© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Der Wandel des Gewässerlaufes und des Vegetationsbildes im Mündungsgebiet der Tiroler Achen seit 1810

von *Thomas Schauer*

Das Delta der Tiroler Achen verdankt seine Entstehung und zukünftige Existenz dem ständigen Abtransport und der Ablagerung von riesigen Geschiebe- und Schwebstoffmengen, die jährlich durch die Tiroler Achen herantransportiert werden. Die Landfläche nimmt dadurch im Jahr um etwa 1,3 ha zu. Durch diesen Verlandungsprozeß, der nach dem Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher vor rund 11 000 Jahren begann, wurde bis heute die Chiemseefläche von über 200 qm² auf 80 km² verkleinert; rein rechnerisch ist in etwa 7000 Jahren das Seebecken aufgefüllt. Diesen natürlichen Vorgang mit technischen Mitteln aufzuhalten, wäre weder durchführbar, noch aus ökologischen Gründen vertretbar.

Das Mündungsgebiet der Tiroler Achen gehört in unserer Kulturlandschaft zu den wenigen ausgedehnten Lebensräumen, die auch heute weitgehend noch so erhalten sind, wie sie durch das freie Kräftespiel der Natur entstanden. Der Begriff ursprüngliche Landschaft wäre hier fast irreführend, denn damit verbindet man die Vorstellung, daß eine Landschaft, so wie sie vor Urzeiten war, erhalten blieb. Das trifft für das heutige Deltagebiet nicht zu. Was vor 100 oder 200 Jahren noch zur offenen Seefläche gehörte, wurde 20 oder 30 Jahre später Sand- oder Kiesfläche, die wiederum etliche Jahre darauf von Weidengebüsch oder Röhricht überwachsen wurde und die heute von hochwüchsigen Laubhölzern wie Silberweiden, Grauerlen oder Eschen bestockt sind. Aber gerade diese Möglichkeit einer weitgehend ungehinderten, wechselnden Ausgestaltung eines reich verzweigten Gewässernetzes und einer Entwicklung von Pflanzengesellschaften auf den Anlandungsflächen, hat selten anderswo in unserem Raum in letzter Zeit stattfinden können. Freilich wurde auch hier durch forstliche oder wasserbauliche Maßnahmen eingegriffen oder die Entwicklung in eine bestimmte Richtung gelenkt. So wurde 1879 die Tiroler-Achen, die vorher mehrmals ihre Mündung verlegte, durch Baumaßnahmen festgelegt, so daß damals durch diesen Eingriff die Mündung und damit der Ort der neubeginnenden Deltabildung weitgehend fixiert war. Innerhalb dieses neuen Deltabereiches konnten jedoch bis heute die Kräfte des Flusses weitgehend ungehindert wirken, die jenes für Mitteleuropa fast einmalige, seit 1954 unter Naturschutz stehende Gebiet schufen, das dennoch durch verschiedene Nutzungsformen beeinträchtigt oder gar bedroht ist.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Die Tiroler Achen, der Hauptzufluß des Chiemsees, mündet im Süden in den See. Sein Abfluß im Norden des Sees bei Seebruck ist die Alz. Der Chiemsee wird das Bayerische Meer genannt; seine heutige Flächenausdehnung beträgt etwa 80 km² (GRIMMINGER, 1982). Weit größer war die Seefläche im Postglacial, als die Eismassen der letzten Eiszeitgletscher abschmolzen (TROLL, 1924). Das mächtige Seebecken entstand während der letzten Vereisung durch Aushobelung des tertiären Untergrundes. Damals erreichte der Chiemsee eine Ausdehnung von über 200 km². Gegenüber dem heutigen Zustand lag der Seespiegel um 18 m höher; der See reichte im Süden weit über Marquardstein hinaus und erstreckte sich bis Unterwössen (s. Karte 1). Als sich die Alz im Norden des Sees durch den Jung-Endmoränenwall durchgesägt hatte, sank der Seespiegel und weite Flächen des ursprünglichen Sees versumpften. Es entstanden die großen Moore und Filze wie das Rottauer, Kendlmühl-, Sossauer und Bergener Filz und viele andere Moore, die heute durch Dränmaßnahmen, Torfabbau und sonstige Eingriffe gestört, vielfach auf klägliche Restflächen zusammengeschrumpft oder gar verschwunden sind.

Nach der Ausformung des riesigen Seebeckens setzte bald die Verkleinerung des Seevolumens ein. Die Gletschertrübe der abschmelzenden Eismassen schufen mächtige Seetonablagerungen, die, wie Bohrungen bei Übersee erbrachten, eine Mächtigkeit von 190 m erreichten (Veit, 1977). Im Bereich der heutigen Kendlmühlfilze lag die tiefste Stelle des damaligen Eissees mit über 250 m Tiefe. In dieses Teilbecken, das gegen Norden durch den Molasserücken des Westerbuchberges abgesetzt war, ergoß sich zunächst der Geschiebestrom der Tiroler Achen und füllte es auf. Die mächtigen Geschiebe- und Schwebstofffrachten der Tiroler Achen führten zu weiterer Verlandung und Verkleinerung der Seefläche und des Seevolumens, ein Vorgang, der auch heute noch nicht zu Ende gekommen ist. Es soll hier versucht werden, an Hand von alten Karten und Luftbildern (aus den Jahren 1810, 1850, 1925, 1950, 1960, 1966 und 1982, Bayerisches Vermessungsamt sowie Photogrammetrie, München) einen kleinen Einblick in den Wandel des Gewässerlaufes der Tiroler Achen an der Mündung in den Chiemsee während der letzten 2 Jahrhunderte zu vermitteln. Die kartographische Darstellung besorgte Herr Hermut Geipel, wofür ihm herzlich gedankt sei.

Kaum ein anderer Landschaftsraum erfuhr in relativ kurzer Zeit eine derartige flächenmäßige und strukturelle Veränderung wie der des südlichen Chiemseeufers im Bereich der Achenmündung. Im Jahre 1560 befand sich das südliche Chiemseeufer noch bei Sossau, 250 Jahre später bereits bei Grabenstätt. Seit 1560 bis heute ist durch die Verlandungs- und Aufschüttungsvorgänge der Tiroler Achen ein Landzuwachs von 1100 ha zu verzeichnen. Der Landgewinn von 67 ha, der 1902 durch Tieferlegung des Alzausflusses und damit durch Absenkung des Seespiegels um etwa 70 cm erzielt wurde, fällt dabei nur bescheiden aus.

Die Tiroler Achen, deren Flußlandschaft von der Quelle bis zur Mündung von MICHELER (1961) beschrieben wird, entspringt am Paß Thurn in den Kitzbühler Alpen, die hauptsächlich aus Glimmer- und Hornblendenschiefer aufgebaut sind. Bei Niedrigwasserführung mit etwa 8 m³/sec ist die Tiroler Ache ein harmloses Gewässer. Zu Hochwasserzeiten jedoch schwillt sie zu einem reißenden Fluß an, dessen Wassermassen von 800 bis 900 m³/sec riesige Geschiebe- und Schwebstoffmengen zu transportieren vermögen (Gewässerkundliches Jahrbuch, 1981). Nach einer Untersuchung von BURZ (1956) betrug die mittlere jährliche Ablagerung von Geschiebe und Schwebstoff im Deltagebiet für den Zeitabschnitt zwischen 1869 und 1909 260 000 m³/Jahr und für die Jahre zwischen 1909 und 1950 160 000 m³/Jahr. Die Ablagerung nahm also merklich ab. Ein Grund hierfür dürfte in einer Abnahme des Kiesanteiles — bedingt durch Kiesentnahme in der gesamten Flußstrecke oberhalb des Deltas und durch Verbauungen der Gewässerläufe im Einzugsbereich — zu sehen sein (s. STREIL, 1975). Der Anteil an abgelagerten Schwebstoff und Sand ist sehr hoch. Aufgrund der geologischen Verhältnisse werden alljährlich 177 000 m³ Schwebstoff antransportiert, von dem 55 000 m³ im Delta, ein weiterer großer Anteil im See abgelagert wird und ein geringer Teil von der Alz mitgeführt wird. Durch die starke Anlandung

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

von Geschiebe und Schwebstoffen erfährt derzeitig das Delta einen jährlichen Zuwachs von 1,3 ha. Die Tiroler Achen verlängert dadurch ihren Lauf um 5 bis 10 m pro Jahr.

Ein Flußdelta, das sich durch Anlieferung von Geschiebe und Schwebstoffen ständig ausweitet, ist mit einem Schuttfächer eines Schwemmkegels vergleichbar. In beiden Fällen verlagert sich immer wieder der Hauptverlauf des zuliefernden Gerinnes. In einem breiten, alpinen Schuttkegel befinden sich ein oder zwei verhältnismäßig schmale Bereiche, in denen gerade der Hauptschuttstrom erfolgt, weshalb diese Bereiche nahezu vegetationslos sind. Die übrigen Flächen tragen je nach zurückliegender Zeitspanne mit geringem oder fehlendem Materialtransport eine unterschiedlich weit entwickelte Vegetationsdecke, die nur aus wenigen Pionierkräutern bis zu einem geschlossenen Wald reichen kann.

