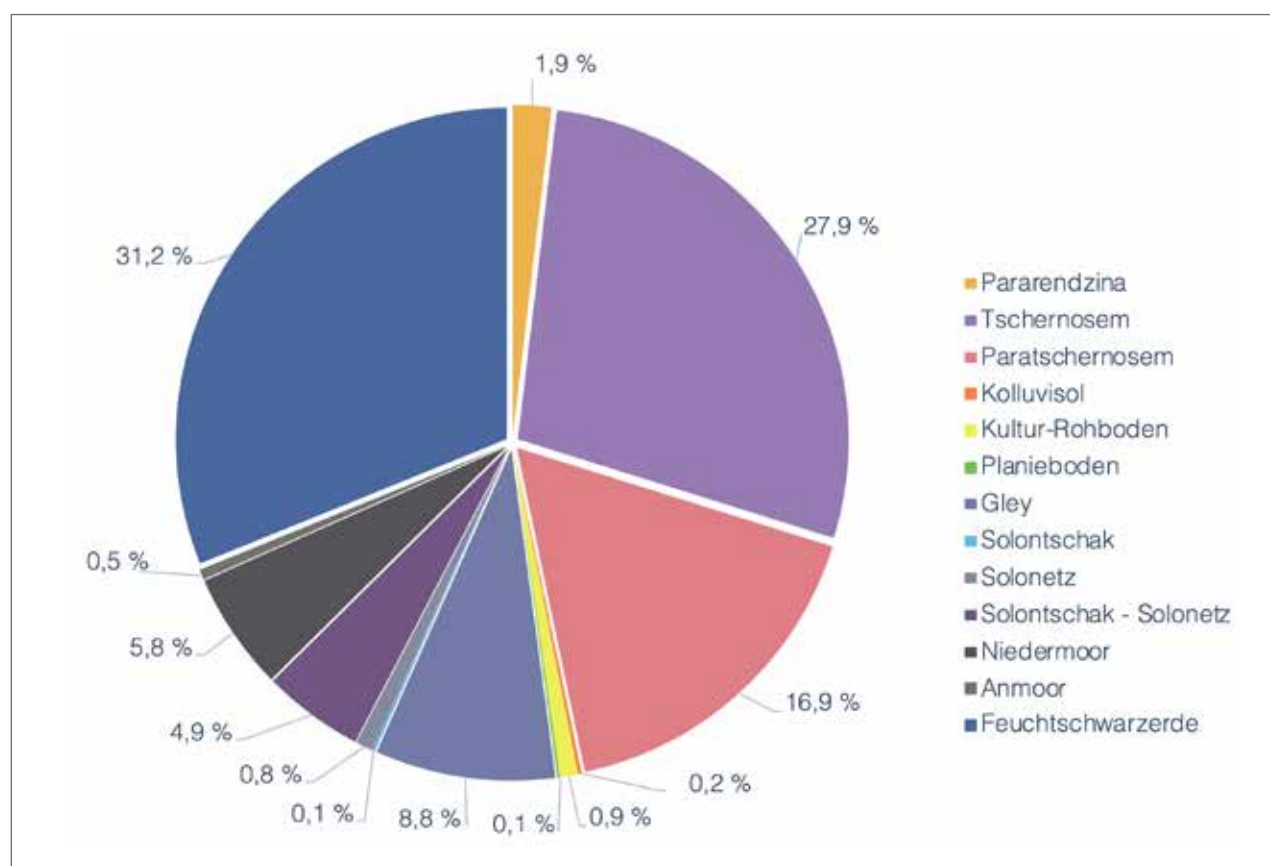


Abbildung 38: Verbreitung der Bodentypen auf der Karte 1:25.000

5. Literatur

- BERNHAUSER, A. (1965): Entwurf einer bodenkundlichen Karte der Zitzmannsdorfer Wiesen: Gemeinden Neusiedl/See. Wiss. Arbeiten a. d. Bgld., H. 34, Eisenstadt.
- BERNHAUSER, A. (1967): Erläuterungen zur bodenkundlichen Karte der K.G. Pamhagen (Bgld.). Wiss. Arbeiten a. d. Bgld., H. 38, Eisenstadt.
- BERNHAUSER, A. (1970): Erläuterungen zur bodenkundlichen Karte der der Gemeinden Andau, Tadten, Wallern (Burgenland). Wiss. Arbeiten a. d. Bgld., H. 44, Eisenstadt.
- BERNHAUSER, A. (1977): Probleme der Geologie des burgenländischen Seewinkels. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 18/19, Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.) (1982): Nelhiebel, P.: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich Neusiedl am See – Mitte, KB 90, Österreichische Bodenkartierung, Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.) (1986): Nelhiebel, P.: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich Neusiedl am See – Süd, KB 139, Bundesanstalt für Bodenkultur, Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2006): Richtlinien für sachgerechte Düngung – Anleitung zu Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft, 6. Aufl., Wien.
- CSAPLOVICS, A., M.A.GÖTTINGERS, & CH. LENGAUER (2018): Die Salzminerale der Salzlacken im Seewinkel, Burgenland. Mitt. Österr. Min. Ges., H. 164, Wien.
- FRANZ, H., K. HÖFLER & E. SCHERF (1937): Zur Biosoziologie des Salzlackengebietes am Ostufer des Neusiedlersees. Verh. zool. bot. Ges. Wien, H. 86-87, Wien.
- FRANZ, H. & G. HUSZ (1961): Die Salzböden und das Alter der Salzsteppen im Seewinkel. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 6, Wien.
- FRANZ, H. (1977): Die Schotterterrassen der Parndorfer Platte und des Seewinkels. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges. H. 18/91, Wien.
- FRASL, G. (1961): Zur Petrographie der Sedimente des Seewinkels. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 6, Wien.
- FUCHS, W. (1974): Bericht über die Exkursionen in die Oststeiermark, in das südliche Burgenland und nach Westungarn zur Klärung der Herkunft der Seewinkelschotter. Verh. Geolog. Bundesanstalt, Wien.
- GARTNER, M. (2007): Illmitz und der Weinbau im Wandel der Zeit. In: 800 Jahre Illmitz. Hrsg.: Marktgemeinde Illmitz.
- GHOBIADIAN, H. (1967): Phosphatfixierung und -freisetzung sowie Phosphatformen in österreichischen Salz- und Steppenböden. Die Bodenkultur, 18. Bd, H. 1, Wien.
- GHOBIADIAN, A. (1969): Untersuchungen über Ionenaustausch im Boden zum Zweck einer gezielten Melioration (mit besonderer Berücksichtigung der Salzböden). I. Teil. Die Bodenkultur, 20. Bd., H. 3, Wien.
- GRILL, R. (1971): Bericht über Begehungen auf den Blättern Wien und Preßburg auf der Österreichischen Karte 1:200.000. Verh. Geol. B.-A., Wien.
- HÄUSLER, H. (2007a): Erläuterungen zu den Blättern 79 Neusiedl am See, 80 Ungarisch Altenburg, 109 Pamhagen. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Geolog. Bundesanstalt, Wien.
- HÄUSLER, H. (2007b): Seewinkel: Die Salzlacken und ihre Problematik. In: Th. Hofmann (Hrsg.): Wanderungen durch die Erdgeschichte (22): Wien, Niederösterreich und Burgenland, Verl. Pfeil, München.
- HÄUSLER, H. (2010): Erläuterungen zur Geologischen Karte 78, Rust. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Geolog. Bundesanstalt, Wien.
- HÄUSLER, H. (2015): Eine neue Theorie zur Lackenentstehung im Seewinkel. Geschnatter, 1, Illmitz.
- HARLFINGER, O. & G. KNEES (1999): Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung, 1. Teil. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 58, Wien.

