

Jüngste Formung, Bodenbildung und Standorte im Bereich der Talauen des Gleisdorfer Raumes

Mit 2 Abbildungen auf Beilagentafel VII

Von F. S o l a r, Graz

Im Verlauf der Bodenkartierung wurden vom Verfasser im Einzugsbereich von Raab und Ilz verschiedene Beobachtungen getroffen, auf die an dieser Stelle näher eingegangen werden soll. Es liegt in der Methodik der Aufnahme, daß im Verlauf engangelegter Begänge, die mit Bodenprobennahmen verbunden sind, jene Differenzierung zu Tage tritt, die bei anderweitiger Begehung in dieser scheinbaren Einheit nicht ohne weiteres kenntlich wird.

Beobachtungsstand und einschlägige Literatur

Die Talauen der autochthonen Gerinne vermitteln zunächst den Eindruck eines einheitlichen, gleichartigen und vom Hauptgerinne her gleichsinnig geformten breiten Talbodens. Eines ihrer augenscheinlichsten Merkmale ist die große Talbodenbreite; sie beträgt an der Raab zwischen Albersdorf und St. Margarethen 800—1200 m, wobei die größte Breite zwischen Sulz und Hofstätten erreicht wird, wo die Raab das Tal quert und aus ihrer westlichen in die östliche Prallhangposition wechselt. An der Ilz, zwischen Preßguts und Großpesendorf, wird sie mit 200—400 m gemessen, und an den Seitenbächen ist sie oft dort am größten, wo, wie z. B. an der Rabnitz/Laßnitz, die Elemente der Haupttalung weit in die Nebentalungen greifen. An solchen Stellen beträgt sie 400—600 m, während sie sonst an den Seitenbächen zwischen 100 und weniger Metern schwankt.

Ein weiteres deutliches Merkmal der Talungen ist ihre asymmetrische Form: Flachhangauslagen und Terrassen treten einseitig in S- und W-Exposition auf, während die versteilten Prallhänge N- und O-Expositionen aufweisen. Im Sinne der klimamorphologischen Ausdeutung dieser Gegebenheit kann hier von primärer Asymmetrie gesprochen werden (H. POSER, 1951); darauf verwies in diesem Raum als erster H. RIEDL (1961). Im Gegensatz dazu sieht A. WINKLER v. HERMADEN (1955) in der Talasymmetrie ein tektonisches Geschehen, dessen jüngster Ausdruck das Drängen des Gerinnes nach einer Seite hin ist. Im gesamten Gleisdorfer Bereich läßt sich eine klare Terrassierung allein an der Raab erkennen: die deutlich ausgeprägte Helfbrunner Terrasse¹⁾ begleitet in Westauslage den Fluß bis nördlich Hofstätten, während die höheren Niveaus stark verschliffen erscheinen. Als Ausnahme erscheint östlich Pirching eine dreistufige Terrassentreppe, sie konnte sich hier vor Erosion geschützt erhalten, da die Quellläste zweier Tobel, die nördlich und südlich die Treppe begrenzen, das Quelldruckwasser von den höher gelegenen Flächen fassen und abführen.

A. WINKLER v. HERMADEN (1955) hat die Genese der breiten Talböden an den autochthonen Gerinnen zusammenfassend zur Darstellung gebracht. Er be-

¹⁾ als Helfbrunner Terrasse von A. WINKLER v. HERMADEN (1955) ausgewiesen.

trachtet die Talböden als holozäne Formen, die nach einem späteiszeitlich-frühholozänen Tiefenschurf der Gerinne und deren darauffolgende Auflandungsperiode und parallellaufende Talerweiterung entstanden sind. Die gesamte Talasymmetrie ist in diesem Sinne der Ausdruck eines Auspendelns des Flusses von der Mitte des kaltzeitlichen Talbodens nach einer Seite hin. Das Bild der hydrologischen Gegebenheiten wird von der Vorstellung einer dominierenden Bedeutung des Gerinnes geprägt.

Im Gegensatz zu A. WINKLER v. HERMADEN sehen J. FINK (1959) und H. RIEDL (1961) im breiten Talboden ein kaltzeitliches Formenelement. Während aber J. FINK allein die Basisschotter als kaltzeitliches Sediment annimmt, die Feinsedimentdecke darüber aber als holozäne Aulehme deutet, konnte H. RIEDL nachweisen, daß allein zirka ein Drittel der Talbodenbreite, also jenes Teiles, der von J. FINK als ausschließlicher Aubodenbereich ausgewiesen wird, als holozäner Sedimentationsbereich gelten kann. Dagegen ist nach H. RIEDL die Hauptmasse der Talbodenfüllung das Produkt des Bodenfließens.

Auch im Verlauf der eigenen Begehungen konnten auf dem scheinbar einheitlichen Talboden mehrere morphologische und sedimentologische Einheiten festgestellt werden, die sich ihrer Herkunft und ihrem Alter gemäß wesentlich unterscheiden. Es handelt sich um vier Einheiten, an die im folgenden die Ausführungen anknüpfen sollen. Sie sind im Gelände auf Grund mehrerer Kriterien, so auf Grund der bodentypologischen Ausprägung, der Körnung, der hydrologischen Gegebenheiten, der stratigraphischen Beziehung zueinander und schließlich auf Grund der verschiedenen Standortsaspekte unschwer trennbar. Bei den vier morphologisch-sedimentologischen Einheiten und Faciesbereichen handelt es sich um

1. die flachgewölbten, weitgespannten Dämme der rezenten und subrezentten Aue der Hauptgerinne,
2. die älteren Schwemmfächer und die Schlepphänge der Talbodenrandzone,
3. die dammförmig gegen die Raab vorgebauten jüngeren Sedimente der Seitenbäche,
4. die vorwiegend in der mittleren Zone des Talbodens eingeschalteten Konkavflächen und Depressionen, die zufolge ihrer Ausformung als Fenster zwischen jüngeren, auflagernden Sedimenten angesprochen werden können.

Die rezenten und subrezentten Auen der Hauptgerinne

Diese Einheit nimmt an der Raab und Ilz ein Drittel bis zur Hälfte der Talbodenbreite ein. Sie gibt sich oft schon in Form sehr flachkonvexer, weitgespannter Dämme leicht zu erkennen. In einzelnen Teilabschnitten der Talstrecken ist aber auch eine Unterschneidung der älteren Aufschüttungsbereiche durch die Au im engeren Sinne feststellbar. Trotz der dadurch auftretenden Niveaustufen, die kaum mehr als einen halben Meter in der Höhe gegeneinander abgesetzt sind, bleibt die Ausformung der Au selbst noch dammförmig. In der Regel treten merkliche Niveaustufen nur dort auf, wo ältere Schwemmfächer der Seitenbäche und die Schleppen unmittelbar bis an die Au heranreichen, wo also zwischen den beiden Sedimentationsbereichen keine Konkavflächen eingeschaltet sind. Unterschneidungen der Konkavflächen durch die Au konnten nur an einem Streckenabschnitt der Ilz festgestellt werden. Dieser Streckenabschnitt liegt in Preßguts am rechtsseitigen Ilzufer oberhalb der Pirkheim-Mühle. Die Sedimente dieser Konkavflächen wurden zum größten Teil von den Seiten herantransportiert.

tiert und stammen von den großen Tobeln und rutschenden Quellfluren N von Prebuch. Die großen Massen führten zu einem Abdrängen der Ilz, die nunmehr diese Prallhangpositionen stärker unterschneidet.

Das Relief der Au ist nicht einheitlich: den breiteren Auabschnitten ist im randnächsten Bereich der Gerinne vielfach noch ein weiterer, jüngerer Damm aufgesetzt, dessen Sedimente sich aber auch im jüngsten Unterschneidungsbereich finden. Sowohl die jüngsten Dämme als auch die jüngsten Unterschneidungen gehören einem Formungsbereich des Gerinnes an, es ist die rezente Aue. Der größere Teil des Aubereiches gehört aber einer höheren Austufe, der subrezentem Aue, an. Es lassen sich also auch in diesem jüngsten Formungsbereich Teilstrecken mit vorwiegendem Aufwerfen von Dämmen und Teilstrecken mit stärkerer Unterschneidung ausscheiden. Stärkere Unterschneidungen finden sich im Gemeindebereich von Gleisdorf unterhalb des Wehrs, an der Einmündung des Urschabaches, des Sulzbaches, besonders stark aber unterhalb der Eicher-Mühle im Gemeindebereich von St. Margarethen.

Die Gerinne haben zwar den Charakter schwach ausgeprägter Dammlüsse, dennoch aber wechseln Strecken der Unterschneidung und Strecken auf denen das Aufschütten von Dämmen¹⁾ überwiegt. In der überwiegenden Mehrzahl lassen sich stärkere Unterschneidungen in Prallhangpositionen feststellen. In diesem Sinne können auch die auspendelnden Mäanderschlingen als Prallhänge gelten. Das starke Auspendeln wird insbesondere durch einmündende Seitenbäche bewirkt, wobei das Hauptgerinne nach vorherigem Auspendeln in der Strömungsrichtung des Zuflusses unterhalb der Einmündung dann kräftig gegen die Zuflußrichtung arbeitet; dies kann am Urschabach, Gleisbach und besonders gut am Sulzbach beobachtet werden.

Die Ausedimente zählen zur Feinsand-Schluff-Facies des Talbodens. Auf Grund von Körnungs- und bodentypologischen Merkmalen läßt sich die rezente Aue von der subrezentem deutlich trennen: während in der subrezentem Aue der Schluff das Körnungsmaximum bildet, tritt in der rezenten das gröbere Feinsandkorn stärker hervor. Der Tonanteil ist ein weiteres trennendes Merkmal, denn die jüngsten Auflandungsbereiche weisen beinahe keine Bindigkeit auf, während die älteren Sedimente gut ausrollbar sind.

Auch der Karbonatanteil ist ein trennendes Kriterium zwischen den beiden verschiedenen alten Sedimenten: während das Profil der rezenten Aue von der Oberkante an karbonathaltig ist, kann im Profil der subrezentem allein ab zirka einem Meter, und das nur fallweise, Karbonat nachgewiesen werden. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, daß allein an der Raab karbonathaltiges Material angeschwemmt wurde, nicht aber an den Seitenbächen und der Ilz.

Eine stärkere Verwischung der geschilderten Merkmale tritt im Mündungsbereich der Seitenbäche ein. In den Mündungsbereichen stellen sich weite „Aufzehrungs- und Saigerungsdeltas“ ein. Die Übergänge der Merkmalsunterschiede, die zwischen den Sedimenten der Haupt- und Nebengerinne bestehen, sind hier gleitend und es wechseln auf engem Raum karbonathaltige mit karbonatfreien und bindigere mit weniger bindigen Profilen. Dieser Aufzehrungsbereich begleitet das Gerinne ca. 200 m; danach sind die herkunftsmäßigen Unterschiede zur Gänze verwischt und es läßt sich eine große Einheitlichkeit der Sedimente wieder feststellen.

¹⁾ Im wirtschaftlich-praktischen Bereich äußert sich der Dammcharakter vorwiegend darin, daß eine geradlinig auf das Gerinne verlaufende Grabenführung bei Entwässerungen schwierig ist. Auf Grund der Gefällsverhältnisse strebt auch die künstliche Entwässerung eine längere, parallel zum Gerinne verlaufende Grabenführung an. (S. S. 94).

An den Seitenbächen ist die Au grundsätzlich in den beiden gleichen Sedimentationsphasen entwickelt. Allerdings zeigt sich eine dahingehende Abweichung von den Verhältnissen an den Hauptgerinnen, daß hier der Feinsand im Körnungsgemenge stärker hervortritt: in der subrezentem Aue liegt kein Schluffmaximum, sondern ein Zweigipfelmaximum von Schluff und Feinsand vor und in der rezenten Aue tritt der Schluff, zusammen mit dem Ton, fast gänzlich zurück. Zudem läßt sich feststellen, daß bachaufwärts die älteren Alluvionen allmählich von den jüngsten Sanden abgelöst werden. Bachaufwärts stellen sich auch starke Unterscheidungen der alten, von den Seiten her eingeschütteten Sedimentationsbereiche ein, wobei letztere dann unmittelbar, ohne Zwischenschaltete, höhere Austufen an die rezente Aue herantreten; diese Erscheinung läßt sich in besonders deutlicher Ausprägung an der Laßnitz feststellen.