Das Gewässersystem eines Flußdeltas ist zwar reich verästelt, aber der Abfluß konzentriert sich auf einen Hauptarm und ein oder zwei, meist viel kleinere Nebenarme. Dort erfolgt auch der Geschiebetransport. Zusätzlich existieren aber noch zahlreiche kleine, meist blind endende Seiten- und Nebenarme mit Stillwasserzonen. Ähnlich wie in einer Umlagerungsstrecke eines alpinen oder voralpinen, geschiebeführenden Flusses wird auch hier bei größeren Hochwasserereignissen das Gewässernetz verändert und vielfach auch der Hauptstrom in einen anderen Lauf abgelenkt. Im Gegensatz zu einer Umlagerungsstrecke, bei der sich Geschiebeanlieferung und Abtransport, langfristig gesehen, die Waage halten, überwiegen bei der Deltabildung die Anlandungsvorgänge, so daß sich der Deltafächer ständig verlängert. Dabei pendelt — langfristig gesehen — der Hauptstrom auf dem Deltafächer wie ein Scheibenwischer auf der leicht gewölbten Frontscheibe eines Autos hin und her. Die Mündung wird also ständig verlagert. Noch in geschichtlicher Zeit lag die Tiroler Achenmündung beim Lachsgang nördlich Überee und hat dort den sogenannten Achenzipfel in den See vorgeschoben. Um 1800 floß die Achen bei Grabenstätt in den Chiemsee und später verlegte sie ihren Lauf wieder nach Westen (s. Karten 2 und 3) bis schließlich um 1873 bis 1879 die Achenkorrektion erfolgte und die Tiroler Achen zwischen dem Achenzipfel und dem verlandeten Karpfenwinkel eine neue Mündung erhielt. Von dort baute die Tiroler Achen erneut ein Delta auf; bis heute hat die Achen ihren Lauf um etwa 1,3 km in Richtung Chiemsee nach NNW verlängert.

Wir wollen hier die einzelnen Schritte der Deltabildung, den ständigen Wechsel des Gewässernetzes im Delta und den Wandel der Vegetationsformationen verfolgen, soweit es eine Auswertung vorhandener Luftbilder, ergänzt durch Karten, zulassen.

Karte 4 zeigt die Situation der Achenmündung um 1869 vor der Flußkorrektion und Verlegung des Achenlaufes. In den Steuerblättern (Maßstab 1:5000, Archiv Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft) wurde neben dem Gewässernetz auch die Verteilung und Anordnung der weitgehend vegetationslosen Sand- und Kiesbänke, der Röhricht- und Seggenbestände (wohl als Streuwiesen genutzt), der Auengehölze und der landwirtschaftlichen Nutzflächen eingetragen. Daraus ist die grobe vegetationsmäßige Gliederung, die sich aus flußmorphologischer und vegetationsmäßiger Entwicklung einerseits und aus der landwirtschaftlichen Nutzung andererseits ergibt, ersichtlich. An dieser zonalen Anordnung der Vegetationseinheiten im Deltabereich hat sich im wesentlichen wenig geändert. Schon damals wurde im Bereich des ehemaligen Achenverlaufes und der Mündung bei Grabenstätt (Situation um 1810) und vorher im Bereich des noch früheren Achenverlaufes im Achenzipfel nördlich Übersee der Auenwald in Streuwiesen und landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt, sobald die Flächen weitgehend hochwasserfrei wurden.

Eine Auswertung eines Luftbildes aus dem Jahre 1925 (Karte 5) zeigt, daß die Tiroler Achen, nachdem sie 1879 eine neue Mündung (Flußkilometer 0,0) erhalten hat, bereits nach 45 Jahren ein neues langgestrecktes Delta ausbildete, das etwa 1,2 km gegen NNW in den Chiemsee vorstieß. Unter natürlichen Bedingungen führt der Anlandungsprozeß zu einem wesentlich breiter gefächertem Delta, da der Fluß immer bestrebt ist, sich einen kurzen Weg zur Mündung zu verschaffen. Ein kürzerer Nebenarm wird zum Hauptarm gemacht; dieser wird durch

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 1 Das Chiemseeufer im Mündungsbereich der Tiroler Achen.

Abb. 2 Blüte des Gewöhnlichen Wasserschlauch; die übrige Pflanze lebt im Wasser untergetaucht.

Abb. 3 Die Gelbe Gaucklerblume gehört zu den auffälligen Pionierpflanzen der sandreichen Anlandungen im Deltagebiet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 4 Die Frühlings-Knotenblume bestimmt den Frühjahrsaspekt der reiferen Auenwälder.

Abb. 5 Neu angelandete schlickreiche Sandbänke im Mündungsgebiet der Tiroler Achen werden bald von Ufer-Reitgras und anderen Pionierpflanzen besiedelt.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

weitere Anlandung so lange verlängert, bis der Fluß wiederum eines Tages seitlich nach links oder rechts ausbricht.

Die spornartige Deltaausbidlung wurde damals durch ständige Verlängerung der Deiche und durch zusätzliche Längsbauwerke erreicht, da dadurch ein Ausbrechen des Flusses lange Zeit verhindert werden konnte. Durch die ständige Verlängerung des Achenlaufes wurde das Gefälle und damit das Transportvermögen der Achen verringert. Dies führte zu einer stärkeren Geschiebeanlandung in der Fließstrecke und zum Rückstau, so daß der Fluß gezwungen war, bei einem größeren Hochwasser seitlich die Bedeichung zu durchbrechen und sich einen kürzeren Weg zum See zu verschaffen. Dieses Ereignis trat beim Hochwasser 1944 ein. Die Tiroler Achen brach zwischen Flußkilometer 0,0 und —0,2 nach rechts aus und bildete dort einen neuen Hauptarm aus. (Das Minuszeichen der Flußkilometrierung [s. Karten] weist darauf hin, daß sich das Flußbett vom Flußkilometer 0,0 nach dem Ausbau des neuen Gerinnes im Jahre 1879 und nach der Kilometrierung verlängert hat.) Von diesem Zeitpunkt an erfolgte Anlandung und Deltabildung nach NNO in Richtung Rothgrabenmündung. Karte 6 zeigt die Situation um 1950, also 6 Jahre nach dem Durchbruch nach rechts. Weitere 10 Jahre später (Karte 7) sind die Anlandungsprozesse im Bereich des rechten Mündungsarmes so weit fortgeschritten, daß die Spitze des schlanken Deltaspornes, entstanden durch Anlandungen im linken, ursprünglichen Hauptarmes, beinahe erreicht wurde.

In den folgenden Jahren (s. Karte 8) hatte sich der Verlandungsvorgang bis zur Rothgrabenmündung ausgedehnt. Das Gerinne des linken Armes und dessen Verzweigungen wurden inzwischen durch Kiesbänke gänzlich abgeriegelt. Um eine weitere Verlandung der Rothgrabenmündung und der nach Osten anschließenden Hirschauer Bucht zu verhindern, wurde 1969 auf Betreiben der Anlieger die Dammlücke an der Durchbruchstelle wieder geschlossen. Der linke Arm der Tiroler Achen wurde somit wiederum zum Hauptarm und die Deltabildung nach NNW abgelenkt. Dieser Zustand liegt heute noch vor (s. Karte 9). Im rechten abgeriegelten Arm und dessen Verästelungen entstanden Stillwasserbereiche, die nur gefiltertes Sickerwasser erhalten oder nach Hochwasserereignissen durch den steigenden Chiemseespiegel eingestaut werden. Die veränderte Situation im Wasser- und Nährstoffhaushalt hat durchaus einen Einfluß auf die Vegetation in diesen Abschnitten, worauf später bei der Behandlung der Makrophytenvegetation noch näher eingegangen wird. Karte 10 veranschaulicht die Veränderungen der Uferlinien und die zeitlich und örtlich unterschiedlichen Schwerpunkte der jeweiligen Anlandungsprozesse im Bereich der Achenmündung.

Im folgenden soll ein Überblick über die Sukzessions- und Zonationsverhältnisse im Achendelta mit einer kurzen Charakterisierung der Vegetationseinheiten der verschiedenen Standorte gegeben werden. Dabei wird versucht, an Hand von alten Karten und Luftbildern rückblickend die Vegetationsentwicklung zu verfolgen. An Unterlagen standen zur Verfügung: Eine vereinfachte Vegetations- bzw. Nutzungskarte 1:5000 aus dem Jahre 1869 und Luftbilder von 1925, 1950, 1960, 1966 und 1982 im Maßstab 1:5000 (Photogrammetrie, München). Durch Geländeuntersuchung im Sommer 1983, die vor allem der Makrophytenvegetation der Altwasserarme galt, konnte die Situation der heutigen Vegetation näher erfaßt werden.

Die Vegetationsbildung im Deltagebiet

Durch die Anlandungsvorgänge der Tiroler Achen schob sich der Deltafächer von Süden nach Norden in Richtung Chiemsee vor. Im gleichen Ausmaß wanderte auch der Vegetationskomplex des Deltas, bestehend aus Pioniervegetation, Röhricht und Auengehölze vor. Die gesamte Vegetation eines Deltas stellt ein klassisches Beispiel einer Sukzession, einer Abfolge der Pflanzengesellschaften dar, wenn man die Vegetationsentwicklung, also die zeitliche Komponente beobachtet. Betrachtet man die Anordnung, das räumliche Nebeneinander der verschiedenen Vegetationseinheiten zu einem bestimmten Zeitpunkt, so erhält man ein typisches Beispiel für eine Zonation. Die jüngsten Vegetationseinheiten mit der die Sukzessionsreihe beginnt, befinden sich auf den ausgedehnten Sand- und Kiesbänken an der breiten

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Front des Deltafächers. Die langgestreckten Anlandungen in den Deltaarmen fallen dabei flächenmäßig kaum ins Gewicht.