HARLFINGER, O., E. KOCH & H. SCHEIFINGER (2002): Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung, 2. Teil. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 68, Wien.

HEINRICH, M. (2006): Seedamm (Illmitz) und Äußere Hochlässe (Podersdorf). Jahrestagung der Österr. Bodenkundl. Ges., Rust.

HUSZ, G. (1962a): Zur Bodenkartierung im Salzbodenbereich des Seewinkels. Wiss. Arbeiten a. d. Bgld., H. 29, Eisenstadt.

HUSZ, G. (1962b): Untersuchungen über die Entstehung von Salzböden im Seewinkel (Burgenland) als erste Grundlage einer Melioration. Dissertation an der Hochschule für Bodenkultur, Wien.

HUSZ, G. (1965a): Zur Systematik der Salzböden des Seewinkelgebietes in Österreich. Die Bodenkultur, 17, Bd. H. 4, Wien.

HUSZ, G. (1965b, 1966): Einiges zur Theorie und Praxis der Salzbodenmelioration mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Seewinkel (Österreich). Die Bodenkultur, H. 1/2 und 3, Wien.

HUSZ, G. (1967): Erfassung des osmotischen Wertes der Bodenaussenlösung zur besseren Beurteilung des Wasserhaushalts auf Salzböden. Wiss. Arbeiten Bgld., H. 38, Eisenstadt.

KRACHLER, R., E. KRACHLER, E. MILLERET & W. WESNER (2000): Limnochemische Untersuchungen zur aktuellen Situation der Salzlacken im burgenländischen Seewinkel. Burgenländische Heimatblätter, H. 62, Eisenstadt.

LÖFFLER, H. (1974): Der Neusiedlersee – Naturgeschichte eines Steppensees. Verl. F. Molden, Wien.

NELHIEBEL, P. (1977): Die Bodenverhältnisse des Seewinkels. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H. 18/19, Wien.

NELHIEBEL, P., E. PECINA, A. BAUMGARTEN, G. AUST & H. POCK (2001): Die Böden des Naturraumes Neusiedler See (Burgenland). In: Mitt. d. Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Bd. 94, Oldenburg.

NESTROY, O. & A. GESSL (2008): Veränderungen landwirtschaftlich genutzter Böden in Österreich, dargestellt an den Erhebungen der Bodenschätzung. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Bd. 137, Graz.

NESTROY, O., G. AUST, W.E.H. BLUM, M. ENGLISH, H. HAGER, E. HERZBERGER, W. KILIAN, P. NELHIEBEL, G. ORTNER, E. PECINA, A. PEHAMBERGER, W. SCHNEIDER & J. WAGNER (2011): Systematische Gliederung der Böden Österreich – Österreichische Bodensystematik 2000 in der revidierten Fassung von 2001. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges., H.79, Wien.

NESTROY, O. (2019): Das Mosaik unser unseren Füßen, Geschnatter, 4-2019, 1 – 3, Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel

örock-atlas (2020): Raumbbeobachtung. Österr. Raumordnungskonferenz, Wien.

POPP, M. (2006): Das Salz der Erde – ein Problem für die Pflanzen? Jahrestagung der Österr. Bodenkundl. Ges., Rust.

RIEDL, H. (1965): Beiträge zur Morphogenese des Seewinkels. Wiss. Arbeiten a. d. Bgld., 34, Eisenstadt.

SOLAR, F. (1975a): Stoffhaushalt der Rübenböden des Seewinkels unter besonderer Berücksichtigung des Disharmonitätsproblems. Die Bodenkultur, H. 26/2, Wien.

SOLAR, F. (1975b): Legende zu den Bodenkarten Wr. Becken/Burgenland 1:25.000. Druckerei Ketterl, Wien.

SOLAR, F. (1981): Bodenkarte Seewinkel. Wiss. Arbeiten a. d. Bgld., H. 38, Eisenstadt.

TSCHIDA, St. (2017): Illmitz und seine Geographie, Fauna und Flora. In: 800 Jahre Illmitz. Hrsg.: Marktgemeinde Illmitz.

WEGLEITNER, A. (1999): Salzlacken, Böden und Mineralwässer im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees. In: Geographisches Jahrbuch Burgenland, H. 20, Eisenstadt.

WEGLEITNER, A. (2007): Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel. In: Hitz H. und W. Wohlschlägl (Hrsg.): Das östliche Österreich und benachbarte Regionen. Böhlau Verlag Wien Köln Weimar.

6. Abbildungs-, Tabellen- und Autorenverzeichnis

Abbildung 1, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 8
Abbildung 2, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 10
Abbildung 3, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 11
Abbildung 4, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 12
Abbildung 5, Thomas Zechmeister, S. 13
Abbildung 6, Christoph Roland, S. 14
Abbildung 7, Arno Cimadom, S. 15
Abbildung 8, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 16
Abbildung 9, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 16
Abbildung 10, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 16
Abbildung 11, Arno Cimadom, S. 17
Abbildung 12, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 17
Abbildung 13, Quelle: www.oerok-atlas.at, 2020, S. 19
Abbildung 14, Frank Wengerodt, S. 20
Abbildung 15, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 20
Abbildung 16, Arno Cimadom, S. 21
Abbildung 17, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 21
Abbildung 18, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 22
Abbildung 19, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 22
Abbildung 20, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 23
Abbildung 21, Archiv Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, S. 23
Abbildung 22, Othmar Nestroy, Michael Kuttner, S. 26
Abbildung 23, Othmar Nestroy, S. 28
Abbildung 24, Othmar Nestroy, S. 29
Abbildung 25, Othmar Nestroy, S. 30
Abbildung 26, Othmar Nestroy, S. 31
Abbildung 27, Othmar Nestroy, S. 32
Abbildung 28, Othmar Nestroy, S. 33
Abbildung 29, Othmar Nestroy, S. 34
Abbildung 30, Othmar Nestroy, S. 35
Abbildung 31, Othmar Nestroy, S. 36