Einer eigenen Körnungseinheit, die zeitlich zwischen die Feinsand- und Schluffphase eingeschaltet ist, gehören jüngste Schotter, die sich im Talstreckenverlauf inselförmig im rezenten Unterschneidungsbereich einstellen. Solche Schotterinseln stellen sich sowohl an der Raab—Ilz als auch an den Seitenbächen ein. An den Hauptgerinnen, besonders aber an der Raab, sind es nicht ausschließlich Schwemmfächer der Seitenbäche, es handelt sich vielmehr — darauf verweist der stark vertretene Kalkanteil — um Material, das aus dem alpinen Hinterland herantransportiert wurde. Solche Schotterinseln finden sich an der Rabnitz im Bereich der großen Mäanderschlinge in Ludersdorf (entlang der Flöckinger Straße), am Winkelbach im Gemeindegebiet von Neudorf, vor allem aber an der Raab, wo ein gut aufgeschlossenes Profil in St. Margarethen, unterhalb der Eicher-Mühle, liegt.

Auf den beiden morphologischen und sedimentologischen Einheiten der Aue stellen sich drei verschiedene Aubodensubtypen ein, wobei der rezente Bereich durch zwei Profile, ein tiefgründiges und ein seichtgründiges auf Schotter repräsentiert wird.

Profil 1: Reifer Brauner Auboden.

Standort: subrezente Raabaue W Hofstättner Mühle (s. Skizze 1).

Ap 0—20/25 cm. Dunkelgraubraun (10YR 4/2)¹⁾. Humos, Mull. Kalkfrei. Lehmiger Schluff. Plastisch, schwach klebend. Zusammengesetzte Struktur. Zu mittelblockigen Aggregaten zusammengesetzte körnige Aggregate. Durchwurzelt und von Kleintieren besiedelt. Übergehend

B 20/25—90 cm. Dunkelbraun (10YR 4/3—4/4). Humusfleckig. Kalkfrei. Lehmiger Schluff. Plastisch, schwach klebend. Undeutlich mittelblockig, zusammengesetzt zu angedeuteten prismatischen Großaggregaten. Undeutliche humose und tonige Schlieren. Durchwurzelt und von Kleintieren besiedelt. Absetzend

Bg 90—110 cm. Mischfarbe dunkelbraun (10YR 4/3—4/4). Kalkfrei. Lehmiger Schluff. Plastisch, schwach klebend. Undeutlich feinplattig. Mehrere undeutliche, rostige und fahle Filme und Flecken. Übergehend

Cg 110—150 cm. Olivbraun (M2,5Y 4/4). Kalkfrei. Schwach lehmiger Schluff. Plastisch, nicht klebend. Undeutlich feinplattig. Undeutliche fahle und rostige Flecken und Streifen. Schwach durchwurzelt und kaum belebt. Absetzend

ab 150—+210 cm. Lehmige Schluffe und Feinsand in Wechsellagerung mit Kalk ab 210 cm.

Anmerkung: Vereinzelte Kieseinschlüsse im gesamten Profil. Beginnende Vertikalorientierung der Großstruktur (Prismen) verbunden mit deutlicher Perkolation von Humus- und Tonkolloiden entlang der Aggregatgrenzflächen.

Profil 2: Verbraunter Grauer Auboden.

Standort: rezente Raabaue S Hofstättner Mühle (s. Skizze 1).

A0—10 cm. Dunkelbraun (10YR 4/1). Schwach humos, Mull bis mullartig. Karbonathaltig. Schwach lehmiger, schluffiger Feinsand. Plastisch, nicht klebend. Undeutlich körnig strukturiert. Durchwurzelt und belebt. Absetzend

³⁾ Farbangaben nach Munsell Soil Color Charts, Baltimore 1954.

AB 10—40 cm. Dunkelgraubraun (10 YR 4/2). Humusfleckig. Karbonathältig. Schwach lehmiger, schluffiger Feinsand. Unplastisch, nicht klebend. Durchwurzelt und belebt. Übergehend

C u. Cg ab 40 cm. Sand, Schluff und kiesiger Grobsand in Wechsellagerung. Karbonathältig. Partienweise schwach vergleyt.

Ab 130 cm. Vergleyt.

Profil 3: Seichtgründiger verbraunter Grauer Auboden.

Standort: rezente Raabaue S Eicher-Mühle (s. Skizze 1).

A0—10 cm. Dunkelbraun (10YR 4/1). Schwach humos, mullartig. Schwach karbonathältig. Schwach lehmiger schluffiger Feinsand. Plastisch, nicht klebend. Undeutlich körnig strukturiert. Durchwurzelt und belebt. Übergehend

Cg 10—50/60 cm. Grau (2,5YR 7/2), fahl (2,5YR 5/2) und rostig (5YR 4/4) gebändert. Schwach karbonathältig wechselnd zu karbonatfrei. Feinsand und schluffiger Feinsand in Wechsellagerung. Strukturlos. Schwach durchwurzelt. Absetzend

D1 60—80 cm. Graue (2,5 YR 7/2), kiesige Schotter 2—10/1—5 cm, z. T. plattige Exemplare, Quarze, Gneise, Hornblendengesteine, Kalk. Übergehend

Dgrel ab 80 cm. Rote (2,5YR 3/5, 7,5YR 5/8) und schwarze (2,5YR 2/1) Schotter in Wechsellagerung, partienweise ausschließlich grau 2—15/3—10 cm, Quarze, Gneise, Hornblendengesteine, Kalk, Sandbänder eingeschaltet. Oft millimeterdicke rote und schwarze Überzüge aus Eisenwässern und halbmillimeterdicke karbonatische Überzüge am Schotter. Überzüge setzen partienweise aus. Rot und schwarzüberzogene Schotter in dickbankigem Wechsel.

Anmerkung: Einschlüsse von Knochen, gerollten Ziegeln und Baumstrünken (Weiden) im Schotterkörper. Ungleichmäßige Vergleyung des Schotters erfolgte vermutlich durch eisenhaltige, laterale Brunnadern (s. S. 102). Grundwasser in 3 m Tiefe.

Die alten Schwemmfächer und die Schleppen der Talbodenrandzonen

Die Schwemmfächer und die Schleppen weisen eine starke Verzahnung und einen regen örtlichen Wechsel auf. Deshalb und weil sich auch die Profile kaum nennenswert unterscheiden, werden diese beiden Einheiten nicht getrennt zur Darstellung gebracht. Ältere Schwemmfächer und Schleppen treten sowohl in den Talungen der Hauptgerinne, als auch in den Nebentalungen auf. An den Hauptgerinnen sind allerdings die Schleppen nicht auf allen Teilstrecken ausgebildet (vgl. a. H. RIEDL, 1961), hier treten die Schwemmfächer stärker hervor.

Diese natürliche Einheit tritt als Saum der höheren Niveaus auf und weist Neigungen, die zwischen 0,5—4 Grad liegen, auf. Sie ist nur in Flachhangauslagen entwickelt, während auf der Prallhangseite die Au bis an die Hänge reicht; eine Ausnahme ist nur dort gegeben, wo die seitliche Einschüttung die Erosionskraft des Flusses überwog, wie z. B. auf manchen Teilstrecken der Ilz, das Gerinne gegen die Mitte des Talbodens abdrängte und somit auch auf Prallhangseiten zur Ausbildung der Randzonen führte.

Im Profil zeigt sich eine Stockwerksgliederung (vgl. a. H. RIEDL): einem pedologisch differenzierten, spätglazialen und frühholozänen Naßboden lagern subrezente und rezente Kolluvien verschiedener Mächtigkeit (20—100 cm) auf.

Profil 4: Stark vergleyte Braunerde.

Standort: Schleppe S Sulz (s. Skizze 1).

Ap 0—23 cm. Kräftig dunkelbraun (10YR 3/1). Humos, Mull. Sandiger Lehm. Plastisch, schwach klebend. Zusammengesetzte Struktur: körnige Kleinaggregate zu mittelblockigen zusammengesetzt. Durchwurzelt und belebt. Absetzend

Bg 20—45/50 cm. Dunkelgraubraun (2,5Y 4/2), fahl diffuser Anflug. Humusfilme. Kalkfrei. Sandiger Lehm. Plastisch, schwach klebend. Undeutlich mittelblockig-scharfkantig, zusammengesetzt zu undeutlichen prismatischen Großaggregaten. Undeutliche Rost- und Gleyfleckung, undeutliche fahldiffuse Filme. Durchwurzelt und belebt. Übergehend

- Gorell 45/50—80 cm. Mischfarbe graubraun (2,5Y 5/2). Kalkfrei. Sandiger Lehm. Plastisch, schwach klebend. Undeutliche grobblockige Aggregate zusammengesetzt zu deutlichen Prismen. Deutliche Rost- und Gleyfleckung, viele fahle Filme. Durchwurzelt und belebt. Übergehend
- Gorell 2 80—140 cm. Mischfarbe graubraun (2,5Y 5/2). Kalkfrei. Sandiger Lehm. Plastisch, schwach klebend. Undeutliche grobblockige Aggregate, zusammengesetzt zu angeordneten Prismen. Deutliche Rost- und Gleyfleckung, viele fahle Filme. Noch schwach durchwurzelt. Übergehend
- Go 140—250 cm. Grau und rostig (7,5YR 5/0, 4/4). Kalkfrei. Lehmgiger Sand. Plastisch, nicht klebend. Strukturlos. Deutliche Rost- und Gleyflecken. Übergehend
- Gr ab 250 cm. Grau, grünstichig. Lehmgiger Schluff und lehmgiger Feinsand in Wechsellagerung.

Anmerkung: Profil einer leicht degradierten, ehemals stark durch Druckwassereinfluß verleyten Braunerde. Die Degradation tritt als Folge der natürlichen und künstlichen Absenkung des Druckwasserspiegels auf, wobei im Profil die Horizonte Bg, Gorell und Gorell 2 die trockengefallenen Horizonte repräsentieren, während Go und Gr noch unter ursprünglichem, aktuellem Wassereinfluß stehen.

Als Folge der Absenkung des Druckwasserspiegels tritt eine beginnende Strukturierung in den trockengefallenen Horizonten hervor. Diese ist zusammen mit der beginnenden Endoperkolation auch vertikal orientiert (Prismen). Als weitere Folge tritt ein Funktionswechsel der Horizonte auf: die ehemaligen und nunmehr trockengefallenen Gleyhorizonte fungieren als leichter Staukörper (S-Horizont) über dem sich Tagwasser und lateral herangeführtes Wasser in einer einsetzenden Stauzone (P-Horizont, ehemals Bg-Horizont) zu stauen beginnen.

Die jungen Dämme der Seitenbäche

Alle in die breiten Talauen der Hauptgerinne schüttenden Seitenbäche weisen im Bereich der älteren Schwemmfächer und Schleppen großteils noch einen deutlichen Tiefenschurf auf; erst wenn der Großteil dieser Schräglflächen durchflossen ist, kann eine Entspannung des Wassers, die mit der Sedimentation der suspendierten Schwebstoffe und dem Aufwerfen der Dämme verbunden ist, beobachtet werden.

Der Vorgang der Dammbildung, wie er besonders deutlich am Hofäckerbach südlich Pirching beobachtet werden kann, ist nun der, daß der Seitenbach zunächst mehrere kleinere Schwemmfächer auf die auslaufenden Schräglflächen verschüttet, um sich dann einen Hauptdamm, der auch das Bachbett trägt, gegen das Hauptgerinne vorzubauen. Dieser Hauptdamm wird zunächst in mehr oder minder direkter Richtung gegen den Hauptfluß vorgebaut. Sobald dann die Peripherie der subzentren Aue erreicht ist, schwenkt der Seitenbach in seiner Flußrichtung um und fließt parallel laufend mit dem Hauptgerinne und an der Peripherie seiner höher gelegenen Alluvionen bis in die „Aufzehrungsdeltas“ dahin.¹⁾ Das Umschwenken der Seitenbäche in die Flußrichtung des Hauptgerinnes kann vielfach, so z. B. am Mittereck-Bach, das erste Mal bereits dort beobachtet werden, wo der Seitenbach in die weite Haupttalung austritt.