Die älteren Vegetationseinheiten mit einem längeren Entwicklungszeitraum, bestehend aus einer Hartholzaue oder edellaubholzreichen Wäldern (s. PFADENHAUER, 1969) liegen außerhalb des heutigen Deltabereiches; sie werden heute kaum noch vom Hochwasser erfaßt. Ein Teil dieser naturnahen Auengehölze sind in Fichten- und Pappelforste oder landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt. Ein ähnliches Schicksal ereilte viele ausgedehnte Röhricht- und Seggenbestände ehemaliger Wasserläufe und Mulden, doch davon später.

Die Vegetation der Kiesbänke

Die heutige Flächenausdehnung der Kiesbänke im Mündungsgebiet der Tiroler Achen ist äußerst gering. Sie beschränken sich auf einige schmale Uferbänke weit vom Mündungstrichter. Naturgemäß werden die gröberen Korngrößen eines Geschiebes, das fast ausschließlich zu Hochwasserzeiten herantransportiert wird, als erstes abgelagert und die feineren Kornfraktionen weiter in Richtung See verfrachtet. Der Anteil des Grobkorns wie Kies und Geröll ist, wie bereits oben erläutert, gegenüber dem an Sand und Schweb in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Karten 5 und 6 (Situation um 1925 und 1950) zeigen noch ausgedehnte Kiesbänke, die heute mit Sand- und Schlickablagerungen überdeckt und überwachsen sind. Auf den wenigen verbliebenen Kiesanlandungen trifft man keineswegs die charakteristische Vegetation aus Alpenschwemmlingen wie Silberwurz *(Dryas octopetala)* oder Blaugrünem Steinbrech *(Saxifraga caesia)* an, wie es sonst bei Voralpenflüssen zu erwarten ist. Möglicherweise ist die Zeitspanne an diesen Standorten für die Entwicklung dieser Gesellschaften zu kurz. So braucht beispielsweise die Silberwurz bis zur Blütenentwicklung mindestens 3 Jahre (SCHRETZENMAYR, 1950). Die äußerst spärliche Vegetation dieser Kiesstandorte, an denen oft noch Kies entnommen wird, besteht meist aus trivialen Arten wie Einjährigem Rispengras *(Poa annua)*, Löwenzahn *(Taraxacum officinale)*, Bastard-Klee *(Trifolium hybridum)* oder Sämlingen von Silber-Weide *(Salix alba)* oder Bergahorn *(Acer pseudoplatanus)*.

Die Vegetation der Sandbänke

Im Mündungsbereich der Tiroler Achen erstrecken sich bei Niedrigwasser ausgedehnte Sand- und Schlickbänke; ihre Besiedlung mit Pflanzen ist sehr unterschiedlich, insgesamt aber sehr reichhaltig. Die Vegetation der schlickreichen, nur bei Niedrigwasser trockenfallenden Bereiche besteht hauptsächlich aus Knoten-Binse *(Juncus subnodulosus)*, Bachbunge *(Veronica beccabunga)* und gelegentlich Blutweiderich *(Lythrum salicaria)*. Der Bedeckungsgrad ist sehr gering. Auf den sandreichen und meist etwas stärker aufgelandeten Flächen hat die Pflanzendecke bereits einen wesentlich höheren Schluß. Charakteristisch sind hier Ufer-Reitgras *(Calamagrostis pseudophragmites)*, Blaugrüne und Blatter-Binse *(Juncus inflexus* und *Juncus effusus)*, Bunter Schachtelhalm *Equisetum variegatum)*, Kleinblütiges Weidenröschen *(Epilobium parviflorum)* und die Gelbe Gauklerblume *(Mimus guttatus)*. Auf einigen schlickreichen Sandbänken hat sich bereits durch Samenanflug ein dichter, 20—30 cm hoher Bestand aus Silber-, Purpur- und vereinzelt aus Korb-Weiden *(Salix alba, S. purpurea* und *S. viminalis)* eingestellt, der die Entwicklung zur Silberweidenaue einleitet. Weidensamen haben eine Keimfähigkeit von nur wenigen Tagen; innerhalb dieser Zeit müssen sie auf vegetationslosen, feuchten, schlickigen Boden gelangen. Ist der Chiemseespiegel zur Samenreife der Weiden recht niedrig, so stehen weitgehend vegetationslose, feuchte Sand- und Schlickböden als Keimbett der Weiden zur Verfügung. In diesem Falle wird in der pflanzlichen Sukzession die Pionierphase mit Binsen, Ufer-Reitgras oder Röhricht verkürzt oder übersprungen. Die Geschwindigkeit der Weidenansiedlung auf neu entstandenen Sandbänken hängt wesentlich mit dem Zeitpunkt des Niedrigwassers zusammen.

Die Vegetation der Röhrichtflächen

Im Deltabereich gibt es zweierlei Röhrichtstandorte. Einmal sind es die Ufer- und Flachwasserbereiche des Chiemsees und der zahlreichen Deltaarme

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

der Tiroler Achen, zum anderen sind es abflußlose Mulden und Rinnen am Rande und an der Wurzel des Deltafächers, die heute keinen Anschluß mehr an das offene Gewässer haben und somit den Wasserspiegelschwankungen nur in abgeschwächter Form und mit zeitlicher Verzögerung unterworfen sind.

Das Uferröhricht steht nahezu ganzjährig im Wasser. Es besteht hauptsächlich aus ausgedehnten Schilfbeständen, denen wasserseitig ein schmaler Streifen aus Teichbinse *(Schoenoplectus lacustris)* vorgelagert ist. Im Röhrichtsaum der Altwasserarme kommen noch Ästiger Igelkolben *(Sparganium erectum)*, Bult- und Schnabel-Segge *(Carex elata, Carex rostrata)* und Sumpf-Greiskraut *(Senecio paludosus)* und im Übergang zu den Schwimmblatt- und Unterwassergesellschaften Teich-Schachtelhalm *(Equisetum fluviatile)* und Pfeilkraut *(Sagittaria sagittifolia)* vor. Landeinwärts schließt die Weidenaue an, die im Mündungstrichter der Tiroler Achen aus Strauchweiden und im Bereich der weiter von der Mündung entfernt gelegenen Deltaarme aus Baumweiden besteht.

Die wechselnassen Röhrichtflächen der abflußlosen Mulden und Rinnen des Deltakegels und der Randbereiche bestehen überwiegend aus Schilf *(Phragmites communis)* und Bult-Segge *(Carex elata)*. Als Begleitpflanzen treten Sumpf-Helmkraut *(Scutellaria galericulata)*, Gilbweiderich *(Lysimachia vulgaris)*, Sumpf-Platterbse *(Lathyrus palustris)* und Sibirische Schwertlilie *(Iris sibirica)* auf. Diese Röhrichtbestände waren zu einem großen Teil bereits vor der Chiemseeabsenkung um etwa 60—70 cm im Jahre 1902 vorhanden. Durch die plötzliche Absenkung wurden diese Flächen nicht mehr von der Hochwasserdynamik der Tiroler Achen erfaßt, sondern nur noch durch ansteigendes Grundwasser oder selten durch Rückstau aus dem Chiemsee mit weigehend schwebstofffreiem Wasser vernäßt.

Diese Röhrichtflächen, die vor allem außerhalb des Auenwaldes am Rande des heutigen Deltagebietes ausgedehnte Flächen besitzen, sind stabile Dauergesellschaften, deren Standortverhältnisse nicht mehr wie vorher durch häufige Sedimentation und Erosion verändert wurden, wodurch jedesmal veränderte Wuchsbedingungen und eine andere Vegetationsentwicklung eingeleitet wurden. Durch die frühere Streunutzung wurde jeglicher Gehölzaufwuchs unterdrückt, auch wenn die Flächen geleentlich trocken fielen. Zwar ist auch heute nach Aufhören der Streunutzung mit einer stärkeren Verbuschung, vor allem auf den nässeren Standorten nicht zu rechnen, da die dichte Vegetationsdecke einen Gehölzanflug verhindert. Anders aber ist das Ausbleiben der Mahd für viele Kräuter dieser Streuwiesen zu beurteilen, die dadurch in ihrem Bestand bedroht sind. Als Beispiel wird nur das Sumpf-Knabenkraut *(Orchis palustris)* aufgeführt, das in den Streuwiesen der Hirschauer Bucht so ziemlich die einzige überlebensfähige Population in Bayern besitzt (RINGLER, mündl. Mitteilung).

