

Schwarzerden) entwickelt, welche dem Pedokomplex PK IV entsprechen können. Die obere Lösslage ist undeutlich parallel zur Hangneigung geschichtet und durch Solifluktion intensiv gestört.

In Unterstockstall liegt über der mittelpleistozänen, fluviatilen Terrasse der Donau eine 7 m mächtige Lössfolge, welche an der Basis eine parautochthone, sehr schwach entwickelte Parabraunerde (Luvisëm, illimerisierter Boden) besitzt. Eine komplizierte Entwicklung ist durch die durch Solifluktion stark gestörte Oberfläche des Bodens mit ausgeprägten (?) Frostkeilen belegt.

In der tief eingeschnittenen Kellergasse westlich von Ruppersthal sind in einer 12 m mächtigen Lössschichtfolge zwei interstadiale, fossile Böden (Tschernosëme) erhalten. Es handelt sich um den bis jetzt einzigen Beleg der Existenz von oberpleistozänen Lössen mit äquivalenten Böden. Der untere fossile Boden ist ein degradiertes Tschernosëm, der obere ein karbonatischer Tschernosëm (Pedokomplex PK II – „W1/2“). Dieser Aufschluss ergänzt die Dokumentation der quartärgeologischen Entwicklung des untersuchten Gebietes im Verlauf des gesamten Pleistozäns.

Die breite Reihe der zahlreichen Lokalitäten im Hangenden der fluviatilen Donauterrasse enthält umgelagerte, durch Solifluktion gestörte, fossile Bodensedimente, welche jedoch stratigraphisch keine größere bedeutsame Rolle spielen. In einigen Profilen kann man mikromorphologisch belegen, dass manche diese Sedimente den umgelagerten braunlehmartigen Parabraunerden entsprechen. Die kryoturbierte Oberfläche der liegenden mittelpleistozänen Terrasse ist oft mit den jüngsten Lössen bedeckt. An der Grenze mit dem Löss sind die Terrassenschotter stellenweise mit ausgefälltem CaCO₃ sekundär verkittet und konglomeriert (z.B. östlich von Unterstockstall). Sie können aber auch, wie südlich Mitterstockstall, mit deluvio-äolischen Sedimenten bedeckt sein. Die Analyse der Schwerminerale (Z. NOVÁK) einer Probe von Unterstockstall belegt in diesen Sedimenten das Vorherrschen von Granat (65,7 %) über Amphibol (13,8 %), Epidot (6,9 %), Zirkon (5,5 %), Apatit (2,4 %), Disthen (2,1 %), Staurolith (1,9 %), Rutil (1,2 %) und Turmalin (0,5 %). Eine ähnliche Zusammensetzung der Schwerminerale haben auch die fluviatilen, sandigen Schotter desselben Terrassenniveaus bei Kirchberg am Wagram, wo Granat (62,4 %), Amphibol (14,7 %), Epidot (8,7 %), Zirkon (8 %), Rutil (2,3 %) und akzessorisch Disthen, Turmalin, Sillimanit und Anatas auftreten. Aufgrund dieser und älterer Schwermineralanalysen aus diesen mittelpleistozänen Sedimenten ist das Vorherrschen von Granat über Amphibol deutlich, während die übrigen Minerale in wesentlich geringerer Menge vorhanden sind.

In Unterstockstall liegt auf der Oberfläche der fluviatilen, sandigen Schotter desselben Niveaus ein Relikt graugrüner und rostbraun gefleckter Silte, welche wahrscheinlich ein mittelpleistozänes Äquivalent der Auelehme sind.

Im Gebiet südlich der Donau wurde am Ostrand von Tulln, im Bereich der Baustelle der Landesfeuerwehrschule, die Bohrung LFS – KB-I dokumentiert. Das Bohrprofil zeigt:

0,00– 0,65 m: graue, siltig-sandige Auelehme

0,65–11,10 m: graubraune, fluviatile, sandige Donauschotter („Niederterrasse“)

11,0–14,00 m: blaugraue tonige Silte, glimmerreich, mit Feinsandzwischenlagen (Neogen)