Das Profil dieser jungen Dämme entspricht einem Schichtprofil: in der Regel beginnt es mit einer leichten Schotterstreu, die an der Basis älteren Feinsedimenten aufliegt. Der Tiefenschurf des Seitenbaches beträgt, gemessen vom Dammscheitelpunkt, ein bis zwei Meter. Am Entschendorfbach konnte anlässlich der Regulierungs- und Entwässerungsarbeiten im Herbst 1962 festgestellt werden, daß der Tiefenschurf selbst bis zu vier Meter betragen kann. In dieser Tiefe sind in der Regel die älteren Basisfeinsedimente durchteuft und die Basisschotter des Seitenbaches verzahnen sich in dieser Tiefe mit den Basisschottern der Haupt-

¹⁾ Auf Grund der relativ höher gelegenen Alluvionen wird auch bei künstlicher Entwässerung eine ähnliche Führung der Entwässerungsgräben angestrebt, wie sie die Seitenbäche aufweisen (s. S. 91).

talung. Allerdings läßt sich am Entschendorfbach in einer Tiefe von zwei Metern die gleiche Schotterstreu wie an den übrigen Seitenbächen feststellen; in dieser Tiefe fächert sie über die tonigen Schluffe der Basis nochmals aus.

Profil 6: Vergleyter Brauner Auboden.

Standort: Damn des Pirchingbaches N Hofstätter Mühle (s. Skizze 1).

A 0—15 cm. Dunkelgraubraun (10YR 4/2). Humos. Mull. Kalkfrei. Lehmig schluffiger Feinsand, schwach kiesig, schotterig. Plastisch, nicht klebend. Mittelblockig, zusammengesetzt aus Großgranulaten. Undeutlich fahle Schlieren. Durchwurzelt und belebt. Übergehend

Ag 15—30/35 cm. Braun (10YR 4/2—3/2). Schwach humos, Mull. Kalkfrei. Lehmig schluffiger Feinsand. Undeutlich mittelblockig. Undeutliche fahle und rostige Flecken und Schlieren. Leicht verfestigtes Hüllengefüge. Durchwurzelt und belebt. Übergehend

Bg 30/35—50/60 cm. Braun (10YR 4/2). Kalkfrei. Lehmiger Feinsand. Plastisch nicht klebend. Undeutlich mittelblockig und feinplattig. Undeutliche Gley-, Fahl- und Rostflecken und — Schlieren. Schwach durchwurzelt und belebt. Übergehend

D1 50/60—80 cm. Kiesband.

Go 80—195 cm. Grau und rostig (2,5Y 5/0, 7,5YR 4/4). Kalkfrei. Lehmiger Schluff. Strukturlös. Viele Rost- und Gleyflecken. Übergehend

Gr 195—230 cm. Grau (2,5Y 5/0), grünstichig. Kalkfrei. Lehmiger Schluff. Einheitlich gleyfleckig. Absetzend

ab 230 cm. Kiesstreu.

Anmerkung: Aktueller Wassereinfluß ist bis unter das Kiesband des D1g abgesunken. Die aktuell durchfeuchteten Horizonte sind der Gr (Reduktionshorizont) und der Go (Oxydationshorizont).

Die Konkavflächen der Gleyfenster

Die Konkavflächen treten als Fenster einerseits zwischen raabwärts ziehenden Randzonen und Seitenbachtämmen und andererseits zwischen den Alluvionen der Hauptgerinne und den von den Seiten her eingeschütteten Sedimentationsbereichen auf. In der Regel nehmen sie allein die mittlere Talbodenzone ein, sie können aber auch, ohne von den Seiten her überschüttet worden zu sein, bis an die Quellen am Talbodenrand treten. Die Konkavflächen sind ebenso wie die Randzonen einseitig entwickelt und treten allein in Flachhangpositionen auf.

Die Depressionen sind vernäßt, der Wasserzuzug erfolgt von den Quellen am Talbodenrand, und gehören der Ton-Schluff-Facies des Talbodens an. Das Profil entspricht einem mehrfach überlagerten Stockwerksprofil, in dem zumindest zwei Anmoorhorizonte von mineralischen Horizonten überlagert werden. Gemäß den aktuellen Durchfeuchtungsverhältnissen sind drei Gleysubtypen, ein Anmoorgley, ein degradierter Mullgley und ein verbraunter Gley feststellbar (s. S. 104); diese drei Bodeneinheiten stellen gleichzeitig auch drei verschiedene Standorte dar (s. S. 109). N von Gleisdorf, im Gemeindebereich von Albersdorf, stellt sich in dieser Zone auch ein kleines Anmoorvorkommen ein.

Die Profilbeschreibung beschränkt sich auf das Profil des Anmoorgleyes; die beiden anderen Subtypen entsprechen sekundären Formen, die sich ohne weiteres aus dem Anmoorgley ableiten lassen.

Profil 7.

Standort: Konkavfläche W Wünschendorf.

Ag 0—10/15 cm. Dunkelgrau (10YR 4/1). Humos, mullanmoorig. Kalkfrei. Lehm. Plastisch, klebend. Deutlich feinblockig und körnig. Undeutliche rostige Flecken und Röhren. Belebt und durchwurzelt. Absetzend

- Go 10/15—25 cm. Bräunlichgrau (2,5Y 5/1) und rostig. Kalkfrei. Toniger Schluff. Plastisch, klebend. Undeutlich grobblockig. Deutliche Rost- und Gleyflecken. Durchwurzelt, schwach belebt. Absetzend.
- Afos1 25—50/60 cm. Kräftig dunkelgrau (2,5Y 3/0). Stark humos, Pechanmoor. Kalkfrei. Toniger Schluff. Plastisch, klebend. Deutliche Roströhren. Undeutlich grobblockig bis strukturlos. Übergehend
- Gofos 50/60—100 cm. Grau (2,5Y 6/0) und rostig. Kalkfrei. Toniger Schluff mit schmalen Streifen von sandigem Lehm. Plastisch, klebend. Strukturlos. Deutliche Rost- und Gleyflecken. Durchwurzelt. Absetzend
- Grfos 100—180 cm. Grau (2,5Y 5/0). Kalkfrei. Toniger Schluff. Plastisch klebend. Schwach durchwurzelt. Gleyfleckig. Absetzend
- Afos2 160—180 cm. Kräftig dunkelgrau (2,5Y 3/0). Stark humos, Pechanmoor. Kalkfrei. Toniger Schluff mit Streifen von sandigem Lehm. Plastisch, klebend. Strukturlos. Einige Roströhren. Absetzend
- Grfos2 ab 180 cm.

Anmerkung: Stockwerksprofil, das deutlich durch die fossilen Humushorizonte (Afos) markiert wird. Ihre Humusform ist subhydrisch; beim Pechanmoor handelt es sich vor allem um amorphe, kolloidale organische Substanzen.

Einige Beispiele jüngster Laufverlegungen der Seitenbäche auf dem Talboden der Raab

Jüngste Laufverlegungen konnten am Pirchingbach, dem Sulzbach, Glawoggen- und Entschendorf bach festgestellt werden. Diese Bäche bauten gegen die Raab Dämme vor, welche in jüngster Zeit verlassen wurden; die Bäche gruben sich ein neues Bett und schütteten entlang des neuen Laufes jüngere Dämme auf.

Der alte Damm des Pirchingbaches wurde bis zu den Konkavflächen in der mittleren Zone des Talbodens vorgebaut. Auf der relativ kurzen Strecke zwischen dem Austritt auf den Talboden und den Konkavflächen, die ca. 200 m beträgt, wurden sämtliche Schwebstoffe abgelagert und das Wasser floß entladen in die Depressionen ab. Der neue Bachlauf zweigt unmittelbar nach dem Austritt auf den Talboden vom alten Damm ab und fließt nach S ab. Der neue Damm wurde bis östlich der Mühle von Hofstätten vorgeschüttet, wo er dann kontinuierlich in ein breites Aufzehrungsdelta übergeht.

Im Gegensatz zum Pirchingbach, dessen junger Damm auf einem Großteil der Strecke parallel zur Raab und an der Peripherie ihrer Alluvionen geführt wird, hat der Glawoggenbach seinen jungen Damm in direkter Richtung auf die Raab zu vorgebaut; dies läßt darauf schließen, daß dieser Bach künstlich in eines seiner vielen Betten umgeleitet wurde. Sein alter Lauf führte vom Austritt in die Aue bis auf die Höhe der Gleichenberger Bundesstraße in direkter Richtung auf die Raab zu; dieser Laufabschnitt wurde vom rezenten Gerinne nicht verlassen und führt durch die Zone der älteren Schwemmfächer und Schleppen. Auf der Höhe der Gleichenberger Bundesstraße änderte der alte Lauf seine Richtung um 90 Grad und hielt sich von da ab bis 300 m vor St. Margarethen (Abzweigung des Weges nach Sulz) in Parallelführung zur Raab. Die Trasse der Bundesstraße wurde auf dieser Wegstrecke zum Großteil auf dem relativ trockenen Bachdamm angelegt. Wo der Weg nach Sulz von der Bundesstraße abzweigt, ändert der Bach nochmals seine Laufrichtung und führte von da ab mehr oder minder direkt auf die Raab zu. In diese mündet er nach einem kräftigen, mikrocañonartigen Tiefenschurf von 100 m Länge. Ein älterer Lauf mündete 100 m südlich dieser Stelle in die Raab. Darauf weist ein stark abgeflachter und völlig isolierter Damm von 300 m Länge. Dieser Damm wurde noch vor dem Einschneiden der rezenten in die subrezente Raabaue aufgeschüttet, denn an

diesem alten Lauf läßt sich im Mündungsbereich kein ähnlicher Mikrocañon feststellen wie beim jüngeren und etwas nördlich davon liegenden.

Kaum 50 m südöstlich der ältesten Mündung des Glawoggenbaches mündete auch ein alter Arm des Entschendorfzbaches. An diesem Bach zeigt sich eine besondere Eigenart der Sedimentation: während an allen Seitenbächen die Ablagerungen raababwärts verschleppt erscheinen, baute der Entschendorfzbach seine Sedimente auch gegen die Strömungsrichtung der Raab vor. Er schüttete zunächst einen 900 m breiten und 350—600 m tiefen Schwemmfächer vor, aus dem ein Damm in direkter Richtung auf die Raab vorgebaut wurde. Aus diesem Damm zweigen drei verschieden alte Arme nach N ab, wobei der erste Arm unmittelbar östlich St. Margarethen liegt, der zweite 80 m und der dritte 150 m östlich vom ersten nach N abzweigt. Die beiden ersten Arme sind nicht mehr als Dämme kenntlich, auf sie weisen allein noch in 2 m Tiefe liegende Schotter, die während der Bachregulierungsarbeiten 1962 aufgeschlossen wurden. Der dritte Arm hat nicht unmittelbaren Anschluß an den zentralen Lauf; nach einer örtlichen Sedimentationslücke setzt der Damm in schmaler Führung wieder an, hört aber nach 150 m wieder auf, wobei ab dieser Stelle der Vorgang der Dammaufschüttung vom Vorgang der Tiefenerosion abgelöst wurde. Der eingesenkte Lauf und die zugehörigen Sedimente lassen sich in nordöstlicher Richtung bis 50 m südlich der ältesten Mündung des Glawoggenbaches verfolgen. Der jetzige nichtregulierte Lauf ist dem jüngsten Arm um 180 Grad entgegengesetzt, er führt nach S, um aber nach kurzer Strecke nach O umzuschwenken und direkt in die Raab auszumünden.

Zwischen der zentripetalen Entwässerungsrichtung des Glawoggen- und Entschendorfzbaches sowie der kräftigen Tiefenerosion der Raab auf der Strecke Eichermühle—St. Margarethen besteht vermutlich ein kausaler Zusammenhang.