Das Silberweidengebüsch

Wie bereits erwähnt werden die Sandbänke bei Niedrigwasser, solange sich keine dichte krautige Vegetation eingestellt hat, rasch von Gehölzen aus überwiegend Silber-Weide *(Salix alba)* besiedelt. Heute befinden sich ausgedehnte Weidenbestände mit einer Wuchshöhe von 4—8 m am Ende des rechten, seit 1969 nicht mehr durchflossenen Deltaarmes (s. Karte 9). In den Jahren etwa zwischen 1960 und 1969 erfolgte hier der hauptsächliche Geschiebetransport; es entstanden in dem rechten Deltabereich großflächige Anlandungen (s. Karte 8), die heute von dem Weidengebüsch eingenommen sind. Neben der Silber-, Purpur- und Asch-Weide *(Salix alba, S. purpurea* und *S. cinerea)* trifft man häufig auch die Grau-Erle *(Alnus incanae)* an. Die Krautschicht besteht überwiegend aus Schilf *(Phragmites communis)* und in den älteren und etwas höher gelegenen Teilen aus Bult-Segge *(Carex elata)*. Als unliebsamer Begleiter der Bodenschicht sind noch Glas- und Plastikflaschen und sonstige Unratanlandung zu erwähnen, die tonnenweise diese Flächen bedecken.

Der Silberweidenwald

Der Silberweidenwald mit 20—30 m hohen Baumweiden schließt an den unterschiedlich breiten Saum des Silberweidengebüsches an. Er nimmt einen Großteil des heutigen Deltabereiches ein, der von zahlreichen durchströmten und abgeschlossenen Was-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

serarmen durchzogen ist. Auf den jüngeren, meist sehr nassen Standorten wird die Krautschicht überwiegend aus Schilf *(Phragmites communis)* und Sumpf-Segge *(Carex acutiformis)*, auf den älteren, reiferen und meist stärker aufgelandeten Standorten von Rohrglanzgras *(Phalaris arundinacea)* gebildet. An letzteren Standorten hat die Grau-Erle bereits ziemlich hohen Anteil. Als weitere charakteristische Arten reiferer Böden treten Kletten-Labkraut *(Galium aparine)*, Rühr mich nicht an *(Impatiens noli-tangere)*, Wald-Ziest *(Stachys sylvatica)*, Kratzbeere *(Rubus caesius)* und Kletten-Distel *(Carduus personata)* hinzu und leiten zur folgenden Auengesellschaft über.

Der Grauerlenwald

Im Untersuchungsgebiet nimmt heute der Grauerlenwald hauptsächlich die Flächen ein, die die Tiroler Achen in ihrem alten Lauf vor der Korrektion, also vor 1879 (vgl. Karte 4) aufgeschüttet hat. Einige weitere Bestände kommen auf den Anlandungen entlang der Deltaarme des neuen Achenlaufes vor, die etwa vor 1910 entstanden sind. In den jüngeren und öfters überfluteten Bereichen herrscht Rohrglanzgras *(Phalaris arundinacea)*. In den Flächen mit fortgeschrittener Bodenreife nimmt der Anteil anspruchsvollerer Arten wie Wald-Zwenke *(Brachypodium sylvaticum)*, Kohldistel *(Cirsium oleraceum)*, Wald-Ziest *(Stachys syvatica)* oder Haselwurz *(Asarum europaeum)* zu. Als Besonderheit tritt der Straußfarn *(Matteucia struthiopteris)* auf, der auch vereinzelt in den Innauen bei Nußdorf vorkommt. Kleinflächig ist die Winterschachtelhalm-Fazies der Grauerlenaue eingestreut. Der Winter-Schachtelhalm *(Equisetum hyemale)*, meist in Massen vorkommend und alle übrigen Kräuter verdrängend, siedelt vor allem auf sehr tiefgründigen, mächtigen Sandablagerungen.

Ein Teil der reiferen Grauerlenbestände wird von PFADENHAUER (1969) bereits zum Erlen-Eschenwald gezählt, in der die Erle durch Niederwaldbetrieb und Waldweide stark gefördert und die Esche verdrängt wurde.

Der Erlen-Eschenwald

Der Erlen-Eschenwald zählt zu den nächstälteren Stadien in der Abfolge der Auengesellschaften. Im Kartierungsgebiet beschränkt er sich auf einen etwa 300 m breiten Streifen entlang des Rothgrabens. Auch hier ist die Grau-Erle oft noch dominant, aber gegenüber der reinen Grauerlenaue mit nur wenigen eingestreuten Sträuchern wie Wasser-Schneeball *Vilburnum opulus)* ist in der Erlen-Eschenaue eine Vielzahl von Straucharten vorhanden, so Traubenkirsche *(Prunus padus)*, Liguster *(Ligustrum vulgare)*, Zweigriffeliger Weißdorn *(Crataegus laevigata)*, Schwarzer Holunder *(Sambucus nigra)*, Hartriegel *(Cronus sanguinea)* und Heckenkirsche *(Lonizera xylosteum)*. Zu den Kräutern der Grauerlenaue gesellen sich hier noch Riesen-Schwingel *(Festuca gigantea)*, Wald-Segge *(Carex sylvatica)*, Einbeere *(Paris quadrifolia)*, Busch-Windröschen *(Anemone nemorosa)*, Wald-Veilchen *(Viola reichenbachiana)* und Gundermann *(Glechoma hederaceum)*.

Der Erlen-Eschenwald mit Silber-Pappel

Diese eigens auskartierte Vergesellschaftung, in der hier die Silper-Pappel *(Populus alba)* fast alleinherrschend ist, steht aufgrund der Krautvegetation zwischen der Grauerlenaue und der Erlen-Eschenaue. In den tieferen Mulden und Rinnen herrschen Arten der ersteren Gesellschaft wie Rohrglanzgras *(Phalaris arundinacea)*, auf den höher gelegenen Rücken treten die Arten der Erlen-Eschenaue hervor. Der Silber-Pappelbestand besteht aus einigen mächtigen, alten Exemplaren mit einem Stammdurchmesser von über einem Meter; die übrigen bestandsbildenden etwa gleichaltrigen Silber-Pappeln haben nur einen Stammdurchmesser von rund einem Dezimeter. Möglicherweise gehen diese relativ jungen Bäume durch Samenanflug und Wurzelbrut nach einem Kahlschlag von den wenigen sehr alten Exemplaren aus.

Die Makrophytenvegetation in den Deltaarmen und im Mündungsbereich

Die stark durchströmten Deltaarme der Tiroler Achen sind nahezu frei von Wasserpflanzen, da hohe Fließgeschwindigkeit und Geschiebedrift eine dauerhafte Ansiedlung verhindern. Dagegen besitzen die zahlreichen Buchten und Flachwasserzonen im Mündungsbereich und die ehemals durchflossenen Delta-

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

arme und Altwasserrinnen eine reichhaltige Vegetation. Die Standortsverhältnisse der Altwasserarme und Buchten mit Anschluß an den Chiemsee zeichnen sich durch hohen Nährstoffgehalt, höhere sommerliche Wassertemperatur und relativ geringe Sichttiefe, ferner durch starke Wasserspiegelschwankungen und bei Regenperioden durch hohen Schwebstoffgehalt des Wassers aus. Meso- bis eutrophe Arten bilden die Masse der dortigen Makrophyten. Hier sind zu nennen: Gelbe Teichrose *(Nuphar lutea)*, Kamm- und Krauses Laichkraut *(Potamogeton pectinatus* und *P. crispus)*, Haarblättriger und Spreizender Hahnenfuß *(Ranunculus trichophyllus* und *R. circinatus)*, Kanadische Wasserpest *(Elodea canadensis)* und Gewöhnlicher Wasserschlauch *(Utricularia vulgaris)*.

Anders dagegen sind die Verhältnisse in dem großen, rechten Seitenarm der Tiroler Achen, der seit 1969 vom Hauptstrom abgeriegelt ist. Das wesentlich kühlere Wasser, das gefiltertes Grundwasser beziehungsweise Achenwasser darstellt, ist vermutlich nährstoffärmer, was in der geringen Plankton- und Algenentwicklung und demgemäß in der großen Sichttiefe von 2—3 m zum Ausdruck kommt. Hier siedeln auch Vertreter oligo- bis mesotropher Gewässer wie Armleuchteralge *(Chara vulgaris)*, Alpen, Dichtes und Kleines Laichkraut *(Potamogeton alpinus, P. densus* und *P. berchtoldii)*, Ähriges Tausendblatt *(Myriophyllum spicatum)* und Tannenwedel *(Hippuris vulgaris)*. Letztere Art kommt allerdings auch in Massenbeständen in der Flachwasserzone nahe der Rothgrabenmündung vor.

Trotz des Artenreichtums ist die Biomasse in diesem 2 bis 3 m tiefen, ehemaligen Seitenarm relativ gering. Von Natur aus dürfte dieses Altwasserbecken noch lange erhalten bleiben; sowohl die biogene Verlandung (geringe Stoffproduktion durch Pflanzen) als auch die Verlandung durch Sedimentation sind recht gering, da kein Eintrag von Feindsedimenten und Schwebstoff bei Hochwasser erfolgt. Es wäre in diesem Fall sicherlich verkehrt, zwecks Erhöhung der Dynamik diesen abgeschlossenen Biotop mit eigenständiger Pflanzen- und Tierwelt durch Anschluß an die Tiroler Achen durchströmbar zu machen und damit störend einzugreifen.