Die Schotteranalysen (von Z. NOVÁK) von Proben aus fluviatilen, sandigen Schottern aus der Au der Donau ergaben im Geröllmaterial ein Vorherrschen von Quarzen (65,3–67,1%). Daneben kommen beige Karbonate (14,8–23,7%), Quarzite (2,5–9,4%), wenig Hornblendit, graue Karbonate, Konglomerate, Sandsteine, Tonsteine, akzessorisch Kalzit, Vulkanit (?Andesit) und Granitoide vor. In der Schwerefraction dominiert wieder Granat

(57,7%); daneben sind Amphibol (21,1 %), Epidot (8,6 %), Zirkon (5,4 %), Staurolith (3,2 %), Apatit (1,2 %), Rutil (1,1 %) und akzessorische Minerale wie Disthen (0,9 %), Turmalin (0,4 %) und Sillimanit (0,4 %) vorhanden.

Im Bereich der Baustellen der Hochleistungsstrecke der neuen Westbahn südlich und südwestlich von Tulln wurden eine ganze Reihe von Aufschlüssen dokumentiert, in welchen die fluviatilen, sandigen Schotter der Donau und Großen und Kleinen Tulln („Niederterrasse“) mit bis zu 3 m mächtigen tonigen Auelehmen und Tonen mit 2–4 subfossilen Böden und humosen Bodensedimenten bedeckt sind. Nordöstlich von Judenau sind Silte und Lehme der Auestufe mit vier grauschwarzen Bodenhorizonten erhalten. Der untere entspricht einem initialen Stadium des Rendsine-ähnlichen Auebodens (BOROWINA & KUBIENA, 1953) auf den Auesedimenten. Höher liegt eine Borowina mit der Entwicklungstendenz zur Smonitza, der dritte von unten ist ein stark entwickelter Gleyboden (aus Borowina oder Smonitza). Der jüngste holozäne, fossile Boden ist ebenfalls ein Gleyboden. Bei Klein-Staasdorf sind in den Auelehmen zwei subfossile Böden erhalten: der untere ist ein kalkarmer Anmoorboden, der obere ein mullartiger Anmoorboden. Meistens finden sich jedoch humose Bodensedimente (z.B. nördlich Pixendorf). In den jüngsten fluviatilen Sedimenten sind zahlreiche eingetiefte Rinnen, stellenweise mit Süßwassermollusken, Resten von Knochen und archäologischen Funden (Keramik, Feuerstellen, Brunnen, Pfostenlöcher usw.) zu finden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass während der quartärgeologischen Untersuchungen in den Jahren 2003 und 2004 auf Blatt 39 Tulln zahlreiche fossile Böden und Pedokomplexe vom Pedokomplex PK I bis PK X und Löss von den jüngsten bis zum Grenzbereich Unter- und Mittelpleistozän (um die Grenze Brunhes/Matuyama) festgestellt werden konnten.

Bericht 2004 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 39 Tulln

OLDŘICH HOLÁSEK
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Im Rahmen der geologischen Neukartierung des Blattes 39 Tulln wurde das Gebiet im Bereich Winkl – Frauendorf – Bierbaum – Absdorf – Utzenlaa nördlich der Donau bearbeitet. Das ganze Gebiet ist mit Quartärablagerungen bedeckt.

Quartär

Im untersuchten Gebiet treten vor allem fluviatile, in beschränktem Maße auch organische Sedimente und anthropogene Ablagerungen auf, die alle holozänes Alter haben.

Holozän

Die holozänen, fluviatilen Sedimente bilden in der breiten Donautalau eine ausgedehnte, mächtige und zusammenhängende Akkumulation. PIFFL (1971) teilt die Aue der Donau in drei, in ihrer Höhe verschiedene morphologische Stufen ein: Feld, Donaufeld und Auland, die durch zwei markanten Geländestufen voneinander getrennt sind. Die Geländestufe zwischen Feld und Donaufeld bezeichnet er als Niederwagram, während die südlichere Geländestufe keine Bezeichnung hat. Weiters gibt PIFFL an, dass der Niederwagram 4-5 m hoch ist und die südlichere Geländestufe eine Höhe von nur 3 m hat. Nach dieser morphologischen Gliederung erstreckt sich das