Hinweise auf die Gefällsverhältnisse an den Nebenbächen

Im Verlauf der Begehungen der Seitenbäche fällt ein interessantes Detail der Talbodenausformung deutlich ins Auge; entlang des gesamten Längsprofils der Nebentalungen liegen keine einheitlichen Gefällsverhältnisse vor, es wechseln vielmehr Strecken mit Schnellen und Strecken mit ausgeglichenem Gefälle. Die Strecken mit Schnellen fallen in der Regel mit Stufen im Tallängs- und -querprofil zusammen. Die einzelnen Stufen sind nun fallweise durch Sedimente gleicher und fallweise durch Sedimente verschiedener bodentypologischer Prägung ausgewiesen. Dies bringt zunächst zum Ausdruck, daß die Einstellung auf die Erosionsbasis (Raab) ruckweise erfolgt, daß aber diese ruckweise Einstellung nur zum Teil als Ausdruck eines zeitlich verschiedenen Ablaufes gewertet werden kann, da verschiedene Stufen ja Böden gleichen Alters tragen.

Ein weiterer Ausdruck, dem z. T. die gleiche Ursache zu Grunde liegt, ist der Wechsel von Mikrocañons (H. RIEDL, 1961) und relativ breitflächig angelegten Bereichen mit einer vollständigen oder unvollständigen Abfolge der verschiedenen Talbodenelemente (Aue, Schleppe, Konkavfläche). Die obersten Talbodenreste finden sich in der Regel in unmittelbarem Anschluß an den Rutschhangbereich der Quellfluren und sie setzen talab dort aus, wo sich die zirkusförmige Erweiterung des Talschlusses auf die normale Talbreite verjüngt und der erste Tobelsprung (S. MORAWETZ, 1957) auftritt. An diesen verjüngten Stellen setzt der Mikrocañon ein und läuft, sofern kein seitlicher Wasserzuzug erfolgt, erst im Schlepphanbereich der Haupttalung (Raab) aus. Talaufweitungen haben demnach seitlichen Wasserzuzug zur Voraussetzung und sind in der Abfolge der

morphologischen Talbodenelemente umso vollständiger entwickelt, je größer dieser Zuzug ist; geringe Talweiterungen können durch kleinste seitliche Tobel bereits ausgelöst werden und gehören in der Regel einer frühholozänen Talbodengeneration an.

Auch dieses Beispiel weist auf die ruckartigen Tieferverlegungen der Seitenbäche: die einzelnen Talbodenreste sind durch Stufen getrennt und sind nicht in einem gleichmäßigen Gefällsverlauf angelegt. Ein wesentlicher hydrographischer und pedogenetischer Unterschied, der auch für das Verständnis des zeitlichen Ablaufes der Morphogenese bedeutsam ist, stellt sich aber immerhin zwischen dem obersten frühholozänen Talbodenrest und den tieferen ein: während jener unter dem aktuellen, rezenten Einfluß von Hang- und Druckwasser steht, ist bei diesen die Vergleyung relict: der Mikrocañon, der sie durchzieht, führt zu einem starken Abzug der Wässer und zum „Trockenfallen“ der Flächen. Die Vergleyung der Böden zeigt, daß mit der Talbodenausformung ein Stillstand der Tiefenerosion verbunden war, daß aber danach eine das gesamte Längsprofil betreffende und bis zum obersten Talbodenrest greifende Mikrocañonbildung einsetzte.

Im Zusammenhang mit dem Vergleich der Gefällsverhältnisse an der Raab und ihren Seitentälern sei darauf verwiesen, daß die Seitentäler im Würm und Spätglazial im Sinne von H. RIEDL (mündl. Mitteilung) als Hängetäler aufzufassen sind. Diese Vorstellung wird wesentlich gestärkt, wenn man die von K. KOLLMANN (zit. b. H. RIEDL, 1961) ermittelten Schotteroberkanten im Raabtal mit jenen in den Seitentälern vergleicht: die Schotteroberkanten der Seitentalungen streichen über die Raabschotter aus. In gleichem Sinn können die Feststellungen von S. MORAWETZ (1959) verstanden werden, der feststellt, daß viele Talungen im Oststeirischen Hügelland in einer Spätphase der Hügellandentwicklung angelegt wurden und die Wasseradern Mühe haben, Anschluß an die Tiefe zu finden.

Es streichen aber nun nicht allein die Schotteroberkanten der Nebentalungen über jenen der Raab aus, es streicht vielmehr auch ein Großteil der Talböden über die Raabaue aus. Diese Feststellung drückt vor allem aus, daß keine der durch den ruckweisen Einsenkungsablauf des Gerinnes entstandenen Stufen mit dem zeitlich äquivalenten Raabtalboden niveaumäßig korrespondiert, auch nicht die letzte und raabnächste Stufe. Diese Erscheinung ist nicht im gesamten Streckenabschnitt der Raab gleichermaßen deutlich ausgebildet; so ist sie südlich von Gleisdorf deutlicher ausgeprägt als im unmittelbaren Gleisdorfer Raum und nördlich davon. Dies hängt damit zusammen, daß die letzte Stufe südlich von Gleisdorf — talabwärts in zunehmendem Maße — nahe an die Raabaue herantritt und damit der Niveauunterschied deutlich wird, während nördlich davon, durch die längere Entwicklung der Täler (die Wasserscheide rückt ab gegen O), die Stufen nicht die gleichen Höhenunterschiede aufweisen. Diese Feststellung gilt selbstverständlich auch für die langen Talungen auf der rechten Raabseite unterhalb von Gleisdorf. Am deutlichsten ausgeprägt ist diese Erscheinung am Hoschkaberg—Hofstättner Graben: der altholozäne Talboden mündet in der Höhe der hier stark verschliffenen Helfbrunner-Terrasse aus.

All diese Feststellungen drängen zur Vorstellung, daß jede Tieferverlegung des Hauptgerinnes an den Seitenbächen zu einer im Längsprofil mehrfachen, ruckweisen Tieferverlegung führt, daß aber — darauf weisen die vorhandenen Schnellen — keineswegs eine ausgeglichene Gefällskurve erreicht wird.

Vergleichende chronologische Reihung der Sedimente

Die Sedimente der drei Faciesbereiche auf den Talböden, nämlich die Schluff-Feinsand-Facies der Alluvionen, die Ton-Schluff-Facies der Talbodenmittelzone und die Sand-Lehm-Facies der Talbodenrandbereiche stehen nicht allein zueinander in einer bestimmten zeitlichen und provenienzmäßigen Beziehung, es lassen sich auch innerhalb gleicher Faciesbereiche zeitlich sich überschneidende und von verschiedenen Seiten her beeinflusste Vorgänge und ein lang andauernder Ablagerungsrhythmus erkennen.

Das tiefste Feinsedimentglied der Talbodenfüllung stellt der tonige Schluff. Er bildet die Basis der abgeschrägten Talbodenrandbereiche und tritt in den Konkavflächen der Talbodenmittelzone in Form der Gleyfenster zu Tage. Im Aubereich läßt er sich als Basisglied nicht mehr feststellen. Diese Feststellung gilt vorwiegend für die breiteren Talungen, während er an den schmälere vielfach bis an das Gerinne herantritt.

Die Aufschüttung dieser schluffig-tonigen Sedimente war ein langandauernder, rhythmischer und vorwiegend subhydrischer Vorgang. Nach Perioden stärkerer Einschüttung traten stets Perioden eines relativen Stillstandes ein, wobei die beschriebenen Pechanmoorhorizonte zur Ausbildung gelangten (s. S. 95). Es drängt sich das Bild einer weiten Tümpellandschaft auf, in die wechselweise unter subhydrischen und semiterrestrischen Bedingungen hineinsedimentiert wurde. Auf die Einschüttungsarbeit des Gerinnes weisen die ausschließlich minerogenen Horizonte, die während länger andauernder Hochflutstände abgelagert wurden. Im dazwischen liegenden Zeitablauf muß wohl lateral feinstdispergierte minerogene Substanz in mehr oder minder offene Tümpel, in denen gleichzeitig kolloidale organische Substanz angehäuft wurde, hineingeschüttet worden sein.

Obwohl diese bindigen Sedimente zum allergrößten Teil als fossile Ablagerungen gelten können, wird gegenwärtig unter bestimmten Bedingungen noch immer in die Depressionen hineinsedimentiert; diese jungen Sedimente werden aber ausschließlich von den Seiten her herantransportiert (s. S. 102). Zwischen der Bindigkeit der Sedimente und der Wasserbeeinflussung der Flächen besteht ein kausaler Konnex: die kontinuierliche und relativ schwache Schüttung der randlichen Quellen (s. S. 102) hat eine Saigerung der Sedimente und die ausschließliche Aufladung des Wassers mit feinstdispersem Granulat zur Folge.

Im Verlauf der jüngeren und von den Seiten her bestimmten Aufschüttung wurden auf den tonigen Schluffen grobkörnigere Sedimente, lehmige Sande und sandige Lehme, abgelagert. Die herantransportierten Massen scheinen aber nicht ausschließlich Solifluktionsmaterial darzustellen, vielmehr geht aus der Konfiguration der Flächen dieser Zone hervor, daß das Material auch alten und eng verzahnten Schwemmfächern entstammt.

Auch während der Bildungsperiode der alten Schwemmfächer und Schleppen wurde die Einschüttung der Konkavflächen, wie auch heute noch, fortgesetzt. Der Vorgang scheint dabei der gewesen zu sein, daß die Transportkraft der Seitenbäche ca. 100 m nach dem Austritt auf den Talboden nachließ und dieses Nachlassen zur Sedimentation des gröberen Korngemenges führte, während der Ton- und auch der Schluffanteil der Suspension bis in die Depressionen weitertransportiert wurde.

Der Profilvergleich zwischen den Stockwerksprofilen der beiden hier beschriebenen Sedimentationsphasen und Profilen, die in den Nebentalungen auftreten und die H. RIEDL als Schleppenprofile beschrieben hat, zeigt eine große Ähnlichkeit auf. Unterschiede treten allein auf Grund sekundärer Umprägungs-

momente des Bodens auf (s. S. 104). So gesehen, scheinen die beiden älteren Sedimentationsphasen in der Haupttalung das fluviatile Saigerungsprodukt der in den Nebentalungen stärker wirksam gewesenenen spätkaltzeitlichen Solifluktion und des frühholozänen Bodenabtrags zu sein.

Der Auflandung der jüngsten Sedimente durch das Hauptgerinne geht vermutlich eine bedeutende Ausräumung der älteren Sedimente im Ablagerungsraum der Alluvionen voraus. Diese Ausräumung führte dazu, daß sich an der Basis der jungen Alluvionen nirgends tonige Schluffe vorfinden, das gesamte Feinsedimentpaket ist jung und schließt in 4—5 m Tiefe unmittelbar an die Schotter an; an den Seitenbächen war die Ausräumung weniger vollkommen und vielfach sind im rezenten Mikrocañon die älteren Sedimente aufgeschlossen.

Im Bereich von St. Margarethen, dort, wo sich die Schotter des dritten Entschendorfbacharmes mit den Raabschottern verzahnen (s. S. 97), läßt sich feststellen, daß auf die Ausräumungsperiode nicht unmittelbar die Akkumulation der Alluvionen folgte. An der Oberkante der verzahnten Schotter stellt sich ein 20 cm mächtiger Pechanmoorhorizont ein, der auf eine längere subhydrische Stillstandsphase der Akkumulation verweist, während der allein geringfügige Mengen minerogener Substanz abgelagert wurden.

Der Ablagerungsvorgang der Alluvionen war nicht einheitlich. Der Sedimentationsraum entspricht entweder der oben erwähnten Ausräumungszone oder aber dem von A. WINKLER v. HERMADEN zitierten frühholozänen Talausweitungsbereich. Auch während dieser jüngsten Sedimentationsperiode zeigt sich das bekannte, durch Akkumulation, Stillstände und Tiefenschurf geprägte Bild, das wesentlich durch die niveau- und merkmalsmäßig verschiedenen Austufen und die in der rezenten Aue lokal vertretenen Schotter geprägt wird. Das jugendliche Alter der Schotter geht aus den Einschlüssen von Artefakten (gerollte Ziegel und Scherben)¹⁾ hervor; die Mächtigkeit der Ablagerung, die starke limonitische Verkrustung und der hohe Anteil von Kalk allein hätten auf aufgeschlossene Würmschotter schließen lassen. Solche Schotter wurden im Verlauf der Ausformung der rezenten Aue überall dort sedimentiert, wo eine besonders kräftige Unterschneidung der subrezentem Aubereiche feststellbar ist, so z. B. unterhalb der Eicher-Mühle und an der Rabnitz im Bereich der Flußschleife in Ludersdorf. Vermutlich handelt es sich um lokal besonders stark akkumulierte, holozäne Bachbettschotter im Sinne von A. WINKLER v. HERMADEN.