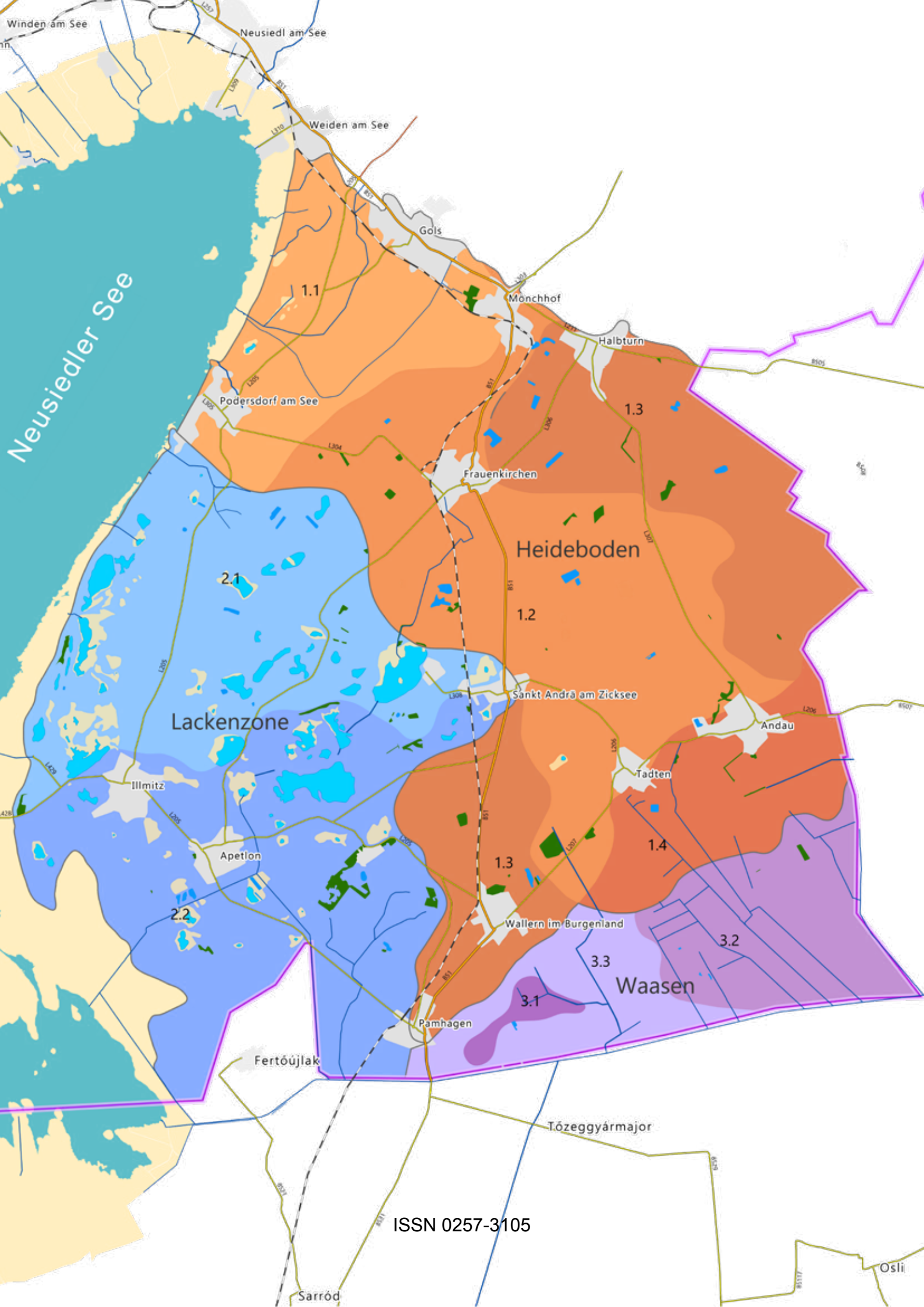
Abbildung 32, Othmar Nestroy, S. 37
Abbildung 33, Othmar Nestroy, S. 38
Abbildung 34, Othmar Nestroy, S. 39
Abbildung 35, Othmar Nestroy, S. 40
Abbildung 36, Othmar Nestroy, Michael Kuttner, S. 41
Abbildung 37, Othmar Nestroy und Michael Kuttner, S. 43
Abbildung 38, Othmar Nestroy und Michael Kuttner, S. 43
Tabelle 1, Othmar Nestroy, S. 42

7. Danksagungen

Herrn Alois Lang vom Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel soll für die begleitende Hilfestellung und vor allem für die Auswahl der Fotos gedankt werden.

Worte des Dankes darf ich auch Herrn Mag. Dr. Thomas Zechmeister und seinen Mitarbeitern an der Biologischen Station Neusiedler See Frau Carina Suchentrunk MSc., Herrn Gilbert Hafner MSc. und Frau Mag. Helene Thorwartl für die Bemühungen um Fotos, die Redigierung, das Layout, den Druck und die Herausgabe dieser bodenkundlichen Arbeit aussprechen.

Für die aufwändige und penible digitale Aufbereitung der bodenkundlichen Manuskriptkarten für den Druck darf ich Herrn Dr. Michael Kuttner verbindlichst danken.



LEGENDE

Bodentypen

- Pararendzina (1)
- Tschernosem (2)
- Paratschernosem (3)
- Kolluvisol (4)
- Kultur-Rohboden (5)
- Planieboden (6)
- Gley (7)
- Solontschak (8)
- Solonetz (9)
- Solontschak - Solonetz (10)
- Niedermoor (11)
- Anmoor (12)
- Feuchtschwarzerde (13)

Andere Klassen

- Gehölz
- Schilf
- Verbautes Gebiet
- Lacke, episodisch
- Wasserfläche, künstlich angelegt
- Neusiedler See
- Autobahn
- Landesstrasse B
- Landesstrasse A
- Bahnstrecke
- Fluss
- Bach
- Kanal
- Staatsgrenze

0 2 4 Km

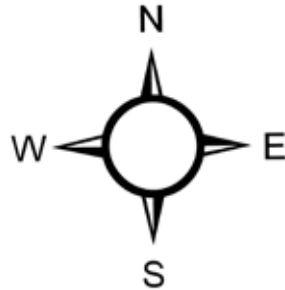
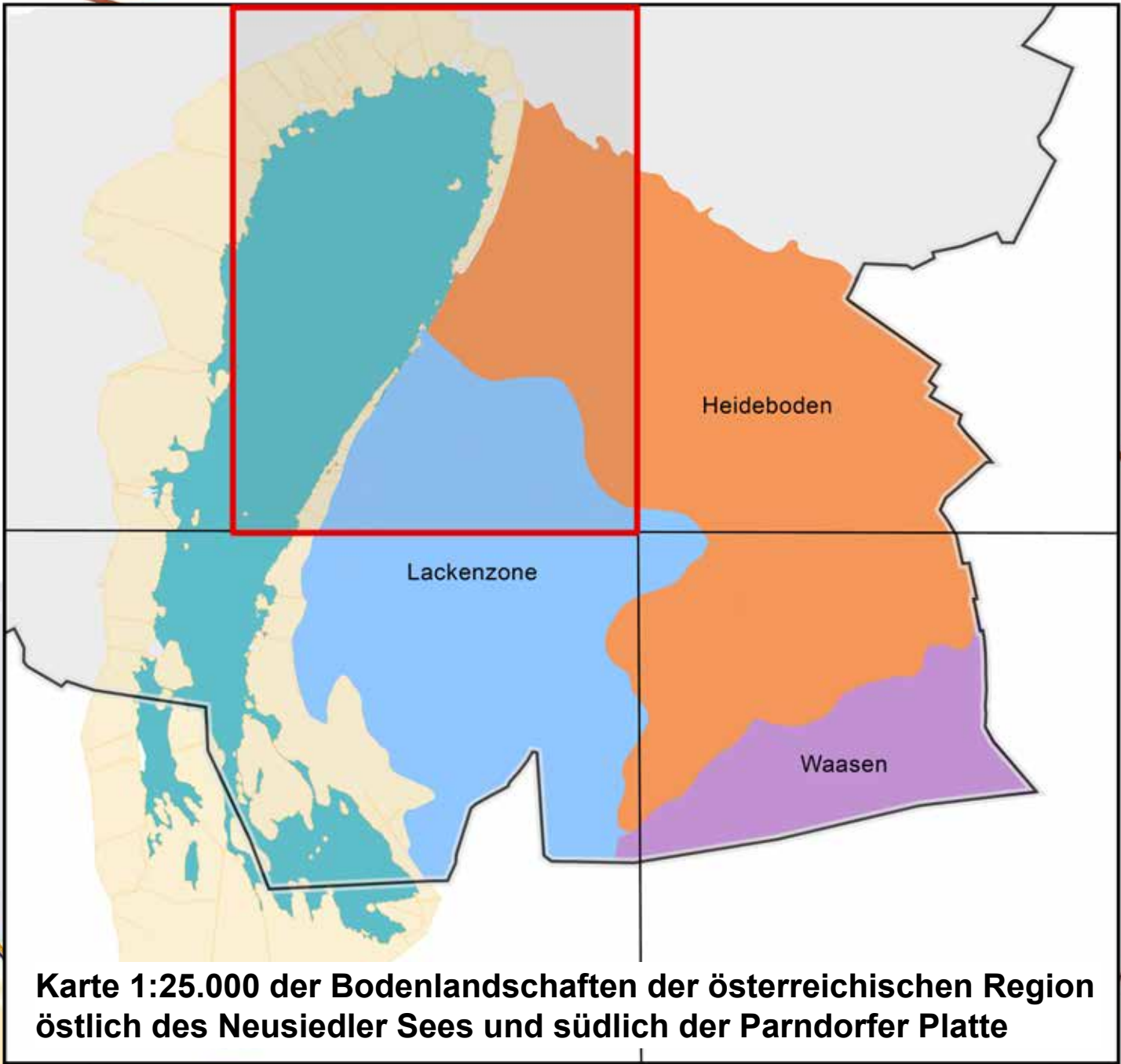
Kartengrundlagen:
Bernhäuser, A.: 1967 und 1970; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.);
P. Nelhiebel: 1982 und 1986; Husz, G.: 1962 a; Solar, F.: 1975 b und 1981; eigene Erhebungen.