oben erwähnte kartierte Gebiet über alle diese drei Stufen. Die Umgebung von Winkl, nördlich von Frauendorf und Bierbaum ist ein Bestandteil der höchsten Auestufe (Feld), das Gelände südlich von Frauendorf und Bierbaum gehört zur mittleren Stufe (Donaufeld), während noch weiter südlich von Frauendorf das aufgenommene Gebiet zur niedrigsten Auestufe gehört. Ein Problem ist, dass der Verlauf des Niederwagrams meistens unklar, undeutlich und unzusammenhängend ist und seine Höhe im kartierten Gebiet maximal 1–1,5 m beträgt. Dagegen hat die steile Geländestufe zwischen Donauefeld und Auland einen sehr deutlichen Verlauf und hier eine wahrscheinlich ungewöhnliche maximale Höhe von 4–5 m. Weiters ist die Situation stellenweise durch die unebene Oberfläche der Talaue kompliziert. Die Höhenunterschiede betragen lokal bis zu 1–1,3 m, besonders zwischen der Oberfläche der lang gezogenen Silterhebungen und den Depressionen zwischen ihnen, aber auch manchmal zwischen den morphologisch markanten Siltgebieten und der niedriger liegenden Umgebung. Deshalb ist es besser, zuerst die Detailkartierung der Donautalaue im gesamten Bereich des Blattes 39 Tulln fertig zustellen und erst dann im Detail den Verlauf des Niederwagrams und möglicher weiterer, lokaler, unzusammenhängender Geländestufen zu rekonstruieren. Aus diesen Gründen wird derzeit im aufgenommenen Gebiet eine vorläufige Gliederung der Donautalaue in eine höhere und eine niedrigere Stufe verwendet. Die Grenze zwischen beiden bildet die markante Geländestufe südlich von Winkl und Frauendorf. Südlich davon beginnt das Auland nach PIFFL (1971). Beim derzeitigen Stand der Kartierung kann zur morphologischen Gliederung der Donautalaue nach PIFFL jedenfalls noch keine ausführlichere Beschreibung gegeben werden.

Die holozänen, fluviatilen Sedimente in der Donautalaue bestehen aus zwei ausgeprägten Akkumulationen. Der untere, wesentlich mächtigere Horizont besteht aus Sandschotter. Im oberen Bereich treten angeschwemmte Lehme, Silte, Sande und ganz lokal Tone auf, die oft lithologisch unregelmäßig miteinander wechseln. Für alle holozänen Ablagerungen in der Donautalaue einschließlich der Bodentypen an der Oberfläche ist die Kalkführung charakteristisch.

Die Sandschotter treten lokal an der Oberfläche der Talaue in ehemaligen oder noch bestehenden Abbauen auf, wie z.B. zwischen Bierbaum und Absdorf. Nach den Untersuchungen von PIFFL (1971) beträgt ihre Mächtigkeit bei Absdorf 9,6–11,3 m und südlich von Frauendorf 6 m. Die Mächtigkeit der Schotter sinkt in Übereinstimmung mit der morphologischen Gliederung der Donautalaue vom Wagram in Richtung zum Donaufluss. In gleicher Richtung nimmt auch ihr Alter ab, das durch ¹⁴C-Datierungen von Holzresten in basalen Lagen der Schotterakkumulation bestimmt wurde. Danach beträgt ihr Alter im Feld 9185±95 J.v.h. bis 9660±135 J.v.h.; im Donauefeld 3130±65 J.v.h.; im Auland 395±60 J.v.h. Die Gesteinszusammensetzung der Gerölle und der Sedimentcharakter wurden schon im Bericht 2003 beschrieben. In der niedrigeren Talaue konnte der Sandschotter südwestlich von Winkl in einer Schottergrube beschrieben werden. Dort liegt in einer Tiefe von 0,4 m ein hellgrauer, sandiger, fluviatiler Schotter mit fein- bis mittelkörnigem Sand. Es finden sich ovale, untergeordnet halbovale Gerölle mit 0,5–12 cm Durchmesser hauptsächlich aus Quarz, Kalksteinen, Quarziten, stellenweise Metamorphiten, Granit usw.

Der Sandschotter kommt an der Oberfläche der Talaue noch an weiteren Stellen kleinräumig vor. Dort ist es aber nicht sicher, ob der Sandschotter mit einer Schotterakkumulation in Liegendem der feinkörnigen Akkumulationen zusammenhängt oder ob es sich um umgelagerte Schotter innerhalb dieser oberen Sedimente handelt. Die Oberflä-

che der Schottervorkommen liegt ungefähr um 0,5–1 m höher als in der umliegenden Talaue.