Gefährdung und Beeinträchtigungen

Das naturnahe, z. T. fast ursprüngliche Gebiet an der Tiroler Achen mit seinen seltenen Pflanzen- und Tiergemeinschaften ist zahlreichen Beeinträchtigungen und Gefährdungen ausgesetzt. Erholungsdruck, Freizeitaktivitäten und landwirtschaftliche Nutzung sind die hauptsächlichsten Gefährdungsmomente, von deren Auswirkungen das Gebiet betroffen ist. Die Abgeschiedenheit der ausgedehnten Sand- und Kiesbänke genoß bereits vor mehr als 20 Jahren bei Individualisten, vor allem bei den Nacktbadern große Attraktivität. Dadurch wurden vor allem die Kiesbrüter wie Flußseeschwalbe und Flußregenpfeifer gestört, der Bruterfolg in Frage gestellt und somit die Population dieser bedrohten Arten gefährdet. Das Gebiet wurde zwar 1954 unter Naturschutz gestellt, aber der Kampf zwischen Vogelschützern und Erholungssuchenden dauerte noch lange Jahre an. Heute haben sich die Badegewohnheiten soweit geändert, daß die Nudisten diese Vogelbiotope nicht mehr als einzige Ausweichmöglichkeit in diesem Raum aufsuchen müssen. Jedenfalls hat die Zahl der Badenden im Mündungsbereich der Tiroler Achen abgenommen. Inzwischen ist auch im See ein schwimmendes Floß als Brutinsel für Flußseeschwalben verankert worden. Dennoch sind — vor allem bei Niedrigwasser — die Sandflächen und die Auenbestände entlang der Deltaarme, soweit sie vom Hinterland zugänglich sind, nicht frei von Störung. Zum einen sind es die Angler, die zwar als naturliebende Menschen ruhig im Schilfbestand am Rande eines Gewässers sitzen, aber zur Brutzeit dennoch die Vogelbrut in ihrer Umgebung gefährden. Zum anderen sind es die Geländemotorradfahrer, die die Auenwälder, Schilfbestände und Sandbänke zu ihrem Übungsgelände machen.

Große Tritt- und Verbißschäden richten die weidenden Rinder in der Erlen-Eschenaue und in den übrigen edellaubholzreichen Wäldern an. Die Ablösung der Waldweiderechte und somit das Ende der Beweidung im Auwald würde eine große Verbesserung bringen.

Außerhalb des Schutzgebietes sind vor allem die ehemaligen Streuwiesen und Feuchtflächen durch

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Umwandlung in intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen gefährdet. Eine ausführliche Studie über die Situation des Naturschutzes im Achendelta mit Verbesserungsvorschlägen wird derzeit von BÖNSCH (1984) ausgearbeitet.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thomas Schauer
Ziegelei 3
8191 Gelting

Literatur

Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Donaugebiet, Abflußjahr 1977. München 1981

Bönsch, S.: Naturschutzgebiet Tiroler Achenmündung, Problemanalyse und Verbesserungsvorschläge. Diplomarbeit am Institut für Landschaftstechnik der forstlichen Fakultät der Universität München (in Vorbereitung)

Burz, J.: Deltabildung im Ammersee und Chiemsee. Ein Beitrag zur Untersuchung der Verlandungsvorgänge in den oberbayerischen Seen. Veröff. aus dem Arbeitsbereich der Bayer. Landesstelle f. Gewässerkunde, München 1956

Ganss, O.: Geologie des Blattes Bergen. Geol. Bavarica, München 1956

Micheler, A.: Die Großachen: Naturbild eines tirolisch-bayerischen Gebirgsflusses. Jb. Verein z. Schutz d. Alpenpflanzen und -Tiere, 26, 1961

Pfadenhauer, J.: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Voralpenlandes und in den bayerischen Alpen. Dissertationes Botanicae Band 3, Lehre 1969

Schretzenmayr, M.: Die Sukzessionsverhältnisse der Isarauen südl. Lenggries. Ber. Bayer. Bot. Ges., 28, München 1950

Streil, J.: Verlandung des Chiemsess. Gutachten, Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München 1975

Troll, K.: Der diluviale Inn-Chiemsee-Gletscher. Das geographische Bild eines typischen Alpenvorlandgletschers. Forschung zur dt. Landes- und Volkskunde, 23, H. 1; Stuttgart 1924

Veit, E. in: Ganss, O.: Erläuterungen zum Blatt Nr. 8140 Prien a. Chimsee und zum Blatt Nr. 8141 Traunstein der geologischen Karten, München 1977

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 6 Rasch stellt sich ein dichter Weidenanflug auf Sand- und Schlickbänken im Mündungsbereich ein, wenn diese zur Zeit der Samenreife der Weiden trockenfallen; die Entwicklung zur Silberweidenaue ist eingeleitet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 7 Vegetationszonierung in einem nicht mehr durchströmten Deltaarm der Tiroler Achen: Schwimmblattzone mit Gelber Teichrose, Schilfröhricht und Silberweidenaue.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 8 Hochwüchsiger Silberweidenwald im Deltagebiet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 9 Die Grauerlenaue nimmt im Deltagebiet große Flächen ein. Durch Niederwaldbewirtschaftung und Waldweide wurde die Grau-Erle stark gefördert. Auf häufig überschwemmten Flächen herrscht das Rohrglanzgras vor.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 10 In der Erlen- und Erlen-Eschenaue trifft man hin und wieder den Straußfarn an. Er ist gesetzlich geschützt und steht auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen der BRD.

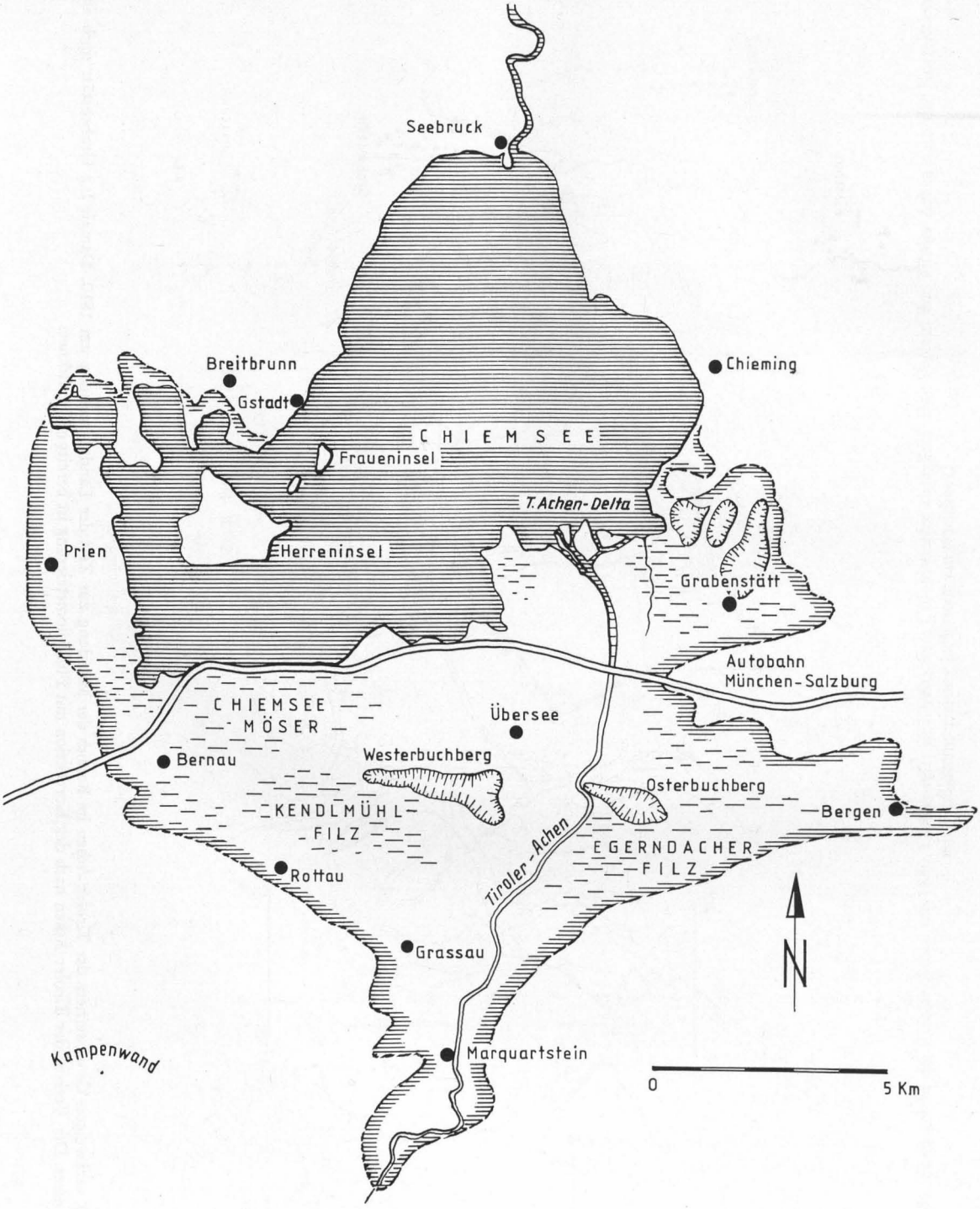
© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

Abb. 11 Ein Reinbestand aus fast gleichaltrigen Silber-Pappeln im Auengebiet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at