Datenquellen:
Open StreetMap die freie Weltkarte (CC-BY-SA 2.0); Amt der Burgenländischen Landesregierung Abteilung 2 – HR Landesplanung – Referat GIS
Koordination; Eigene Daten.

Wissenschaftliche Bearbeitung / Kartografie und GIS
Otmár Nestroy Michael Kuttner

Nestroy, O. & M. Kuttner (2020): Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte.

© 2020 Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel, Hauswiese 1, 7142 Illmitz.
Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen nur mit Erlaubnis des Herausgebers.



Maßstab: 1:25.000

Neusiedler See

Neusiedl am See

Weiden am See

Göls

Podersdorf am See

Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte

LEGENDE

Bodentypen

Pararendzina (1)

Tschernosem (2)

Paratschernosem (3)

Kolluvisol (4)

Kultur-Rohboden (5)

Planieboden (6)

Gley (7)

Solontschak (8)

Solonetz (9)

Solontschak - Solonetz (10)

Niedermoor (11)

Anmoor (12)

Feuchtschwarzerde (13)

Andere Klassen

Gehölz

Schilf

Verbautes Gebiet

Lacke, episodisch

Wasserfläche, künstlich angelegt

Neusiedler See

Autobahn

Landesstrasse B

Landesstrasse A

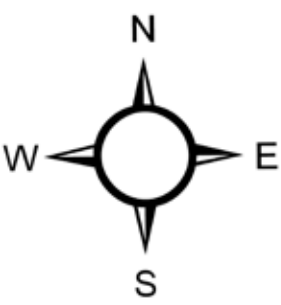
Bahnstrecke

Fluss

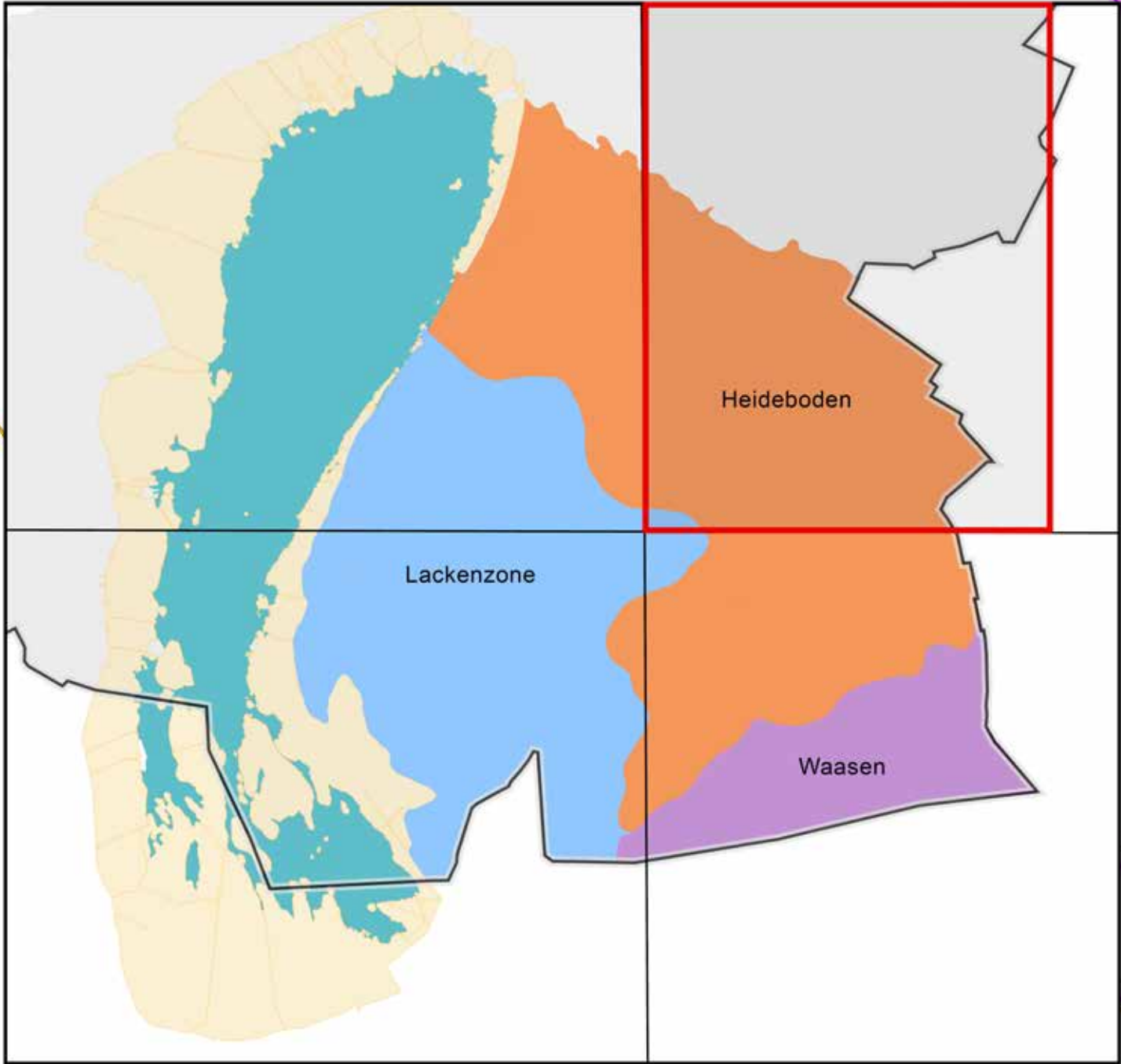
Bach

Kanal

Staatsgrenze



Maßstab: 1:25.000



Kartengrundlagen:
Bernhäuser, A.: 1967 und 1970; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.):
P. Nelhiebel: 1982 und 1986; Husz, G.: 1962 a; Solar, F.: 1975 b und 1981; eigene Erhebungen.