In der höheren Talauestufe bilden angeschwemmte Sedimente bis in eine Tiefe von 1 m variabel humose, feinsandige, stellenweise bis sandig-tonige, meistens feinglimmerige Lehme und siltige Lehme mit braunen und grauen Farbtönen. Tiefer gehen sie oft sehr langsam in lehmige, noch tiefer in hellbraune, gelbbraune bis gelbe, feinglimmerige Silte, lokal feinkörnige, feinglimmerige Sande über. Ganz vereinzelt sind die Lehme grau, tonig und gehen tiefer in graue bis grüngraue tonige Silte über. Stellenweise treten lehmige, feinglimmerige Silte an der Oberfläche der Talaue hervor. Sie bilden lokale morphologisch markante, langgezogene Erhebungen, deren Oberfläche um 0,5–1,3 m höher liegt als das umliegende Gelände (z.B. NW und NE von Winkl, N von Frauendorf, NE von Bierbaum). Ohne deutliche morphologische Oberflächenformen kommen die Silte unter feinsandigen Lehmen z.B. in der Umgebung von Winkl und Frauendorf vor. Sie sind in diesem Aufnahmegebiet durch ihre Vorkommen flächenmäßig das am meisten verbreitete Sediment im oberen Teil der Donautalaue.

In der niedrigeren Talauestufe bilden hellbraune, schwach humose, siltige Lehme oder variabel lehmige Silte mit braunen Farbtönen eine Lage bis in eine Tiefe von 1 m, die darunter allmählich in verlehnte, feinglimmerige, hellbraune bis gelbe, stellenweise lockere, hellgraue, feinglimmerige Silte oder feinkörnige Sande übergehen. In der näheren Umgebung der Altarme kommen anstatt der Silte oft tonige Lehme bis Sande, eventuell auch Tone vor.

Die Altarme blieben an der Oberfläche beider Talauestufen erhalten. Sie haben auf der höheren (älteren) Stufe ein größeres Alter und sind oft vererdet. Auf der niedrigeren Stufe sind die Altarme jünger und manchmal mit Altwasser gefüllt. Ihr Alter kann man nicht näher bestimmen. Dies wäre erst durch Pollenanalysen möglich.

An der Oberfläche der höheren Talauestufe verläuft ein morphologisch sehr markanter und fast zusammenhängender Altarm von Frauendorf bis in die südliche Umgebung von Bierbaum und weiter nach Süden außerhalb des Aufnahmegebietes. Sein Verlauf folgt ungefähr einer Geländekante (Geländestufe ?), die zwischen diesen Dörfern eine Höhe von 1 m hat. Deshalb ist dieser Altarm tiefer und breiter, er enthält Altwasser mit freiem Wasserspiegel und ist mit stark wasserführendem Faulschlamm gefüllt. Weitere engere, seichtere und deshalb meistens ganz vererdete Altarme kommen westlich von Winkl vor. Einer von ihnen bildet ein Oval rings um die Kirche am Südrand von Winkl.

Die lithologisch bis in eine Tiefe von 1 m verifizierte Zusammensetzung der Sedimentausfüllung dieser Altarme ist relativ bunt. In der westlichen Umgebung von Winkl wird eine solche Ausfüllung von dunkel- bis hellbraunen, graubraunen bis grauen, oben variabel humosen und tonigen Lehmen gebildet, die tiefer siltig und feinglimmerig sind. Noch tiefer liegen lehmige, schwach feinglimmerige Silte mit rostbraunen Flecken, manchmal unregelmäßig rostig gefleckte und gestriemte, feinglimmerige Tone mit siltigem Zusatz. Ungefähr 500 m westlich der Kirche in Winkl wurde in einem Altarm unter 40 cm mächtigem, hellgrauem und graubraunem Ton wasserführender Sandschotter festgestellt. Der ovale Altarm, der rings um die Kirche in Winkl verläuft, ist mit dunkelgrauem bis grauem, festem Ton ausgefüllt. Entsprechende Ausfüllung haben auch kleine Relikte der Altarme nördlich und nordöstlich von Winkl, südöstlich von Bierbaum und südlich von Absdorf.