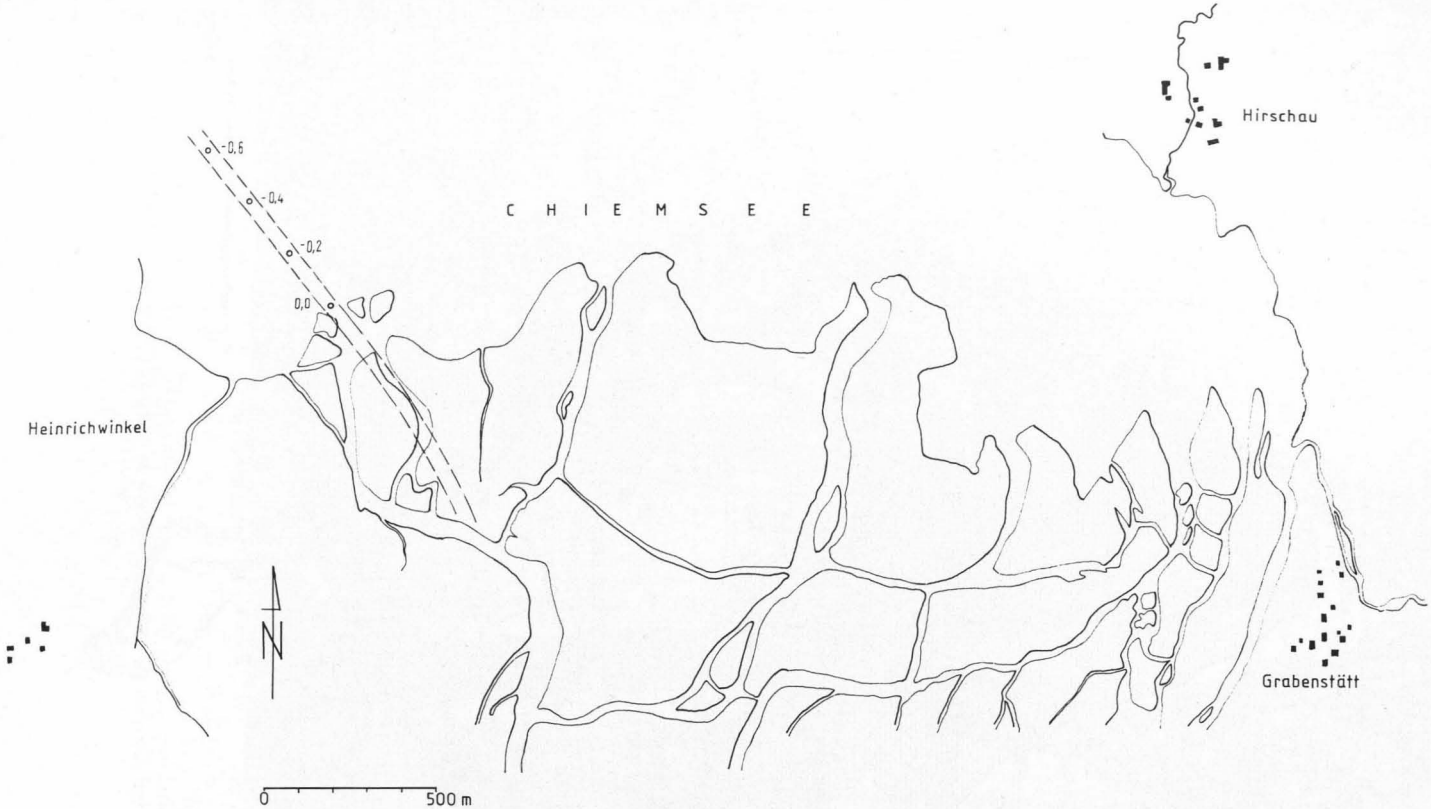
Abb. 12 Auf den älteren Flächen, die die Tiroler Achen vor rund 100 Jahren und früher aufgeschüttet hat, stockt die Hartholzaue mit Esche und Eiche, in der die Grau-Erle immer noch hohen Anteil hat.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



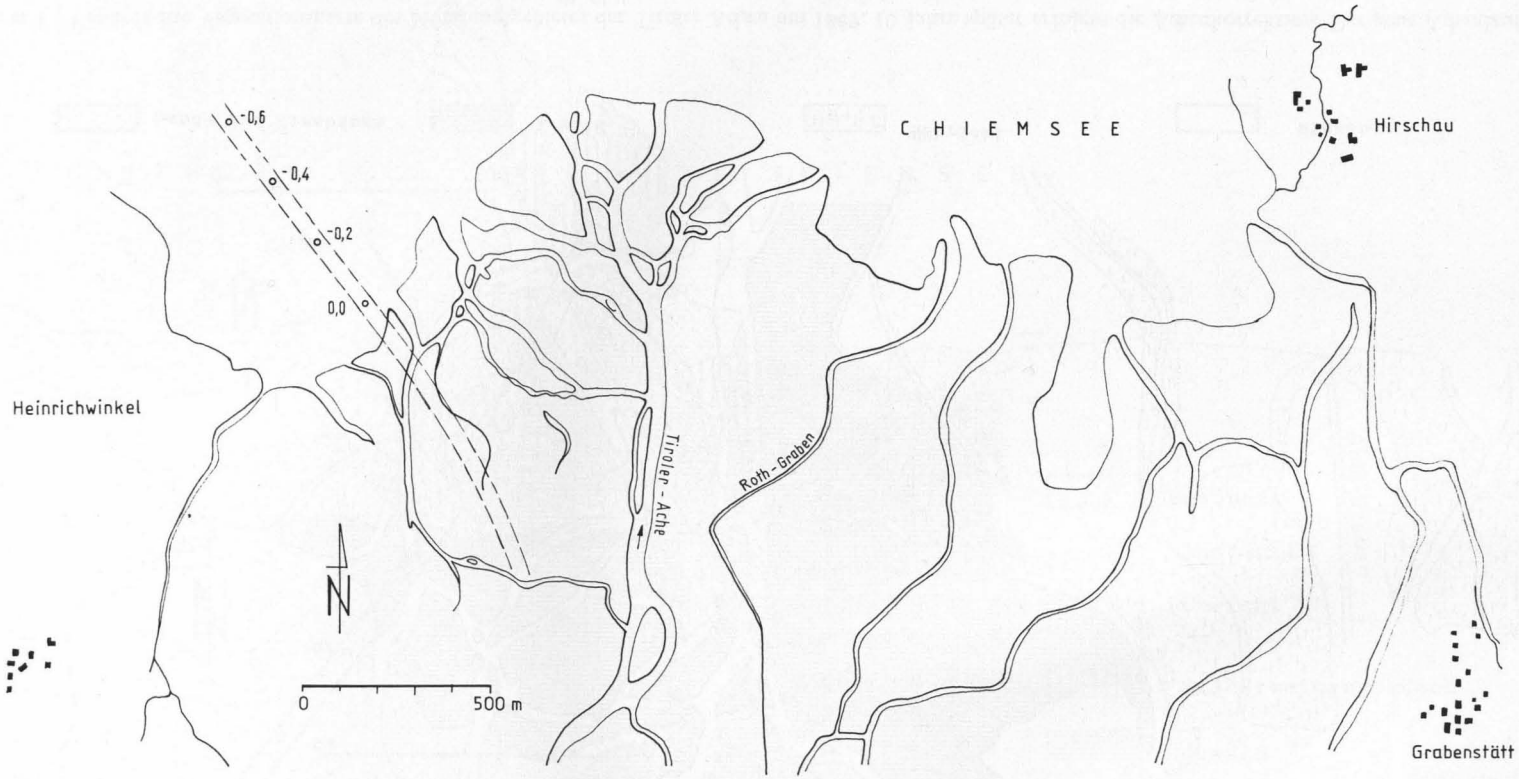
Karte 1 Übersicht des Chiemseegebietes mit heutiger Seefläche (waagrecht schraffiert) und Uferlinie des Sees nach der letzten Vereisung; damals erstreckte sich der See im Süden bis über Marquartstein, im Osten bis Bergen und im Westen bis über Prien hinaus; im Norden wurde er durch die Endmoränen begrenzt.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