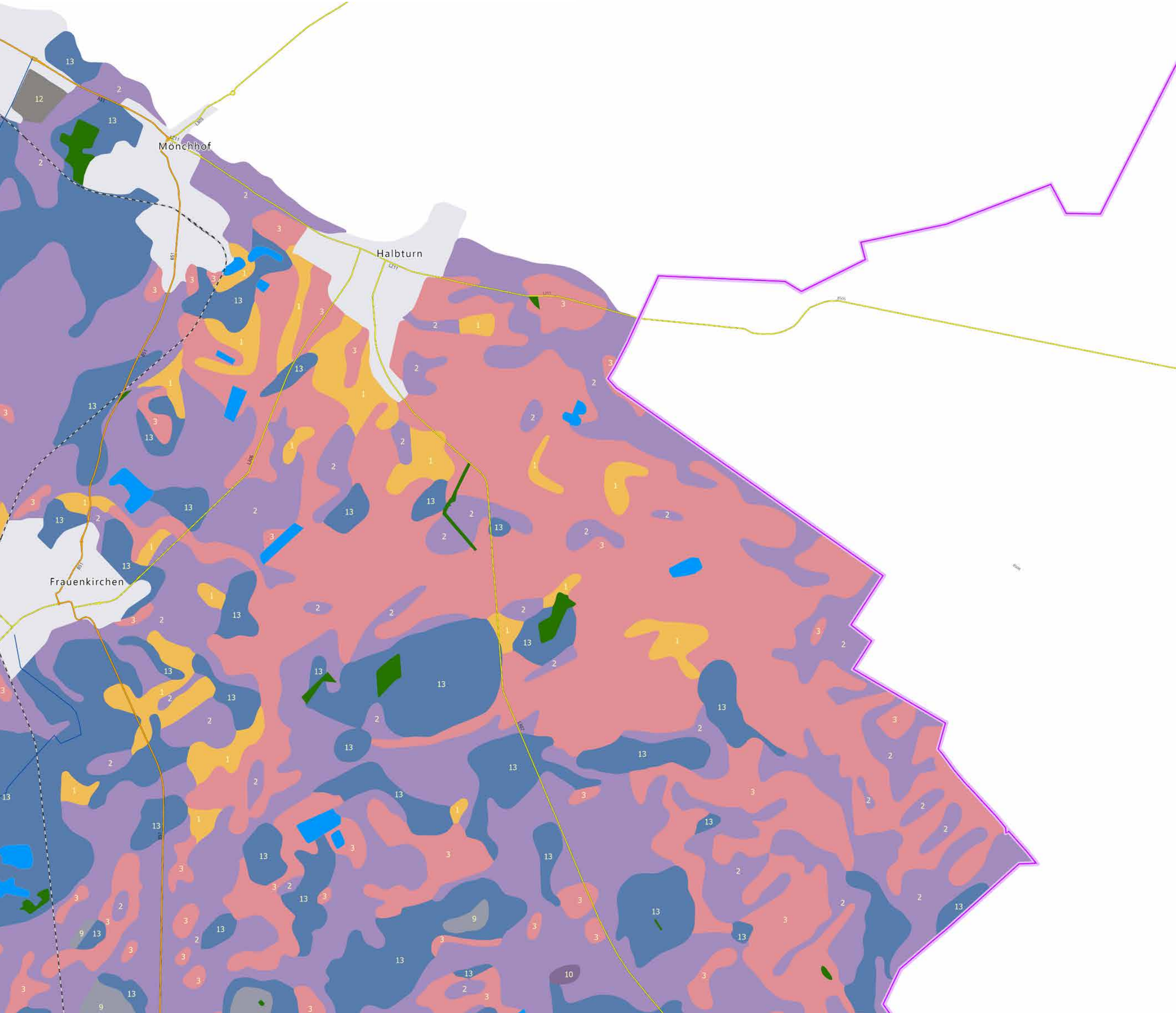
Datenquellen:
Open StreetMap die freie Weltkarte (CC-BY-SA 2.0); Amt der Burgenländischen Landesregierung
Abteilung 2 – HR Landesplanung – Referat GIS Koordination; Eigene Daten.

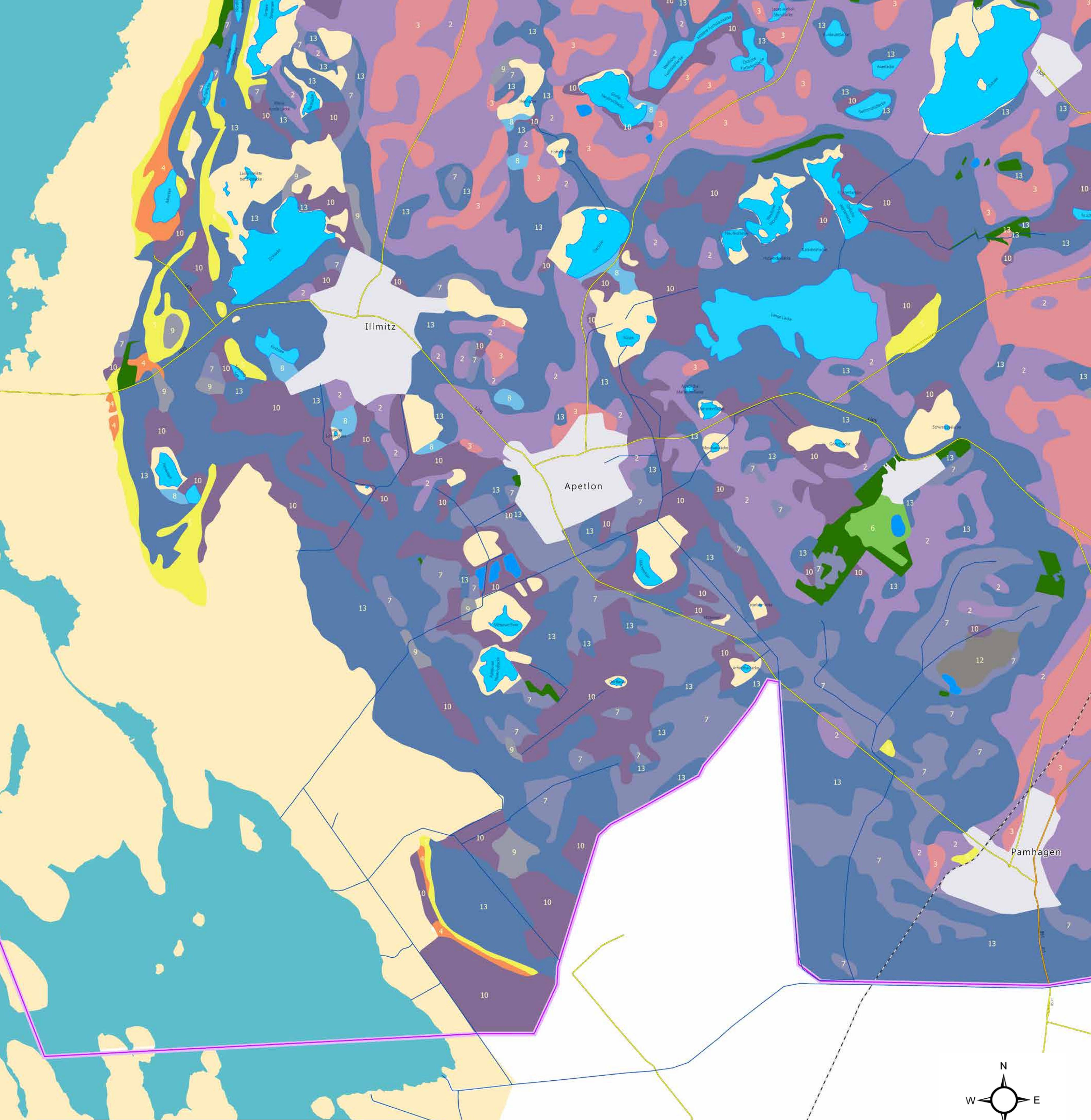
Wissenschaftliche Bearbeitung / Kartografie und GIS
Otmar Nestroy Michael Kuttner

Nestroy, O. & M. Kuttner (2020): Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte.