An der Oberfläche der niedrigeren Talauestufe sind die Altarme jünger, zahlreicher und sie enthalten, mit Ausnahmen, oft Altwasser mit freiem Wasserspiegel und stark wasserführende Faulschlämme, wie südlich und südöstlich von Winkl. Ein Altarm, der bogenförmig etwa 1 km südwestlich der Kirche in Winkl verläuft, ist verändert und wird

durchflossen, sodass sein Urzustand nicht mehr bekannt ist und die zugehörigen Sedimente in ihm fehlen.

Die Ausfüllung dieser Altarme bestand aus siltigen, bräunlichen Tonen bis feinglimmerigen, tonigen Silten mit ockergelben bis rostigen Flecken, eventuell nur aus verlehmtem Silt, was südwestlich der Kirche in Winkl bewiesen wurde.

Kleinere, lokale anthropogene Anschüttungen bestehen meistens aus Pflanzenresten (Rasen, Äste, Wurzel, Teile von Baumstämmen, Stümpfe), Lehmen und verschiedenem Bauabfall (Beton, Steine und Ziegelstücke, Schotter). Mit ähnlichem Material sind auch einige kleine Schottergruben zuschüttet. Das Material der erwähnten Deponien ist jedoch nicht umweltschädlich. Eine etwas größere Fläche aus Lehmen und Sanden nimmt ein Damm der Abfahrt der Schnellstraße bei Frauendorf ein.

Bericht 2004 über geologische Aufnahmen im Neogen und Quartär auf Blatt 39 Tulln

ZDENĚK NOVÁK
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Das kartierte Gebiet ist Teil der alpin-karpatischen Vertiefung und liegt zwischen den Gemeinden Großweikersdorf, Puch und Niederrußbach. Das Gelände ist in seinem nördlichen Teil eher hügelig und leicht wellig und verflacht in südlicher Richtung gegen das Schmidatal. Der höchste Punkt ist die Kote 354 ESE von Ameistal, der tiefste Teil des kartierten Bereiches ist die Bachaulandschaft der Schmida bei der Meiermühle, südlich von Großweikersdorf, mit 200 m Seehöhe.

Am geologischen Aufbau des kartierten Gebietes sind miozäne Sedimente, repräsentiert durch Ablagerungen des (?)Karpatiums–Unter-Badeniums und des Pannoniums sowie quartäre Sedimente beteiligt.

Miozän

Miozäne Sedimente sind östlich und vor allem westlich vom Ameistal, in einem Nord-Süd verlaufenden Streifen, entlang des östlichen Randes der kartierten Blätter, verbreitet. Auf Grund der heutigen Verbreitung der Sedimente des (?)Karpatiums–Unter-Badeniums kann angenommen werden, dass die pannonen Sedimente auf einem lebhaften und welligen Relief der älteren Sedimente abgelagert wurden.

Sedimente des (?)Karpatium–Unter-Badenium

Sedimente des (?)Karpatiums–Unter-Badeniums treten vor allem am östlichen Rand des kartierten Bereiches auf. Ihre Zuordnung zum Miozän erfolgte in den meisten Fällen durch den lithologischen Vergleich mit Sedimenten, deren Alter durch die Mikrofauna (z.B. Dok. Punkte 39/9/31 – 1,9 km NW Niederrußbach und 39/9/01 – 1,6 km W Oberrußbach) bestätigt werden konnte. In manchen lithologisch vergleichbaren Proben wurden nur Schwammnadelreste bzw. quartäre Gastropoden nachgewiesen. Dies steht jedoch in Zusammenhang mit einer Oberflächenkontamination der Schichten des (?)Karpatiums–Unter-Badeniums durch pannonen oder quartäre Ablagerungen.

Die Sedimente des (?)Karpatiums–Unter-Badeniums treten in dem kartierten Gebiet abwechselnd als schluffige Tone, Schluffe, feinkörnige Sande und Schotter auf. Die vorherrschenden Sedimente sind jedoch schluffige Tone und Schotter.

Es überwiegen weißliche, hellbeige, gelbbraune, hellgraue bis hellgrüngraue, braungraue, kalkhaltige bis stark kalkhaltige Tone mit variablem Schluffanteil.