Die Mächtigkeit der ausschließlich rezenten Alluvionen wird durch zwei Profile angedeutet. So liegen rechtsseitig am Entschendorfbach, unmittelbar hinter der alten Entschendorfer Mühle (Parz. 1369/1, Bl. 10), 1,20 m mächtige, kiesige Schluffe über dem aufgeschlossenen Tertiärsockel und am Winkelbach (Gemeinde Neudorf Waldparz. 249/3, Bl. 10) beträgt die Akkumulation von wechsellagernden Schluffen, Sanden und Kies über kryoturbat gestauchtem Kies ebenfalls 1,20 m.

Mit der Aufschüttung der Alluvionen läuft zeitlich parallel die Kolluvienbildung im Schlepplhang- und Hügelbereich, ein Umstand, auf den auch H. RIEDL verweist. Solche Kolluvien treten in gleicher Prägung auf den verschiedensten morphologischen Positionen des Hügellandes auf. Auf dem Talboden selbst wurden gleichzeitig mit den Alluvionen auch die Dämme der Seitenbäche aufgeschüttet.

Auf Grund dieser Ausführungen ergibt sich zusammenfassend folgendes Bild für den Gesamtverlauf der jungen Talbödenformung: eine spätglazial-früh-

¹⁾ Solche Artefakten sind besonders stark in der Schottergrube von St. Margarethen vertreten.

holozäne, offene Tümpellandschaft, die periodisch bald vom Gerinne und bald von den Seiten her eingeschüttet wird, wird auf Grund solifluidaler und fluvialer Massenbewegung randlich überlagert. Vermutlich läuft mit der randlichen Überlagerung zeitlich parallel ein kräftiger Tiefenschurf des Hauptgerinnes, wobei zum größten Teil eine Ausräumung der ältesten Sedimente in jenem Bereich stattfindet, der heute von der rezenten und subrezentem Aue eingenommen wird. Nach einer Periode des Stillstandes, in welcher über dem denudierten Basisschotter wenig mächtige — und möglicherweise nur lokal vertretene — Pechanmoorhorizonte gebildet werden, erfolgt in zwei Sedimentationsphasen die Auflandung der rezenten und subrezentem Alluvionen; gleichzeitig zeichnet sich im Hügelbereich eine stärkere kolluviale Tätigkeit ab, deren Sedimente in Form von Dämmen der Seitenbäche auch auf den Talböden abgelagert wurden.

Eine Zonierung auf dem Talboden wird seit dem Frühholozän fortlaufend klarer. Sie ist die Folge des Verlustes der dominierenden Formungskraft, die die Gerinne auf dem Talboden erleiden. Dadurch wird die Saigerungskraft als Ursache uniformer Ausprägung von Sediment und Oberflächenform zunehmend eingeschränkt und die spezifischen, provenienzbedingten Formen treten stärker hervor.

Prüft man nun, inwieweit sich das hier kurz skizzierte Bild in die bereits gewonnenen Erkenntnisse einfügt, so können gewisse charakteristische Grundzüge der holozänen Talbodenaufschüttung und -ausformung da und dort erkannt werden. Ein Charakteristikum an der Raab und Ilz ist der streckenweise Wechsel von Dämmen und eingeschnittenen Flächen im rezenten Aubereich. Im gleichen Zusammenhang könnten vielleicht auch die unausgeglichene Gefällsverhältnisse der Seitenbäche diskutiert werden. S. MORAWETZ (1957) konnte in Modellversuchen nachweisen, daß eine größere zeitliche Formengemeinschaft, die z. T. auch ortsstet sein kann, in ein und demselben Formungsbereich anzutreffen ist, und Durchrisse und Terrassierungen gleich wie Gleithang- und Prallhangbildung als rhythmische Erscheinungen wechseln. In diesem Sinne können Dammaufwerfungen und das Einschneiden zwar nicht als ortsstet, wohl aber als zeitlich gleiche Erscheinungen gelten. Sie sind als Ausdruck des verschiedenen Belastungsverhältnisses auf der Talstrecke aufzufassen. Wesentlich für das Wechseln von Akkumulation und Einschneiden ist aber auch der laterale Herantransport, der je nach Intensität im gleichen Formungszeitraum verschiedene Erscheinungen zur Folge haben kann (S. MORAWETZ, 1961). A. WINKLER v. HERMADEN deutet den Formenwechsel auf den einzelnen Talabschnitten als Folge des „tektonischen Entwicklungszustandes der Talstrecken“. Diese Erklärung steht im Gegensatz zu jener Literatur, die die Bedeutung des seitlichen Materialantransportes für die Formenausprägung auf den Talböden betont.

Auf Grund der großen Bedeutung der lateralen Einschüttung, die sich an den autochthonen Gerinnen besonders in den beiden älteren Sedimentationsphasen äußert, erscheint es wichtig, nach den korrespondierenden Erscheinungen in den Nebentalungen und im Hügelbereich zu suchen. Es wurde schon darauf verwiesen, welche Verbindung zum Bodenfließen in den Seitentalungen besteht: die älteren Sedimente auf den breiten Talböden sind zeitlich äquivalent den Solifluktionmassen in den Seitentalungen. In diese Periode des Spätglazials fällt aber nach S. MORAWETZ (1957) auch noch ein Großteil der Tobelausbildungen und gerade die Schüttung und Ausräumung der Tobel führt ja auch zu starker Auflandung auf den Talböden (s. S. 90). Möglicherweise war gerade diese starke seitliche Auflandung mit ein Grund für den von A. WINKLER v. HERMADEN vortragenen spätglazialen-altholozänen Tiefenschurf an den Gerinnen. Inwieweit

aber und ob überhaupt eine Ausräumung dieser älteren Sedimente im Sedimentationsbereich der Alluvionen von statten ging, oder ob die Alluvionen im holozänen Talaufweitungsbereich, der ebenfalls bei A. WINKLER v. HERMADEN diskutiert wird, sedimentiert wurden, konnte nicht eindeutig festgestellt werden.

Der erwähnte Verlust der dominierenden Formungskraft, die die Gerinne fortlaufend erleiden, wobei rezent fast ausschließlich die Ausbildung des Mikrocañons vorherrscht (H. RIEDL, 1961), kann im Zusammenhang mit der seit dem Spätglazial eingetretenen Änderungen des Wasseranfalles im Jahresablauf, dem S. MORAWETZ (1961) größere Bedeutung beimißt, erörtert werden. Das Bestreichen der gesamten Talbodenbreite geht in dem Maße zurück, in dem der Wasseranfall gleichmäßiger auf das Jahr verteilt wird.

Hydrographische Hinweise

Der Großteil der Flächen im Raabtal, im Besonderen die Fenster mit den tonigen Schluffen, aber auch die Schleppen, erscheinen auf Grund ihrer Merkmale durch starken Wassereinfluß geprägt. Diese Prägung hat aber Hang- und Druckwassereinfluß, keinesfalls aber Grundwassereinfluß zur Ursache. Die spätglazial und frühholozän angelegten Flächen stehen nämlich unter dem Einfluß aneinandergereihter Quellfluren, welche an den Talbodenrändern zu Tage treten. Von hier aus bewegt sich das Wasser in einer oder in mehreren, übereinander liegenden Sickerfronten, die meistens im Grenzflächenbereich zweier sedimentologisch verschiedener Horizonte angelegt sind, bis in die Aue. Trotz der cañonartigen Eintiefung der Raab treten aber in der Aue stärker durchfeuchtete Flächen auf. Die Feuchtigkeit stammt hier nicht vom Grundwasser, sondern vom Hangdruckwasser.

Im gesamten Bereich und auch an der Ilz treten kommunizierende Grundwasserspiegel nicht in einer standortbestimmenden Tiefe auf, das Grundwasser ist vielmehr bis zu 4 m abgesunken. Ein instruktives Beispiel liefert dafür eine Brunnen grabung in Preßguts (Ilztal), westlich der Pirkheim-Mühle. Die Grabung wurde im Bereich der Konkavflächen der tonigen Schluffe vorgenommen. In diesem Profil konnten hinsichtlich der aktuellen Durchfeuchtungsverhältnisse drei Großhorizonte festgestellt werden:

- 0—3 m, toniger Schluff mit fingerdicken Brunnadern¹⁾ (Cor-Horizont),
- 3—5 m, „trockener“, blaugrauer toniger Schluff (Gr. rel-Horizont),
- ab 5 m, Schotterkörper mit Grundwasser.

Auch bei jeder kleineren Profilgrabung kann die Uneinheitlichkeit der Durchfeuchtungsverhältnisse in ein und demselben und pedologisch einheitlich geprägten Horizont festgestellt werden. Die wassergefüllten Brunnadern werden zum Hauptcharakteristikum der Durchfeuchtungsverhältnisse.

Neben diesem kontinuierlichen Druckwassereinfluß, der von den Quellen an den Rändern zu den höheren Systemen ausgeht, ist aber eine weitere Form des Wassereinflusses auf die Flächen des Talbodens zu erwähnen, nämlich der kontinuierliche und der periodische Einfluß, der von den Seitenbächen ausgeht, die auf dem Talboden mäandrieren. Die kontinuierliche Beeinflussung erfolgt durch Wasser, welches die Dämme der Seitenbäche durchsickert und besonders auf die Konkavflächen mit den tonigen Schluffen Einfluß nimmt. Zum Unterschied dazu sind die Schleppen durch diese Form des Wassereinflusses nicht betroffen. Eine stärkere Wasserzufuhr ist allerdings nur periodisch, nach kräftigen Platz-

¹⁾ Lokaler Ausdruck für schmale Quellaustrittsstellen.

regen, zu erwarten: das Bachbett auf den Dämmen vermag dann das anfallende Wasser nicht mehr zu fassen und dieses ergießt sich in die Depressionen der Gleyfenster.

Sehr instruktiv war im Hinblick auf diese periodische Einflußnahme der Wolkenbruch vom 23. Juli 1962. Dabei fielen zwischen 14.30 und 16.30 Uhr ca. 25 mm Niederschlag. Die stärksten Niederschläge im Raabeinzugsbereich von Gleisdorf waren im Rabnitztal und im Ketschmagraben zu verzeichnen. Unterhalb von Gleisdorf entlud sich das Gewitter, das vom Schöckel rabnitzabwärts zog, nicht mehr so heftig. Auf Grund des hohen Wasseranfalles traten nun jene Gräben, die in die Rabnitz ausmünden und in kleineren zirkusförmigen Talschlüssen wurzeln, aus den Ufern. Besonders deutlich war das an jenem Graben beobachtbar, der im Tobel zwischen Brodingberg und Wilfersdorfberg wurzelt und an den sich im Unterlauf die Gemeindegrenze Brodersdorf/Wilfersdorf hält. Das Wasser wälzte sich dahin, bis es an einem stark auspendelnden Mäander, der durch Äste verstopft war, seitlich über den Damm trat und sich in die Depressionen, die ihn am Rande begleiten, ergoß. In den Depressionen blieb es stehen bis es verdunstete, denn ein Abfließen war auf Grund der höher angelegten Vorfluter unmöglich.

Diese Form des Wassereinflusses ist eine im Steirischen Hügelland weitverbreitete Erscheinung. Die von Gleyen eingenommenen Mittelpartien der autochthonen Talböden werden auf diese Art oftmals im Jahr überschwemmt und bilden weite Sumpfflächen und bisweilen offene Tümpel. Diese Tümpel können vielfach auch das Mündungsgebiet eines kleinen Seitengrabens bilden, der auf Grund ungenügender Wassermengen und des kleinen, unter vier bis fünf km² liegenden Einzugsareals (S. MORAWETZ, 1959) nicht im Stande ist, die dammförmigen Uferbarrieren der Hauptgerinne zu durchstoßen. Ein einprägsames Beispiel dafür liefert z. B. im Grabenland, und zwar im Schwarzatal, der Lambach, der N der Lipscher Mühle in einen offenen Tümpel ausmündet. Um eine weitere Vernässung der Flächen zu unterbinden, müssen vielfach künstlich Dämme aufgeworfen werden, auf denen der Seitenbach dahingeführt wird, um ausmünden zu können. Ein Beispiel dafür liefert wiederum in Lipsch der Schweinsbach.