© 2020 Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, Hauswiese 1, 7142 Illmitz
Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen nur mit Erlaubnis des Haerausgebers.

0 2 4 Km





LEGENDE

Bodentypen

- Pararendzina (1)
- Tschernosem (2)
- Paratschernosem (3)
- Kolluvisol (4)
- Kultur-Rohboden (5)
- Planieboden (6)
- Gley (7)
- Solontschak (8)
- Solonetz (9)
- Solontschak - Solonetz (10)
- Niedermoor (11)
- Anmoor (12)
- Feuchtschwarzerde (13)

Andere Klassen

- Gehölz
- Schilf
- Verbautes Gebiet
- Lacke, episodisch
- Wasserfläche, künstlich angelegt
- Neusiedler See
- Autobahn
- Landesstrasse B
- Landesstrasse A
- Bahnstrecke
- Fluss
- Bach
- Kanal
- Staatsgrenze

0 2 4 Km

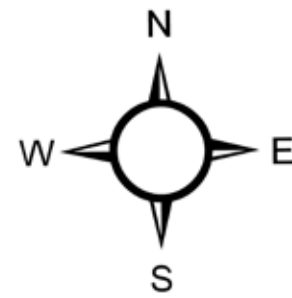
Kartengrundlagen:
Bernhauser, A.: 1967 und 1970; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.);
P. Nelhiebel: 1982 und 1986; Husz, G.: 1962 a; Solar, F.: 1975 b und 1981; eigene Erhebungen.

Datenquellen:
Open StreetMap die freie Weltkarte (CC-BY-SA 2.0); Amt der Burgenländischen Landesregierung Abteilung 2 – HR Landesplanung – Referat GIS
Koordinaten; Eigene Daten.

Wissenschaftliche Bearbeitung / Kartografie und GIS
Otmir Nestroy Michael Kuttner

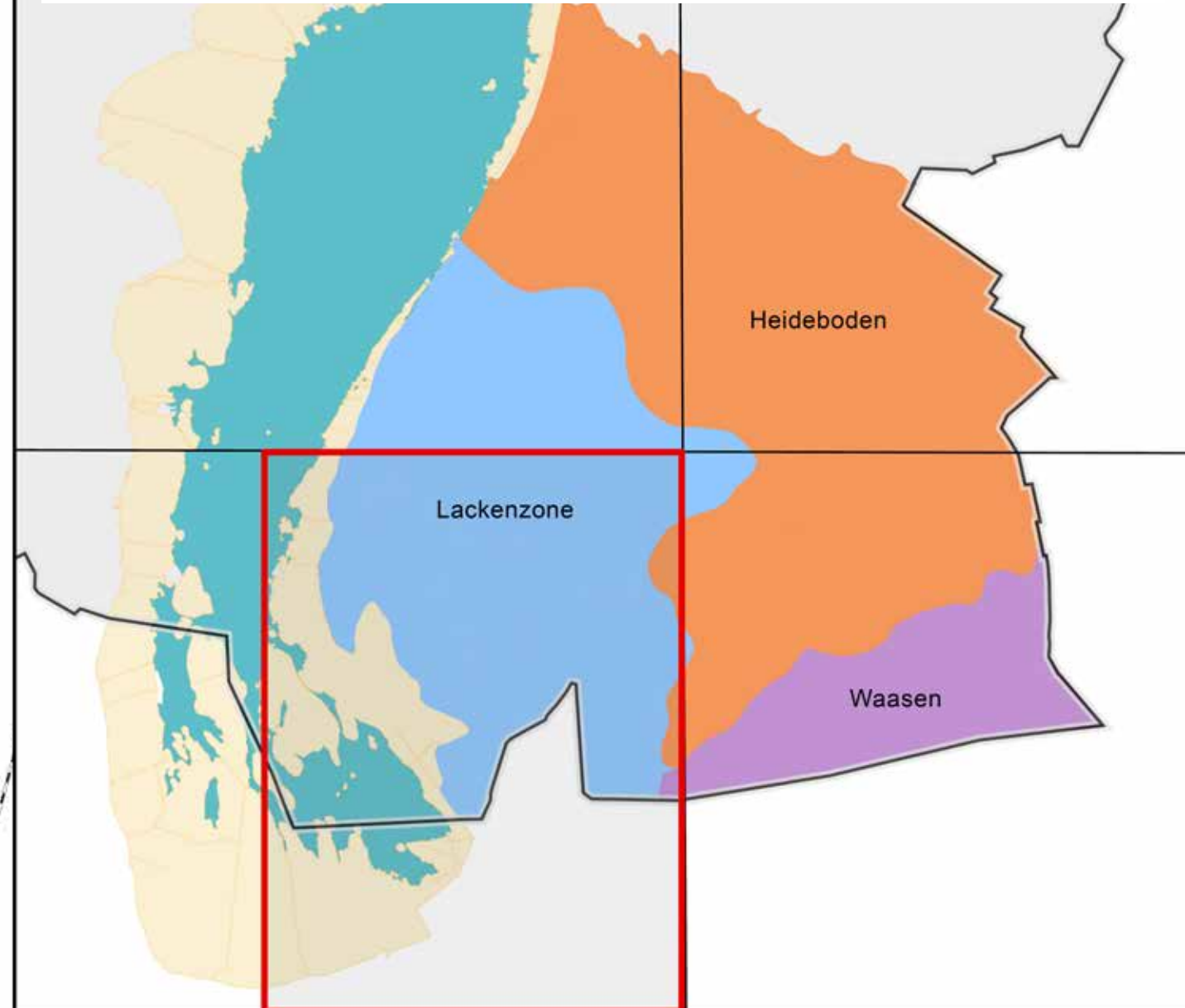
Nestroy, O. & M. Kuttner (2020): Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte.