Die Schluffkomponente ist im Sediment manchmal relativ gleichmäßig verteilt, zum Teil treten aber auch schluffreiche, dünne Laminae auf. Im kleineren Maße ist in den Sedimenten ebenso wie die Schluff- auch die Feinsandkomponente zu finden. Durch die Zunahme der Schluff- oder Feinsandkomponente gehen die schluffigen oder sandigen Tone in Tonsilte oder Tonsande über. Vor allem stärker schluffige Tone bis Schluffe sind öfters stark glimmerhaltig.

Sande sind in der Regel feinkörnig, stellenweise stark schluffig bis tonig-schluffig, glimmerhaltig, weißlich, gelb bis gelbbraun und kalkhaltig. Die Assoziationen der durchsichtigen Schwerminerale sind sehr bunt. In der Regel sind sie durch einen relativ niedrigen Gehalt an Granat, (22,4–54,4 %) und einem verhältnismäßig hohen Zirkongehalt (21,7–54,4 %) charakterisiert. Häufig sind auch erhöhte Anteile an Epidot (bis 17,9 %) und Rutil (bis 18,8 %).

Tone beinhalten stellenweise Lagen oder linsenförmige Körper von Schottern, an deren Zusammensetzung sich außer Quarz auch Karbonate in nennenswertem Maß beteiligen. Die Gerölle sind in der Regel gut gerundet und besitzen weiße CaCO₃-Beläge an der Oberfläche. Die Matrix ist meistens weißgrau bis hellbeige, schluffig und stark kalkhaltig. Karbonatgerölle sind im Durchmesser deutlich größer als Quarzgerölle, in manchen Fällen erreichen sie einen Durchmesser bis zu 30 cm.

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

Die pannonen Sedimente sind in ein stark gegliedertes, vorpannonen Relief eingelagert und bestehen aus einem mächtigen Komplex von Sanden und Schottern. Nach der Ablagerung im Pannonium wurde vermutlich die Mächtigkeit des Sedimentkomplexes durch Erosion gravierend reduziert, sodass heute an vielen Stellen der präpannonen Untergrund wieder zum Vorschein kommt und auch in Hochzonen fensterartig an der Oberfläche ausbeißt.

Die Ablagerungen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation bestehen vor allem aus einem Wechsel von sandigen Schottern und grobkörnigen Sanden. Feinkörnige Sedimente, also Feinsande, bzw. Silte und Tone sind ziemlich selten und sowohl ihre Verbreitung als auch ihre Mächtigkeit sind nicht groß. Die Sedimente sind überwiegend hellgrau bis grau und braungrau in verschiedenen Schattierungen.

Die Ausbildung der pannonen Klastika kann man in der Wand des großen Schotterwerkes westlich von Ameistal gut studieren. Ihr Bau ist grob bankig bis linsenförmig, in manchen Fällen mit deutlichen Elementen einer Gradation oder Schrägschichtung. Deutlich sind auch die Zeichen subaquatischer Erosion und Ausspülungen. Die Geröllgröße in den Schottersanden überschreitet in der Regel nicht 3 cm, häufig treten Lagen grobkörniger Sande mit eingestreuten Geröllkomponenten auf. An der Zusammensetzung der Geröllkomponente beteiligt sich vor allem Quarz; sein Anteil in den analysierten Proben schwankt zwischen 70 und 80 %. In kleineren Mengen (bis 10,8 %) wurden graue und beige Karbonate festgestellt und Sandsteine sind mit bis zu 10 % vertreten. Die weiteren lithologischen Typen sind nur in Größenordnungen von max. wenigen Prozent anwesend. Karbonatüberzüge am Geröll treten normalerweise nicht auf. Die Grundmasse der Schotter besteht meistens aus dem braunen bis rostbraunen, in der Korngröße schlecht sortierten, nicht kalkhaltigen Sand.

Bei den durchsichtigen Schwermineralen dominiert Granat, der in manchen Proben einen Anteil von mehr als 80 % besitzt und dort damit fast einen monomineralischen Charakter hat (z.B. Dok. Punkt 39/04/25 – 400 m SSW Ameistal). Meistens ist aber auch in größerer Menge Zirkon (bis 15,6 %) oder Epidot (bis 9,6 %) vertreten. Weitere Minerale sind nur mit maximal wenigen Prozenten anwesend. Es