Weiter oben wurde bereits dargelegt, daß mit dem Begriff Brunnader eine vorzügliche Typisierung des Wassereinflusses auf die Flächen möglich ist. Das will nun besagen, daß z. B. auf Flächen mit einheitlicher bodentypologischer Prägung, nämlich einer kräftigen Vergleyung, die Aktualität des Wassereinflusses wechselt: die ursprünglich einheitliche und die gesamte Fläche gleichmäßig erfassende Vernässung zog sich von der Fläche auf die Lineare, nämlich die Brunnadern, zurück. Dieser Rückzug erfolgte nun sowohl in der Horizontalen, so daß „trockengefallene“ Flächen neben Brunnadern aufscheinen, als auch in der Vertikalen, was besagt, daß sich im Bodenprofil übereinanderliegende Sickerfronten ausbilden (s. Brunnenprofil Pirkheim-Mühle).

Der Rückzug des Wassereinflusses von der Fläche in die Lineare, die Brunnaderbildung, ist heute — abgesehen von künstlicher Dränung — ein Vorgang, der sich im Bereich der autochthonen Täler vom Talboden bis in die höchsten präquartären Niveaus verfolgen läßt. Die Brunnaderbildung hat aber im Hügelbereich z. T. das Einschneiden der Brunnadern, die Dellungen und Tobelbildungen zur Folge.

Im Zusammenhang mit den Formen des Wassereinflusses auf die Flächen ergeben sich nunmehr gewisse Folgerungen für Dränungsmaßnahmen. Aus der Tatsache nämlich, daß im Bereich des breiten Talbodens ein lateraler Wassereinfluß vorliegt, geht hervor, daß eine Senkung des „Grundwasserspiegels“ durch ein System von Vorflutern, Sammlern und Strängen, welches die einheitliche Erfassung der Fläche gewährleisten soll, nicht erforderlich erscheint. Das Hauptproblem ist allein die Fassung der Quellen entlang der Ränder zu den höheren

Fluren. Jede Fassung dieser Quellen unterbindet die laterale Wasserzufuhr und gewährleistet damit allein schon ein Abtrocknen der Böden.

Eine eigene Behandlung erfordern jene Flächen, die im Schüttungsbereich kleinerer randlicher Tobel liegen und die demgemäß einem kräftigen periodischen Wassereinfluß ausgesetzt sind. So empfiehlt sich bei den kleinen, nur bei stärkeren Niederschlägen wasserführenden Tobeln das Anbringen von Fanggruben in Ausmündungslagen auf dem Talboden. Das Wasser, welches durch die Tobel herabgeschossen kommt, zeigt nämlich das Verhalten, daß es nicht den alten, von ihm aufgeworfenen Damm als Bachbett benützt, sondern sich seitlich, links und rechts, in die Depressionen ergießt (vgl. Skizze 2).

Bei allen Dränungsmaßnahmen, besonders aber jenen, wo allein an eine Quellfassung gedacht ist, sind aber gewisse Folgemaßnahmen zu bedenken, die in einem weiteren Rahmen darzustellen und deshalb weiter hinten zu besprechen sind (s. S. 107).

Pedologischer Ausblick auf die Bodenausprägung im Verlauf der holozänen Talbodenausformung

Auf dem Talboden stellen sich drei Bodentypenzonen ein, die sich mit den drei morphologischen und sedimentologischen Einheiten örtlich decken. So treten die Auböden im jungen Sedimentationsbereich der Gerinne, die Gleye in der mittleren Zone des Talbodens und die Braunerden in der Zone der Schwemmfächer und Schleppen auf. Die Profile der drei Bodenbereiche sind spezifisch und am deutlichsten durch das Wasser geprägt. Es ist also der Vorgang der Vergleyung, der je nach Bodenbereich charakteristische Formen annimmt.

In der Talbodenmittelzone ist der Vorgang der Vergleyung auf Grund des rhythmischen Einschüttens der Talaue der einer Schicht-auf-Schicht-Vergleyung gewesen. Jede neuerliche Überlagerung führte zur Fossilierung der tieferen Partien und zu einem Reliktcharakter syngenetischer Natur. Auf Grund dessen kam es auch zur ersten Ausbildung von Sickerwasserfronten im Profil, es kam jedoch noch nicht zu einer Umprägung der Vergleyungsmerkmale. Die Ausbildung syngenetischer Sickerwasserfronten und Brunnadern beruht auf dem Grenzflächen-effekt. Dieser besteht darin, daß sich an den Grenzflächen zweier sedimentologisch verschiedener Horizonte Störungen in der Permeabilität und Perkolations einstellen, die überlagerten Horizonte haben nämlich auch eine Staukörperwirkung. Trotz der offenen Tümpellandschaft war demnach die Durchfeuchtung der einzelnen Horizonte schon zur Zeit der ersten Einschüttung ungleichmäßig.

Auf den Schwemmfächern und Schleppen kam es zu einer anderen Form der Vergleyung. In dem Stockwerksprofil sandiger Lehm über tonigem Schluff hatte dieser primär schon eine Staukörperfunktion. Das lateral herangeführte Wasser bewegte sich an der Grenzfläche der beiden Sedimente dahin, wobei es das auflagernde Sediment in der Mächtigkeit der Sickerfront und des kapillaren Hubsäumens vergleyte.

Die Cañonbildung der Gerinne und die dadurch eingetretene Absenkung des Grundwasserspiegels hatte eine ausschließlich laterale Wasserbeeinflussung zur Folge. Damit war der Anfang für die örtlich wechselnde Wasserbeeinflussung der Flächen und die Brunnaderbildung gegeben. Im Hinblick auf die Dynamik war dies der Anfang einer bodentypologischen (nicht aber standortsmäßigen) Degradation. Gegenwärtig tritt die bodentypologische Degradation in verstärktem Umfang als Folge der großflächig angelegten künstlichen Entwässerung auf. Nachfolgend soll darauf näher eingegangen werden.

Besonders im hydromorphen Bereich nimmt die bodentypologische Degradation spezifische Formen an. Diese sind umso schärfer ausgeprägt, je stärker eine Veränderung der primären Bildungsbedingungen eintrat. Druck- u. Grundwasserspiegelschwankungen bedeuten daher für die stärker vernähten Gleye eine größere Veränderung als für die weniger durchfeuchteten Braunerden.

Die sekundären Merkmale und Bodeneinheiten der degradierten Gleye sind wesentlich dadurch bestimmt, ob eine rasche Absenkung des alten Druckwasserspiegels erfolgte und sich dabei in einer bestimmten Tiefe ein neuer Druckwasserhorizont einstellte, oder ob eine langsamere Absenkung eintrat, bei der zwar kein geschlossener Druckwasserspiegel eintrat, wohl aber Sickerfronten im Profil verblieben.

Bei rascher, meist künstlicher Absenkung des Druckwasserspiegels im Profil und der Einstellung eines neuen Druckwasserspiegels in bestimmter Tiefe erfolgt eine sehr scharfe Kontrastierung der Horizonte, die z. T. auch einen Wechsel ihrer Funktion andeutet. Trotz der bindigen Konsistenz und der dichten Lagerung der Gleye stellt sich eine hohe Beweglichkeit des Eisens und der Tonkolloide ein. Die hohe Beweglichkeit des Eisens geht dabei wohl auf den schnellen Zersetz der primär unter semiterrestrischen Bedingungen akkumulierten organischen Substanz zurück. Ihre wasserlöslichen Zersetzprodukte haben in einem wasserstauenden Milieu eine stark entflockende Wirkung auf das Eisen (BLOOMFIELD, 1955). Im Absenkungsraum stellen sich rostig-violette Schlieren ein und im Grenzflächenbereich des neuen Druckwasserspiegels erfolgt als eigene Form des Grenzflächeneffektes eine massive Ausflockung des Eisens. Dieser noch frische und nicht verhärtete Ortsteinhorizont trennt zwei in ihrer Funktion völlig verschiedene Großhorizonte, nämlich die Stauzone im Absenkungsraum und die noch aktuell vom Druckwasser durchfeuchtete Profilbasis, die eine Staukörperfunktion ausübt. In der Stauzone stauen sich sowohl das lateral herangeführte als auch das Niederschlagswasser. Ihre deutlichsten Merkmale sind die erwähnten Schlieren, die sich über die Bodenaggregate legen und die primär vertretenen Oxydations- und Reduktionsfarben überziehen.

Einprägsame Profile dieser Form wurden im Ilztal beobachtet. So wurden in der Gemeinde Neudorf am rechtsseitigen Ilzufer zwei ca. 5 ha große, ehemals unter starkem Quelldruck stehende Flächen trockengelegt. Das degradierte Gleyprofil zeigt nun folgenden, örtlich auch leicht wechselnden, Profilaufbau:

- Ag 0—55 cm. Grau (10YR 4/1). Lehm. Plastisch, klebend. Undeutliche feinblockige und granuläre Strukturierung.
CorelP¹⁾ 10—50 cm. Grau (2,5Y 6/0) rostig (5YR 3/3) mit rostigviolettem (5YR 5/2) und olivgrauem Anflug (2,5—5YR 5/2). Toniger Schluff. Plastisch, klebend. Zu ange-deuteten Prismen zusammengesetzte grobblockige Aggregate. Absetzend
Fe 50—55 cm. Rostig (7,5YR 4/3—3/3). Weich, feucht. Ortstein
Gr ab 55 cm. Grau (2,5Y 6/0) mit grünlichem Anflug. Toniger Lehm. Strukturlos. Naß.

Anmerkung: Der relikte Oxydationshorizont (Go rel) trägt deutliche Merkmale der Stauzone (P-Horizont), wie die Ausprägung der vertikalen Stoffverlagerung und die prismatische Strukturierung.

Dieser scharfen Umprägungsform steht die weit mildere in den meisten übrigen Bereichen gegenüber. Gemäß ihrer hydrologischen Verhältnisse (s. S. 102) stellt sich lediglich in den schmalen Säumen der schwach ausgeprägten Sickerfronten eine schwache Eisenmobilisierung ein. Ansonsten ist das gesamte Profil von einer Immobilisierung des Eisens erfaßt, die besonders an der Bildung

1) Das Doppelsymbol weist auf den Funktionswechsel des Horizontes, wobei P die in Bildung begriffene Stauzone symbolisiert.

kleinerer Konkretionen, der Verhärtung der Rostflecken und dem Abstumpfen der leuchtend rostroten Farben kenntlich wird. Die Farbwerte verschieben sich von 5 und 7,5 YR 4/4 gegen 3/3. An der Oberkante beginnt sich eine schwache Stauzone auszubilden, die an der schwachen Verfäulung und der Überdeckung der Grundfarbtöne kenntlich wird.

Eine weitere umgeprägte Form der Böden ist der verbrauchte Gley. Die Verbraunung tritt als Folge einer kräftigen Endoperkolation¹⁾ von Tonkolloiden auf, die sich als Filme über die Grenzflächen der Aggregate und die primäre Gley- und Rostfleckung legen und sie dadurch beinahe zum Verschwinden bringen. Die Gleygrundfarben werden erst an frischen Bruchstellen wieder kenntlich.

In den Braunerden der Talrandzonen stellt sich bei der Wasserspiegelsenkung grundsätzlich der gleiche, jedoch leicht modifizierte Vorgang wie bei den Gleyen der Konkavflächen ein. In dem sedimentologisch ererbten Stockwerksprofil sandiger Lehm über tonigem Schluff war ja primär schon eine Funktionsgliederung in Stauzone und Staukörper vorgezeichnet. Umprägungen von der Natur der Bodendegradation treten nun vor allem im sandigen Lehm auf. An seiner primär stärker vergleyten Unterkante (alte Sickerfront) erfolgt eine konkretionäre Festlegung der Rostfleckung und im kapillaren Hubsaum eine eigene Festlegung des Eisens. Diese Festlegung hat nunmehr ein Hüllengefüge geschaffen: die feinen, schlierigen Sole, die die Bodenaggregate umflossen, wurden infolge Wasserentzug verfestigt und bilden nun um die Struktureinheiten unmerklich dünne, am spröden Brechen kenntliche Krusten.