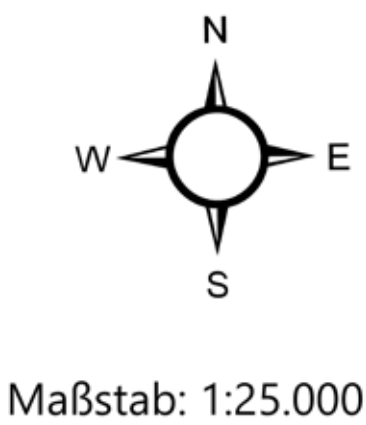
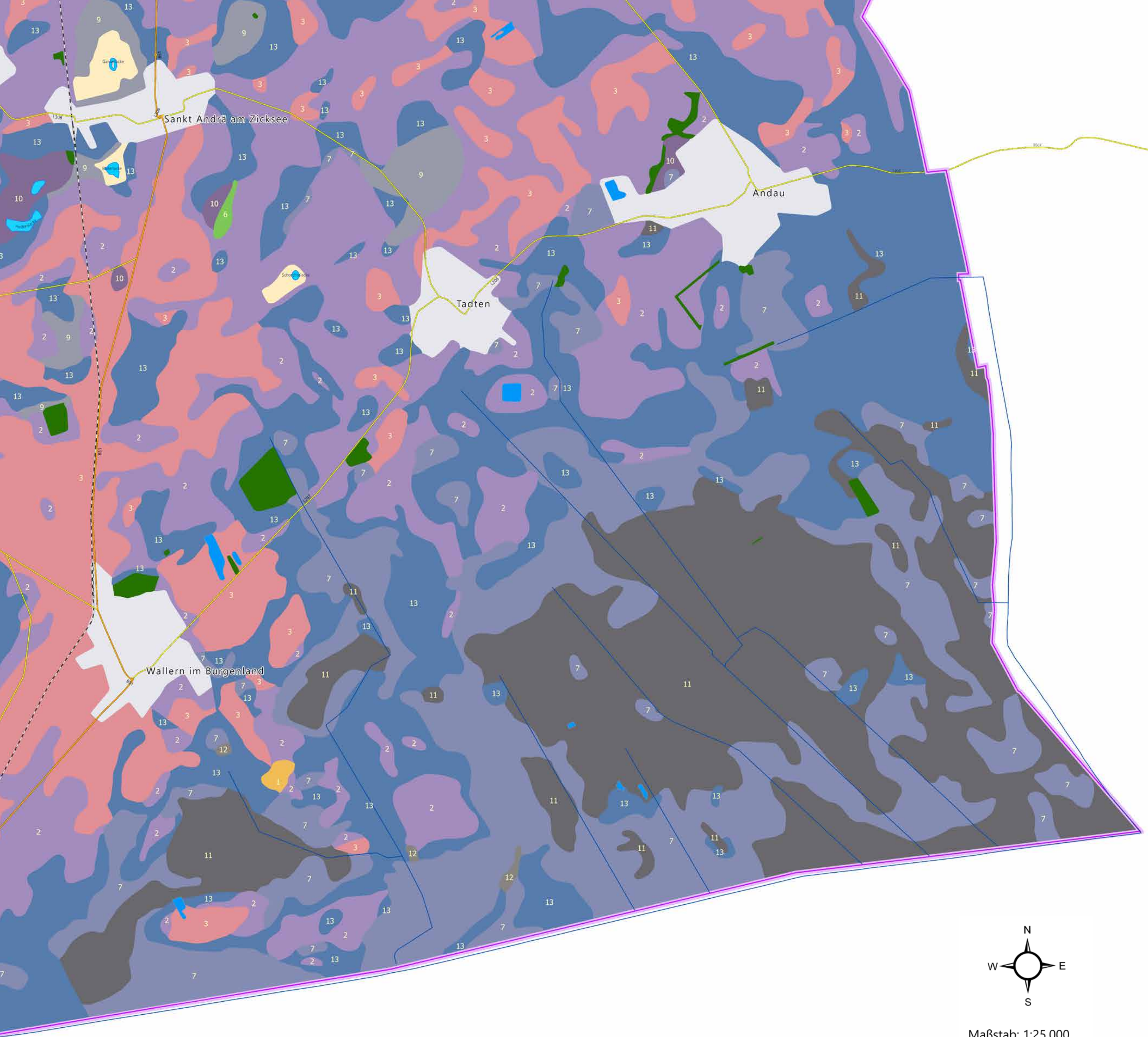
© 2020 Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, Hauswiese 1, 7142 Illmitz
Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen nur mit Erlaubnis des Herausgebers.



Maßstab: 1:25.000

Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte





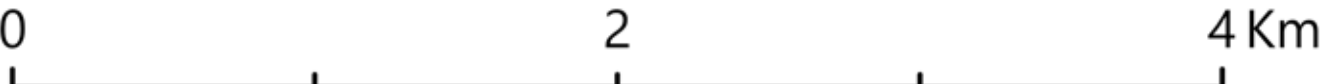
LEGENDE

Bodentypen

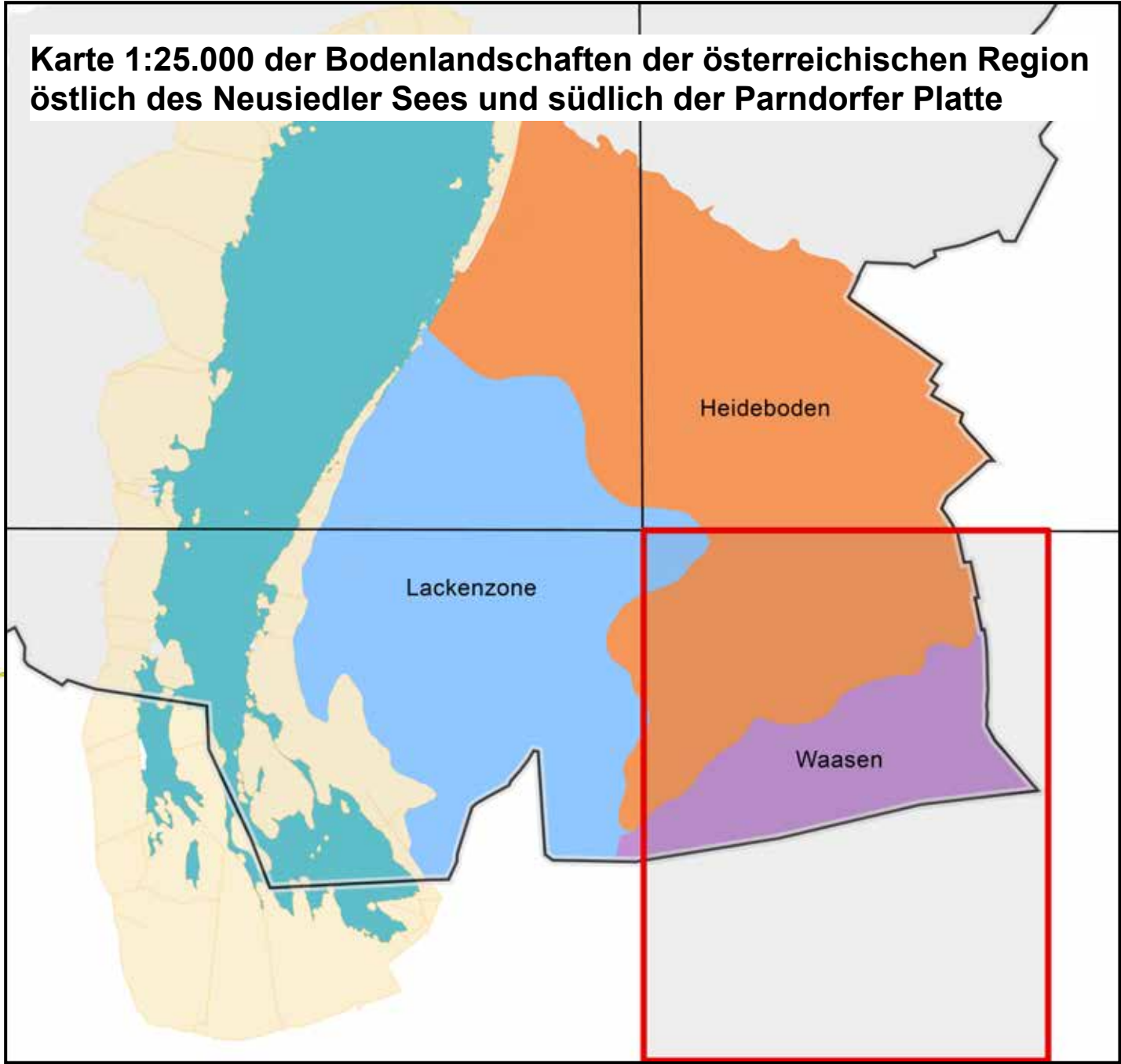
- Pararendzina (1)
- Tschernosem (2)
- Paratschernosem (3)
- Kolluvisol (4)
- Kultur-Rohboden (5)
- Planieboden (6)
- Gley (7)
- Solontschak (8)
- Solonetz (9)
- Solontschak - Solonetz (10)
- Niedermoor (11)
- Anmoor (12)
- Feuchtschwarzerde (13)