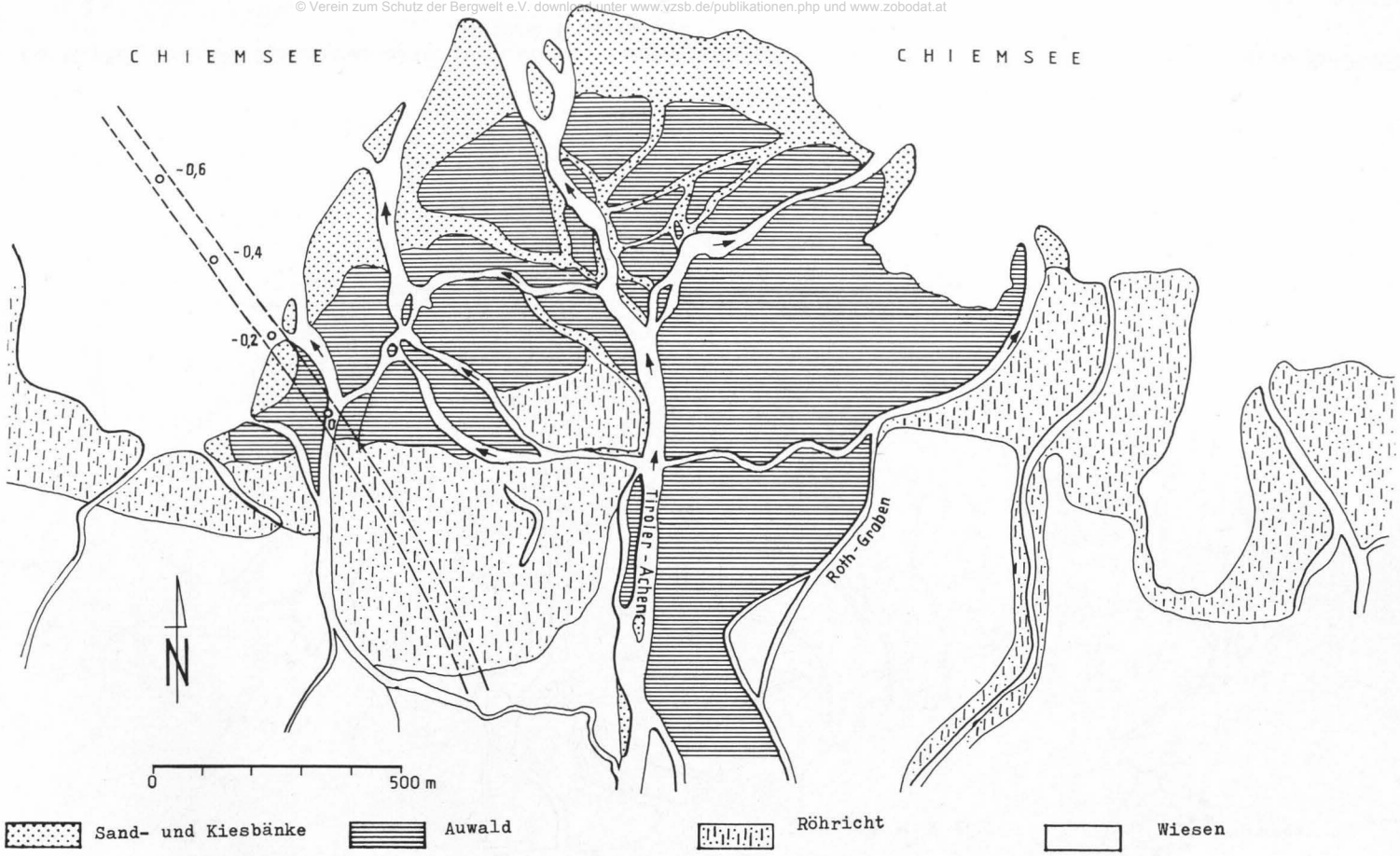
Karte 2 Stark verzweigtes Gewässernetz der Tiroler Achen im Bereich der Mündung zur Zeit der Landvermessung um 1810. Damals lag Grabenstätt noch am Ufer des Chiemsees. Der Verlauf der Tiroler Achen nach der Korrektion mit Flußkilometrierung ist bereits eingezeichnet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



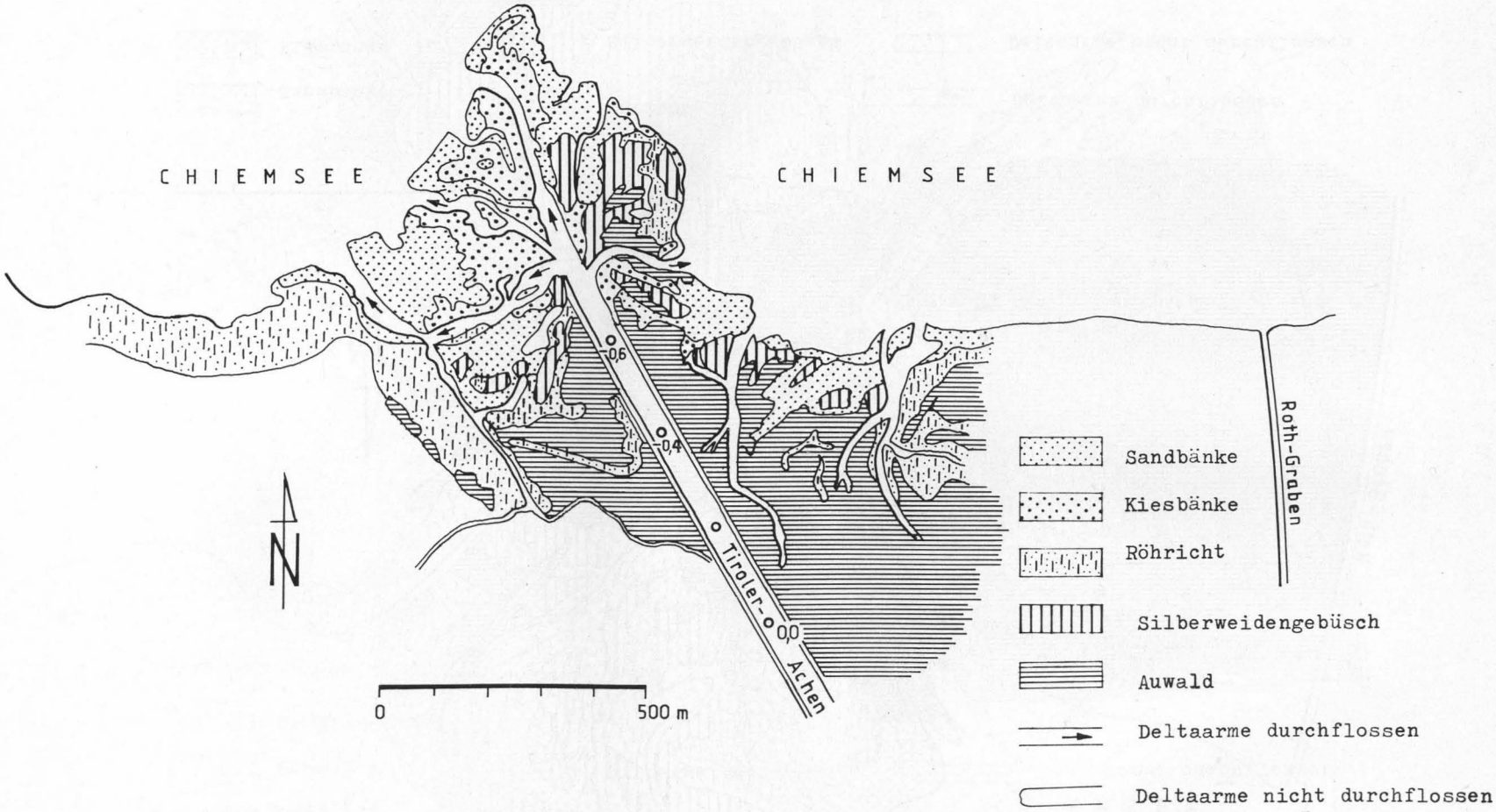
Karte 3 Das Mündungsgebiet der Tiroler Achen um 1850. Grabenstätt ist bereits vom Chiemseeufer abgerückt. Der Verlauf der Tiroler Achen nach der Korrektion mit Flußkilometrierung ist bereits eingezeichnet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



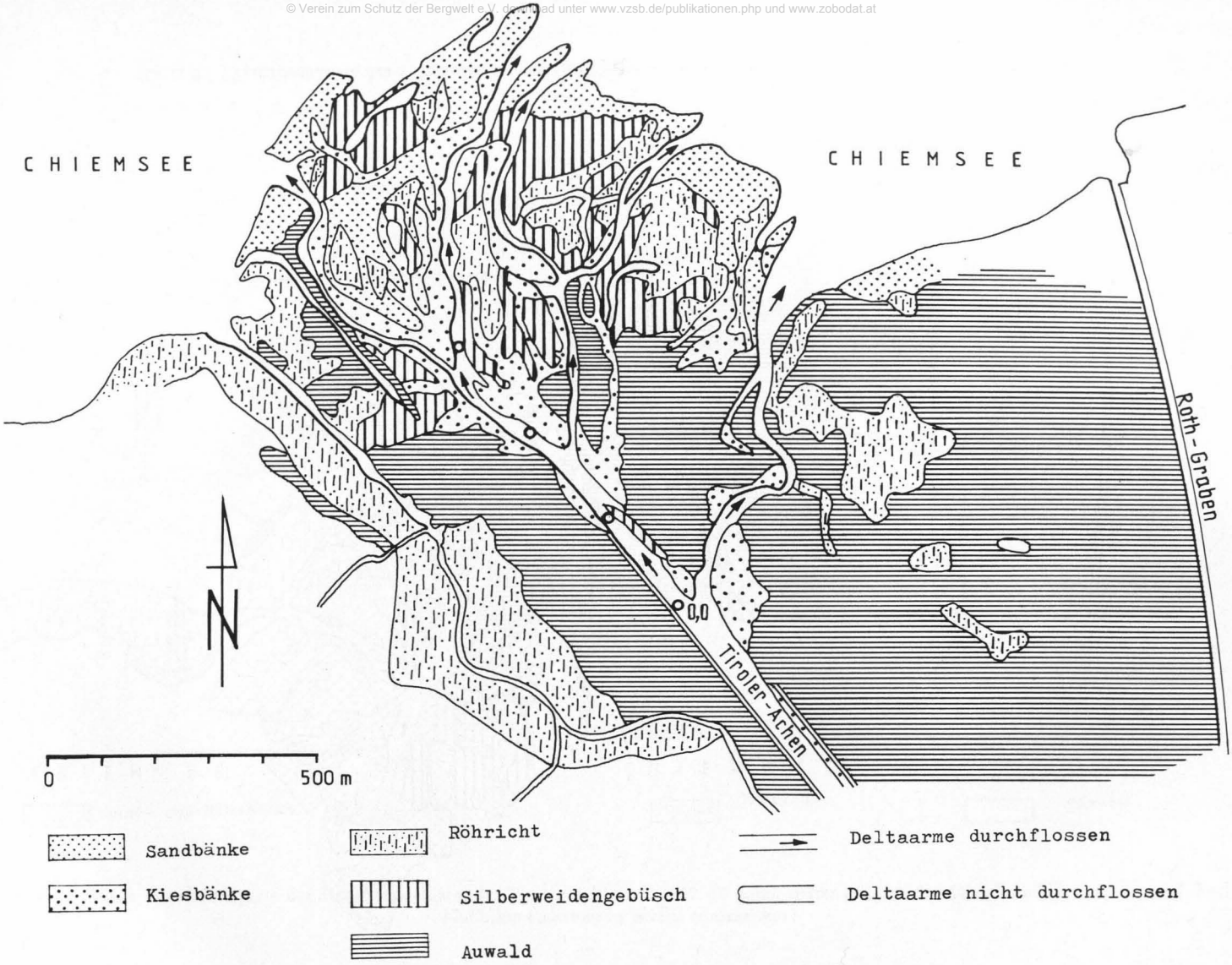
Karte 4 Vereinfachte Vegetationskarte des Mündungsgebietes der Tiroler Achen um 1869. 10 Jahre später erfolgte die Achenkorrektion. Der neue Achenlauf mit Flußkilometrierung ist bereits eingezeichnet.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