Neben der Verfrachtung und Festlegung von Eisen und dem Funktionswechsel der Horizonte läuft parallel die Strukturierung der primär dichten, strukturlosen Böden. Die Strukturierung setzt entlang vertikal orientierter Schwundrisse ein, wodurch zunächst undeutliche, grobprismatische Struktureinheiten angedeutet werden. Gleichzeitig setzt ein bauchig-plattiges Abheben kleinerer Aggregate entlang horizontal orientierter Schwundrisse ein. Beide Vorgänge greifen ineinander und es kommt zur Ausbildung der typischen zusammengesetzten Struktur. Diese Form der Struktur wird umso deutlicher, je stärker die biogene Aufschließung wirkt. Dann treten neben den scharfkantigen, allein durch Spannungsausgleich entstandenen, Struktureinheiten auch Krümel und die noch typischeren granulären Struktureinheiten auf. Letztere lassen sich deutlich aus Krümeln ableiten und entstehen dadurch, daß durch fortgesetzte Überlagerung mit abwärts verlagerten Tonkolloiden die rauhen Krümeloberflächen verschlänmen und zugekantet werden. Diese Art der Strukturierung läßt sich generell an allen Gleyen beobachten, deren Umprägung bei langsamer Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgte. Bei den rascher abgetrockneten Gleyen aber und bei den Braunerden treten solche Strukturen ausschließlich im Absenkungsraum, in der neuen Stauzone auf.

Als weitere Form der Degradation wurde die negative Korrelation zwischen dem Tonanteil im Körnungsgemenge und der Konsistenz festgestellt. Dieser Erscheinung liegen zwei Ursachen zugrunde. Im hydromorphen Bereich ist die Ursache dafür die Freisetzung des Eisens und seine darauffolgende Festlegung in Form von Hüllen, die sich um die bindigeren Aggregate legen (s. o.). Dieser Umstand verleiht den Böden einen glasigspröden und abgeschwächt bindigen Griff. Im Aubodenbereich (subrezente Aue) ist die Ursache der negativen Korrelation die „Einregelung“ des Schluffes, wobei sich die Körnung entlang der größten gemeinsamen Oberflächen aneinanderlegt. Dies hat zur Folge, daß in

¹⁾ Endoperkolation: Verlagerung hochdisperser Verwitterungs- und Humifizierungsprodukte (Perkolate) nach der Wirkungsrichtung der Schwerkraft.

gewissem Umfang eine Dichtlagerung des Bodens erfolgt und der Boden zufolge dessen bindiger erscheint als es seinem Tonanteil zukommt.

Neben der Umprägung der Dynamik tritt aber in den degradierten Formen eine starke Änderung der Phänologie ein. Die ursprünglich gleichmäßig durchfeuchteten Flächen weisen zufolge der Wasserspiegelsenkung nicht nur einen örtlichen Wechsel der Durchfeuchtungsverhältnisse auf, sondern auch einen Wechsel in der zeitlichen Abfolge. Interessanterweise schlagen auch die bindigen Gleye bei einer Entwässerung sehr rasch in den wechselfeuchten Wasserhaushaltsbereich um.

Diese Formen und der Ablauf der bodentypologischen Degradation werfen einerseits Fragen nach der erforderlichen Meliorierung der degradierten Böden und andererseits Fragen nach der Genese profilmorphologisch ähnlicher, aber älterer Böden, als die degradierten Formen es sind, auf.

Die Erörterung des Meliorierungsvorganges beschränkt sich allein auf die Folgemaßnahmen nach der Entwässerung. Nach der Absenkung des Grund- und Druckwasserspiegels setzt eine lebhafte Perkolation von dreiwertigen Metallen, vor allem des Eisens, ein, und dies führt im weiteren Verlauf zu einer Verkrustung des gesamten Gefüges. Abgesehen von der ungünstigen Strukturierung und dem einsetzenden Tagwasserstau führt dies zu einer Hemmung der Sorptionseigenschaften des Bodens, was sich vor allem in praktisch-landwirtschaftlichen Belangen ungünstig auswirkt.

Als erste Maßnahme hat daher eine möglichst tiefe Lockerung des Bodens zu folgen. Sie führt zu einer Zertrümmerung der limonitischen Krusten und ermöglicht die rasche Versickerung des anfallenden Tagwassers. Die weiteren Maßnahmen haben eine Stabilisierung der Struktur und eine Unterbindung der Freisetzung dreiwertiger Metalle bzw. ihre immobile Festlegung zu bewerkstelligen. Am erfolgversprechendsten geschieht dies durch Düngung mit Kalk und organischer Substanz, wobei allein schon ein den Gegebenheiten entsprechendes Abpuffern mit Kalk eine bestimmte Wirkung verspricht. Kalk und organische Substanz müssen nachfolgend womöglich so tief eingebracht werden, wie die neue Stauzone reicht. Dadurch werden die Struktur- und Sorptionseigenschaften sowie die Wasserführung des Hauptdurchwurzelungsraumes in normale Grenzen gerückt.

Auf älteren Terrassen treten weitverbreitet Böden, die Pseudogleye auf, deren Profilbau eine große merkmalsmäßige, vor allem aber auch eine funktionelle Ähnlichkeit mit den stark degradierten holozänen Böden der Talauen aufweist. Die Pseudogleye sind durch ein ausgeprägtes Stauzone-Staukörper-Profil ausgewiesen. Hinsichtlich ihrer Entstehung besteht weitestgehend die Meinung, daß sie durch Tagwasserstau unter kaltzeitlichen Bedingungen geprägt wurden (vgl. J. FINK, 1961; H. FRANZ, 1960). Darauf läßt vor allem ihr Vorkommen, das mit der Hochterrasse beginnt, schließen. Auch das Auftreten von Ortssteinschichten, die als Koagulate über der Tjäle aufgefaßt werden, scheint darauf schließen zu lassen.

Nun zeigt aber das Profil des rasch abgetrockneten Gleyes (s. S. 105), daß durchaus nicht allein über der Tjäle Ortssteinschichten entstehen. Zudem stellen sich auch beim Kartieren auf Hochterrassen gleitende Übergänge zwischen randquellvernähten Gleyen und Pseudogleyen ein. Die Konfiguration der Pseudogleyflächen weist deutlich auf ihr an alte Quellaustrittsstellen entlang höherer Niveaus und die alten Mündungsdeltas von Seitenbächen- und Flüssen gebundenes Vorkommen. In solchen Profilen lassen sich an der Basis vielfach noch

grundwasservergleyte Horizonte feststellen, während die Profloberkanten zu Pseudogleyen umgeprägt sind.¹⁾

Das schönste Beispiel dafür, daß das Vorkommen der Pseudogleye an alte Quellfluren entlang höherer Niveaus sowie an alte Mündungsdeltas gebunden ist, liefert in großem Maßstab die Helfbrunner-Terrasse zwischen Gabersdorf und Lind.²⁾ Zufolge der Prägung der Feinsedimentdecken läßt sich die Terrasse auf diesem Streckenabschnitt in einen hydromorphen und in einen nicht hydromorphen Bereich gliedern; wie die sedimentologischen und pedologischen Befunde nachweisen, ist der Aufbau der Straten in beiden Bereichen gleich und demgemäß die hydromorphe Form ein sekundäres Umprägungsprodukt. Die Konfiguration der Pseudogleyflächen ist nun die, daß sie in Gabersdorf die Ränder der Schweinsbachwaldterrasse umrahmen und dann südöstlich über die Saulacke und den Rabenhof Anschluß an die Schwarza finden und diese talab und talauf begleiten. Der gesamte Abschnitt entlang des murseitig gelegenen Terrassenrandes aber ist unvergleyt. Die Vergleyung entlang der murseitig gelegenen Ränder setzt erst mit der Mündung der Schwarza ein und bleibt bis Radkersburg erhalten.

Die Nichtvergleyung der Terrasse zwischen Gabersdorf und Lind geht auf ihre einzigartige Stellung als Eckflur zurück, auf der kein einziger Seitenbach ausmündet. Durch eine solche Eckflurposition ist aber nicht allein die Helfbrunner-Terrasse in diesem Raum ausgezeichnet, eine Eckflurstellung in diesem Sinn ist auch bei der höher gelegenen Flur, der Schweinsbachwaldterrasse, zwischen Neudorf und Sajach zu verzeichnen: obwohl die übrigen Restfluren dieser Terrasse durch Pseudogleydecken ausgewiesen sind, treten Pseudogleye zwischen Neudorf und Sajach kaum auf, die Böden dieser Flur sind durch Parabraunerden vertreten.

Die Beachtung des pedogenetischen Vorganges der Degradation bei Gleyen und stark vergleyten Braunerden, sowie die Beachtung der Konfiguration der Pseudogleyflächen drängt unter bestimmten hydrologischen und zonal wechselnden Bedingungen zur Vorstellung, daß der Pseudogley als Endglied des degradierten Gleyes aufgefaßt werden kann.

Standorte und standortsbestimmende Faktoren

Im Aubereich treten drei Faktoren standortbestimmend auf: die Wasserverhältnisse, die Bodenart und der Nährstoffhaushalt. Allein der verschiedene Wasserhaushalt prägt drei verschiedene Standortseinheiten. Diese drei Einheiten unterscheiden sich durch verschieden tief liegende Druckwasserfronten, wobei das Wasser aber stets pflanzenverfügbar bleibt. Druckwasserfronten in 60 bis 90 cm Tiefe haben stets normalen Wasserhaushalt zur Folge. Befinden sich diese Fronten aber in 20—40 cm, dann treten mäßig feuchte Standorte auf. Auböden mit normalem und mäßig feuchtem Wasserhaushalt finden sich in der subrezentten Aue, während in der rezenten Aue die mäßige Kapillartätigkeit den an sich normalen Wasserhaushalt durch wechselnden Wasserhub uneinheitlich gestaltet.

Die Bodenart schafft in der subrezentten Aue keine Unterschiede, wohl aber sind durch sie die fetteren Standorte der subrezentten Aue von den etwas mageren und weniger sorptionskräftigen der rezenten Aue geschieden. Die geringere Sorptionskraft des rezenten Aubereiches führt zu höheren Auswaschungsverlu-

1) Grundwasservergleyte Horizonte auf der Basis werden vielfach als fossile Böden, die von jüngeren, den Pseudogleyen überlagert werden, gedeutet (vgl. J. FINK, 1961).

2) Unteres Murtal.

sten der Dünger und zu ungleichmäßigerer Nachlieferung der Nährstoffe. Der Bearbeitbarkeit stellt die Bodenart keine Schwierigkeiten in den Weg, ebenso sind durch sie die verschiedenen acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen nicht witterungsabhängig gemacht. Auf Grund des hohen Schluffgehaltes und seiner eingeregelter Lagerung (s. S. 106) treten im höheren Aubereich fallweise schwache Verdichtungen, leichte Pflugsohlen sowie eine erhöhte Neigung zur Zerschlämzung und oberflächlichen Verkrustung auf.

Eine erhöhte Nährstoffnachlieferung tritt in der rezenten Aue mit ihren jungen, selbst noch karbonathaltigen Sedimenten stärker auf als in der höheren Aue. Im älteren Aubereich sind Maßnahmen der Erhaltungsdüngung bereits unerlässlich, während in der sorptionschwächeren rezenten Aue sorptionshebende organische Dünger erforderlich sind.

Die drei bereits schon durch ihren Wasserhaushalt bestimmten Standorte können nun folgendermaßen kurz charakterisiert werden:

1. Ackerbare Fettwiesen der subrezentzen Aue mit normalem Wasserhaushalt; beste Böden des gesamten Raumes.
2. Fettwiesen der subrezentzen Aue mit vereinzelt auftretenden minderwertigen Bestandesbildnern (Kohldistel, Kuckuckslichtnelke, Storchschnabel, Großer Wiesenknopf) mit mäßig feuchtem Wasserhaushalt.
3. Etwas schütterere und ackerbare Süßheuwiesen der rezenten Aue mit normalem Wasserhaushalt.¹⁾

Die Talbodenmittelzone mit den Konkavflächen und Gleyen ist feucht und mäßig wechselfeucht. Der Wasserhaushalt wurde wesentlich geprägt durch das natürliche und künstliche Trockenlegen. Die feuchten Gleyformen treten flächenmäßig stark zurück und sind auf die größeren Quellaustrittsstellen sowie die ungenügend entwässerten Flächen beschränkt. Der größere Teil der Gleye trägt die bekannten Züge der zeitlichen und örtlichen Wechselfeuchtigkeit.