Andere Klassen

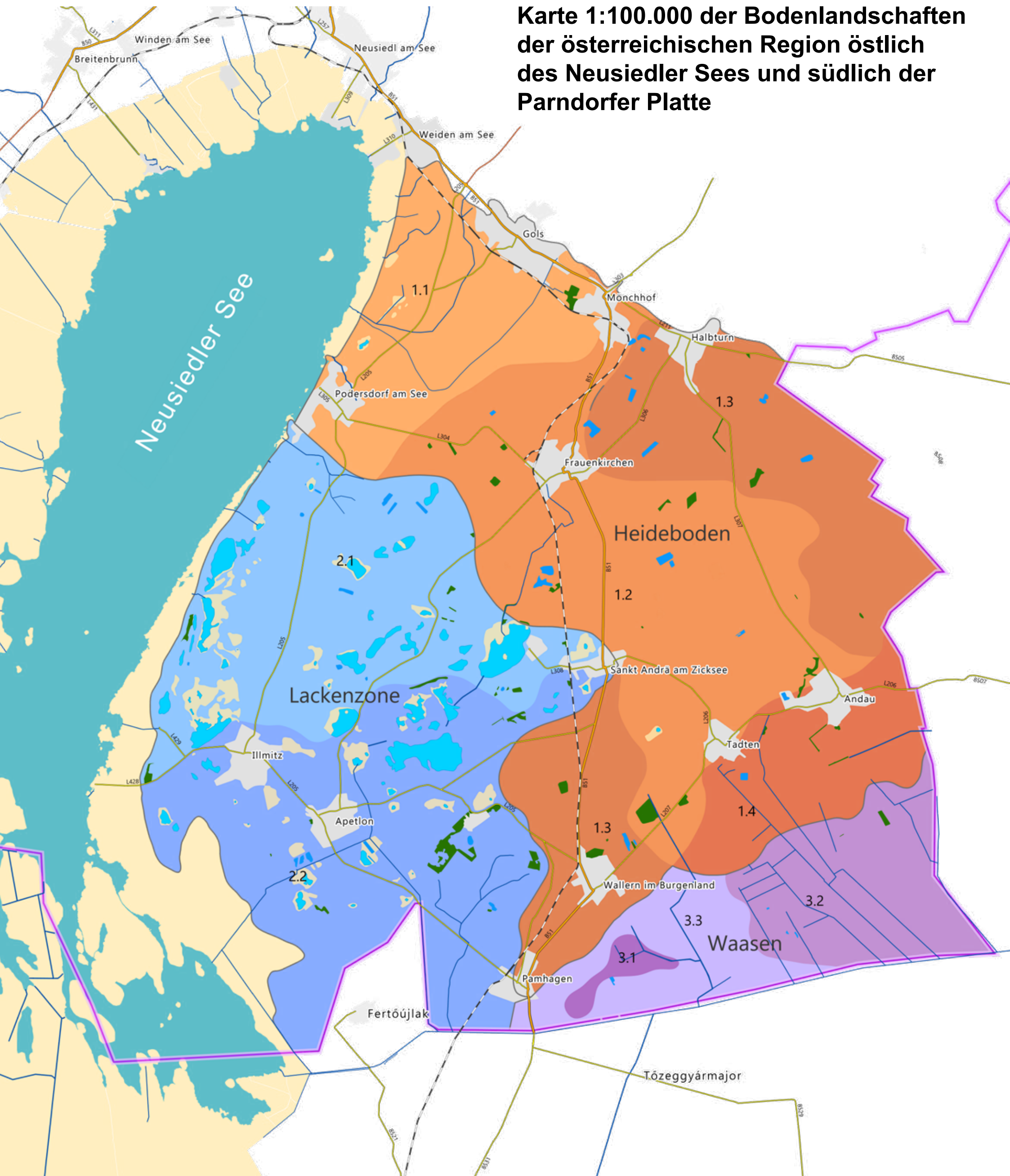
- Gehölz
- Schilf
- Verbautes Gebiet
- Lacke, episodisch
- Wasserfläche, künstlich angelegt
- Neusiedler See
- Autobahn
- Landesstrasse B
- Landesstrasse A
- Bahnstrecke
- Fluss
- Bach
- Kanal
- Staatsgrenze



Kartengrundlagen:
Bernhäuser, A.: 1967 und 1970; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.);
P. Nelhiebel: 1982 und 1986; Husz, G.: 1962 a; Solar, F.: 1975 b und 1981; eigene Erhebungen.
Datenquellen:
Open StreetMap die freie Weltkarte (CC-BY-SA 2.0); Amt der Burgenländischen Landesregierung Abteilung 2 – HR Landesplanung – Referat GIS
Koordination; Eigene Daten.
Wissenschaftliche Bearbeitung / Kartografie und GIS
Otmár Nestroy Michael Kuttner
Nestroy, O. & M. Kuttner (2020): Karte 1:25.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte.
© 2020 Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, Hauswiese 1, 7142 Illmitz
Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen nur mit Erlaubnis des Herausgebers.



Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte



Legende

Bodenlandschaften

Heideboden

- 1.1
- 1.2
- 1.3
- 1.4

Lackenzone

- 2.1
- 2.2

Waasen

- 3.1
- 3.2
- 3.3

Gehölz

Schilf

Lacke, episodisch

Wasserfläche, künstlich angelegt

Verbautes Gebiet

Autobahn

Landesstrasse B

Landesstrasse A

Bahntrasse

Fließgewässer / Kanal

Staatsgrenze

Bodenlandschaftsgrenze

0 5 10 Km

Datengrundlagen:
Open StreetMap die freie Weltkarte (CC-BY-SA 2.0); Eigene Daten

Wissenschaftliche Bearbeitung / Kartografie und GIS
Otmar Nestroy Michael Kuttner

© 2019 Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel, Hauswiese, 7142 Illmitz
Diese Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen nur mit Erlaubnis des Herausgebers.

Nestroy, O. & M. Kuttner (2019): Karte 1:100.000 der Bodenlandschaften der österreichischen Region östlich des Neusiedler Sees und südlich der Parndorfer Platte. Hrsgg. von der Nationalparkverwaltung.