Die Böden dieser Ton-Schluff-Facies gelten als ausgesprochene Minutenböden, d. h., daß auf diesen Böden eine extreme Witterungsabhängigkeit aller landwirtschaftlichen Maßnahmen gegeben ist. Für die unter Ackernutzung stehenden, dränierten Flächen erweist sich die Herbstackerung unerlässlich, wobei dann im Frühjahr zum günstigsten Termin die Saatbeetbereitung erfolgt. Die gesamte Frühjahrsbearbeitung wird durch die hier mehr oder minder unerlässliche Frostgare sehr erleichtert.

Bereits vor längerer Zeit dränierte Flächen geben mindere Ackerstandorte ab, auf denen noch relativ am günstigsten der Weizen gedeiht. Ein Hackfruchtbaubau gestaltet sich schwierig, ist aber bei tiefgründiger Herbstackerung möglich, da der Boden dadurch leicht bearbeitbare puffig-schichtige Konsistenz und Strukturierung erlangt. Ungeackerte Wiesenstandorte weisen einen langanhaltenden Übergangscharakter im Vegetationsbild auf. Neben Ruderalementen treten häufig auch Trockenheitsanzeiger (Schafgarbe, Wiesenflockenblume u. a.) besonders aber Wurzelunkräuter (breitblättriger Ampfer, Kuhblume, Schachtelhalm) auf. Regelmäßig läßt sich auch auf trockenengefallenen Flächen ein geringerer Deckungswert als auf den nichtdränierten feststellen, er beträgt mit weiter schwankenden Grenzen 80 Prozent.

Die nichtdränierten, feuchten Grünlandflächen werden von halbsauren Wiesen mit Binsen, Seggen, Sumpf- und Kohldistel, Großer Wiesenknopf, Kuckuckslichtnelke u. a. bestanden, wobei dazwischen in mengenmäßig gleichen Anteilen

1) Die kleine vernähte Fläche in der rezenten Aue, die sich oberhalb der Eichermühle eingestellt, wurde auf Grund ihrer anthropogenen Natur in die Charakteristik nicht mit einbezogen.

auch gute Futtergräser und -kräuter vertreten sind. Der örtliche Wechsel des Wasserhaushaltes gegen den nassen Bereich führt auf engumgrenzten Flächen auch zu einer vollkommenen Versauerung des Bestandes.

Die Talbodenrandzone bietet unterzügig-frische Standorte mit zeitlich und örtlich mäßig wechselfeucht ausgeprägtem Wasserhaushalt. Die Standorte eignen sich für futterstarke Grünland-Ackerwirtschaften und zeigen befriedigende Ertragsverhältnisse im Grünland, jedoch nur mittlere Erträge bei Ackernutzung. Den acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen sind durch die Wasserverhältnisse geringfügige Einschränkungen auferlegt.

Die Dammfächen der Seitenbäche zeigen ebenfalls eine mäßig ausgeprägte zeitliche und örtliche Wechselfeuchtigkeit. Die vielfach umgelagerten und entbasten Böden bieten ebensowenig wie die Braunerden der Randzonen eine genügende Nährstoffnachlieferung. Die Dämme können als bedingt ackerbare, wenig frohwüchsige und lückige Wiesenstandorte bezeichnet werden.

Zusammenfassung

Auf den breiten Talböden des Gleisdorfer Raumes stellen sich vier natürliche Landschaftseinheiten ein:

1. die rezente und subrezente Aue im Bereich der jüngsten Formungszone der Gerinne. Sie ist durch das Profil der Braunen und verbrauchten Grauen Auböden ausgewiesen;
2. die Konkavflächen der Talbodenmittelzone mit dem Profil der tonig-schluffigen, feuchten und mäßig wechselfeuchten Gleye;
3. die Talbodenrandzonen der Schleppen und alten Schwemmfächer mit dem Stockwerksprofil der stark vergleyten, mäßig wechselfeuchten Braunerden und
4. die Dämme der Seitenbäche, die in die Talaue schütten, und durch das Profil der starkvergleyten, mäßig wechselfeuchten Braunen Auböden ausgewiesen sind.

Im Verlauf der im Spätglazial und Frühholozän einsetzenden Einschüttung und Ausformung des Talbodens wurden an der Basis über den Schottern zunächst die bindigsten Sedimente, welche heute allein noch in der Mittelzone zu Tage treten, aufgeschüttet. Die tonigen Schluffe können als Saigerungsprodukt der Hauptgerinne und randlichen Quellen gelten. Sie wurden vermutlich aus dem Material herausgesaigert, das von den Seiten im Verlauf des Bodenfließens herantransportiert wurde. Die Profilausprägung läßt auf einen rhythmischen Wechsel der Einschüttung schließen. Dieser Wechsel wurde durch die wechselnden Wasserstände des Hauptgerinnes und die stärkere oder schwächere Einschüttungsleistung der randlichen Quellen bedingt. Mit weiterem Fortdauern verliert das Gerinne seine dominierende Formungskraft und die provenienzmäßigen Unterschiede der Sedimente treten stärker hervor. Zunächst werden in den Talrandzonen von den Seiten her Schwemmfächer und Schlepphänge vorgebaut und gleichzeitig findet entlang der Gerinne eine kräftige Ausräumung der Basisfeinsedimente (toniger Schluff) statt. In der darauffolgenden neuerlichen Akkumulationsperiode wurden in diesem Ausräumungsbereich die rezenten und subrezentem Alluvionen abgelagert und gleichzeitig die Dämme der Seitenbäche, deren Material jungen Kolluvien des Hügelbereiches entstammt, aufgeschüttet.

Die Profile der Talbodenrand- und der Talbodenmittelzone sind hydro-morph. Gegenwärtig stellt sich als Folge der natürlichen Entwässerung (Cañonbildung der Gerinne) und der künstlichen Dränung eine standörtliche Agrada-

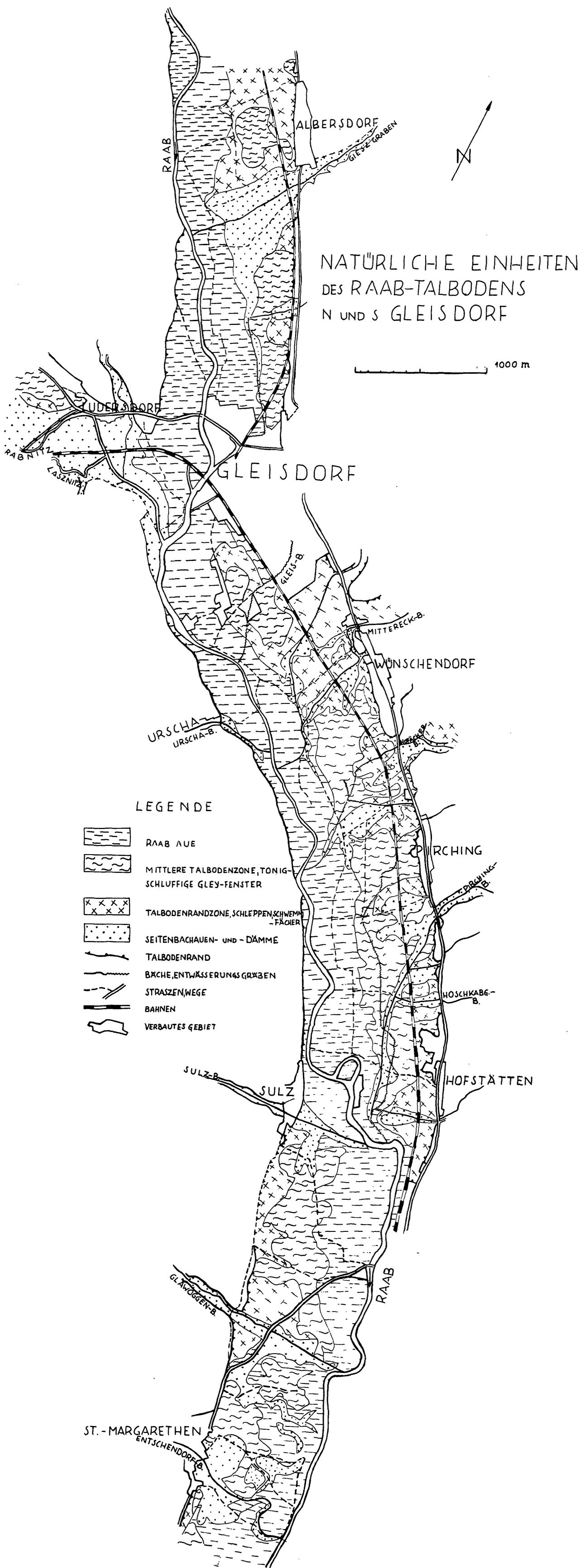
tion, die aber gleichzeitig einer bodentypologischen Degradation entspricht, ein. Die Gleye und die vergleyten Braunerden nehmen Merkmale eines anderen Bodentypus, des Pseudogleyes, an. Der wesentlichste Standortfaktor, der Wasserhaushalt, wird dadurch spezifisch modifiziert und die Brunnadern und Sickerfronten werden zum Hauptcharakteristikum der Flächen. Im Zusammenhang mit einer phänologischen Akzentuierung wird der Wasserhaushalt örtlich und zeitlich wechselfeucht. Die Talrandzonen mit den Braunerden können als mittelmäßige Grünland-Ackerstandorte aufgefaßt werden (in der Bewertung kommen ihnen die Dammflächen der Seitenbäche gleich), während in der Talbodenmittelzone eine standörtliche Unterscheidung in bedingt ackerbare, schütterere und in wenig frohwüchsige, halbsaure Wiesen aufscheint.

Die jungen Auböden sind der semiterrestrischen Dynamik weitestgehend schon entzogen und schwache Druckwasserfronten treten ab 20—40 cm und 60—90 cm auf. Besonders die bindigeren Braunen Auböden der subrezenten Austufe zeigen gewisse Braunerdenmerkmale: es tritt eine stärkere Strukturierung hervor, die z. T. vertikal orientiert ist (Prismen) und es setzt eine leichte Perkolatation von Ton-Humus-Kolloiden ein. Die besten Böden des gesamten Raumes stellen sich in der Au ein, es sind die ackerbaren Fettwiesen der höheren Stufe. In diese Fläche sind etwas wertmindernde, mäßig feuchte Standorte eingestreut. Die rezente Au kann als ackerbares aber etwas schütter wüchsiges Grünland angesprochen werden.

L i t e r a t u r

- BLOOMFIELD C. 1955. Leaf Leachets as a Factor in Pedogenesis. I. Sci. Food Agric 11.
- FINK J. 1959. Leitlinien der quartärgeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenrand. Mitt. d. österr. Bodenk. Ges. 3.
- 1961. Exkursionen durch Österreich. Die Südostabdachung der Alpen. Mitt. österr. Bodenk. Ges. 6, 165.
- FRANZ H. 1960. Feldebodenkunde als Grundlage der Standortsbeurteilung und Bodenwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Arbeit im Gelände. Wien.
- MORAWETZ S. 1957. Die Tobel östlich Graz. Mitt. Geogr. Ges. Wien 99.
- 1958. Beobachtungen über Erosion und Akkumulation auf einer Sandbank. Z. Geomorph. 2.
- 1959. Talanfänge und Talentwicklung. Z. Geomorph. 3.
- 1961. Zur Frage der Entstehung der jungdiluvialen Murterrassen. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 91.
- POSER H. und MÜLLER Th. 1951. Studien an den asymmetrischen Tälern des Niederbayrischen Hügellandes. Nachr. d. Akad. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl.
- RIEDL H. 1961. Ergebnisse einer Taluntersuchung in der Oststeiermark. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 91.
- WINKLER v. HERMADEN A. 1955. Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. S.-B. Ö. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 110.

Anschrift des Verfassers: Dr. F. SOLAR, Graz-Andritz,
Grazer Straße 42.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: [93_s](#)

Autor(en)/Author(s): Solar Franz

Artikel/Article: [Jüngste Formung, Bodehbildung und Standorte im Bereich der Talauen des Gleisdorfer Raumes 89-111](#)