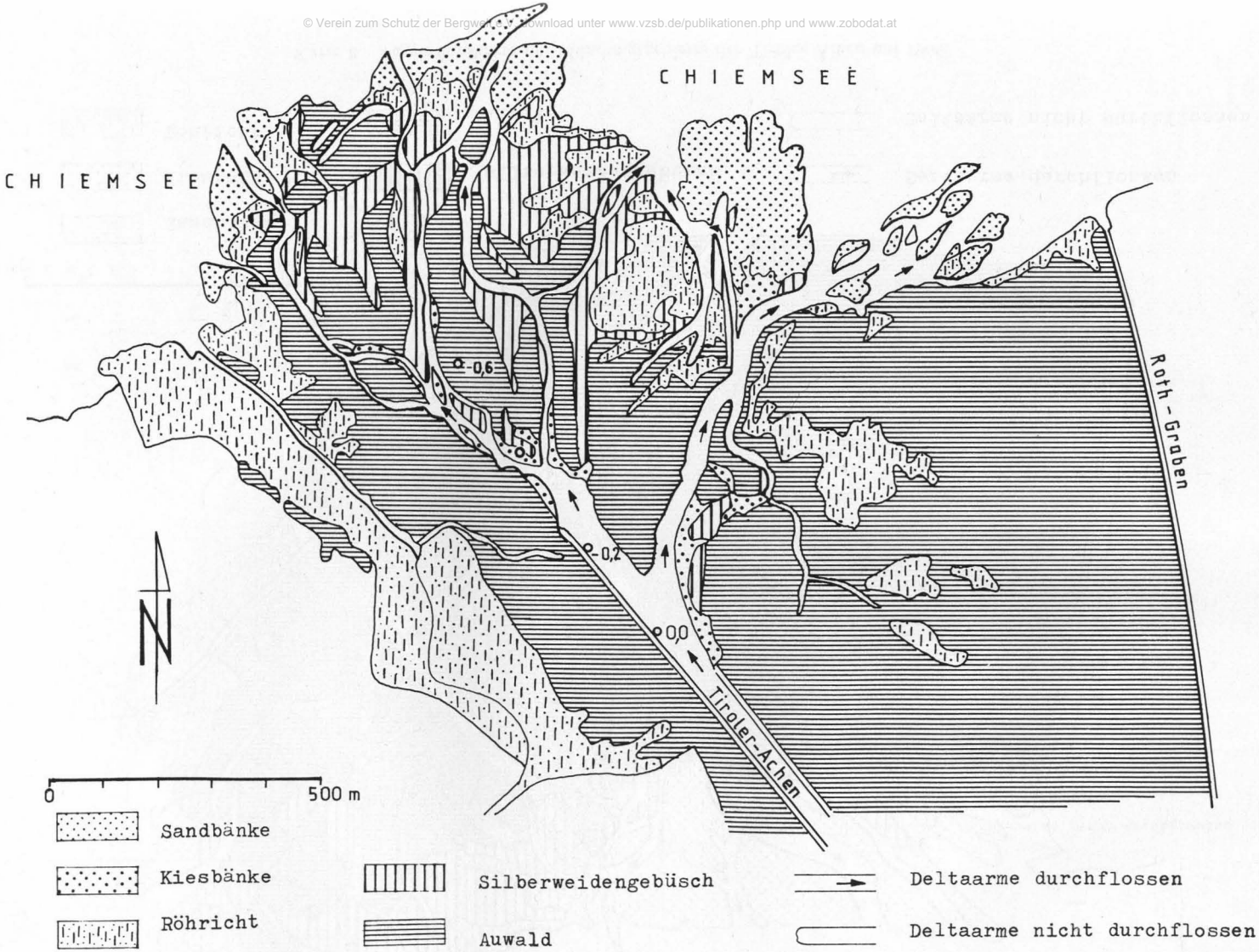
Karte 5 Vegetationskarte des Mündungsgebietes der Tiroler Achen um 1925, 45 Jahre nach der Achenkorrektion.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



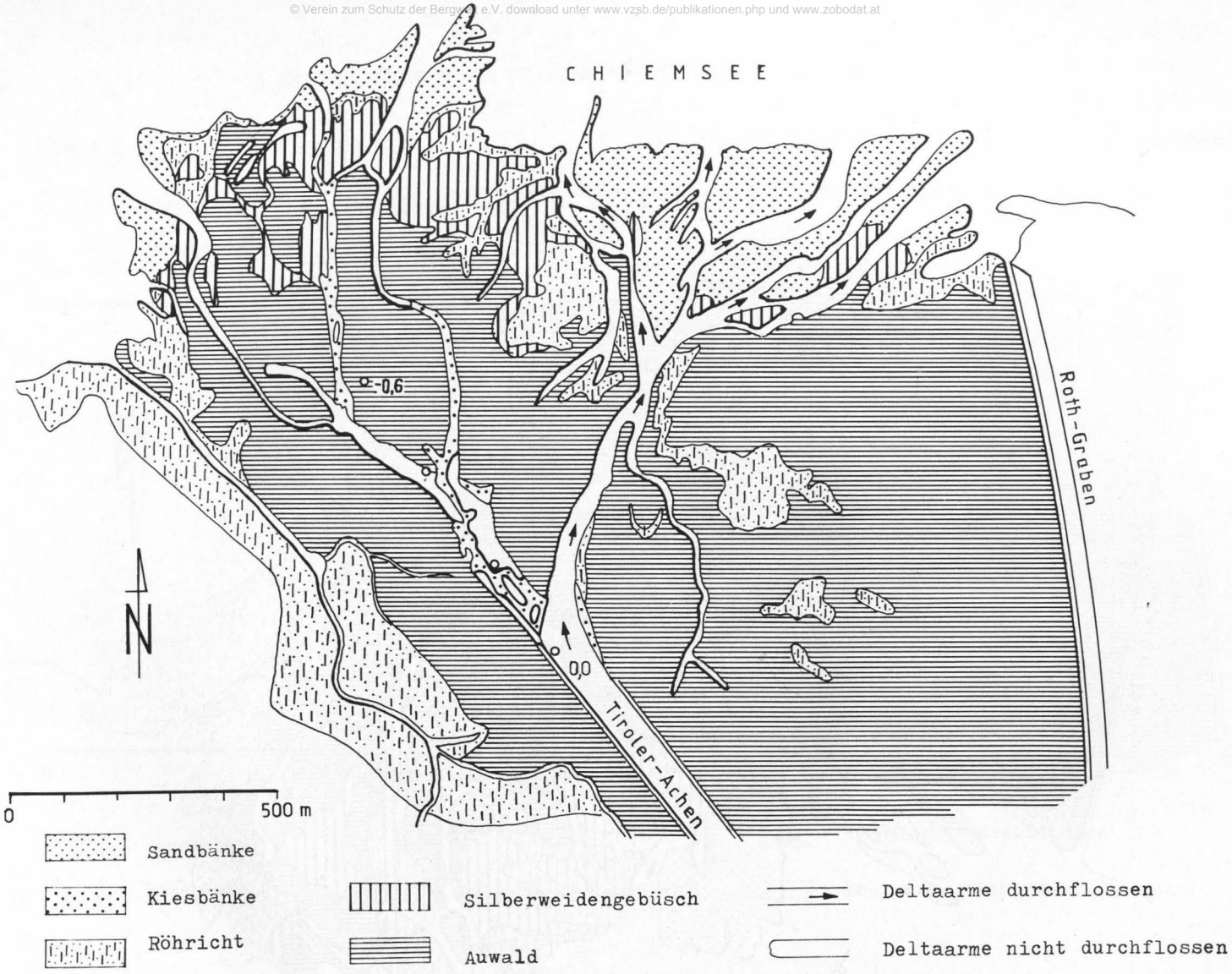
Karte 6 Vegetationskarte des Mündungsgebietes der Tiroler Achen um 1950.

© Verein zum Schutz der Bergwelt, Download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



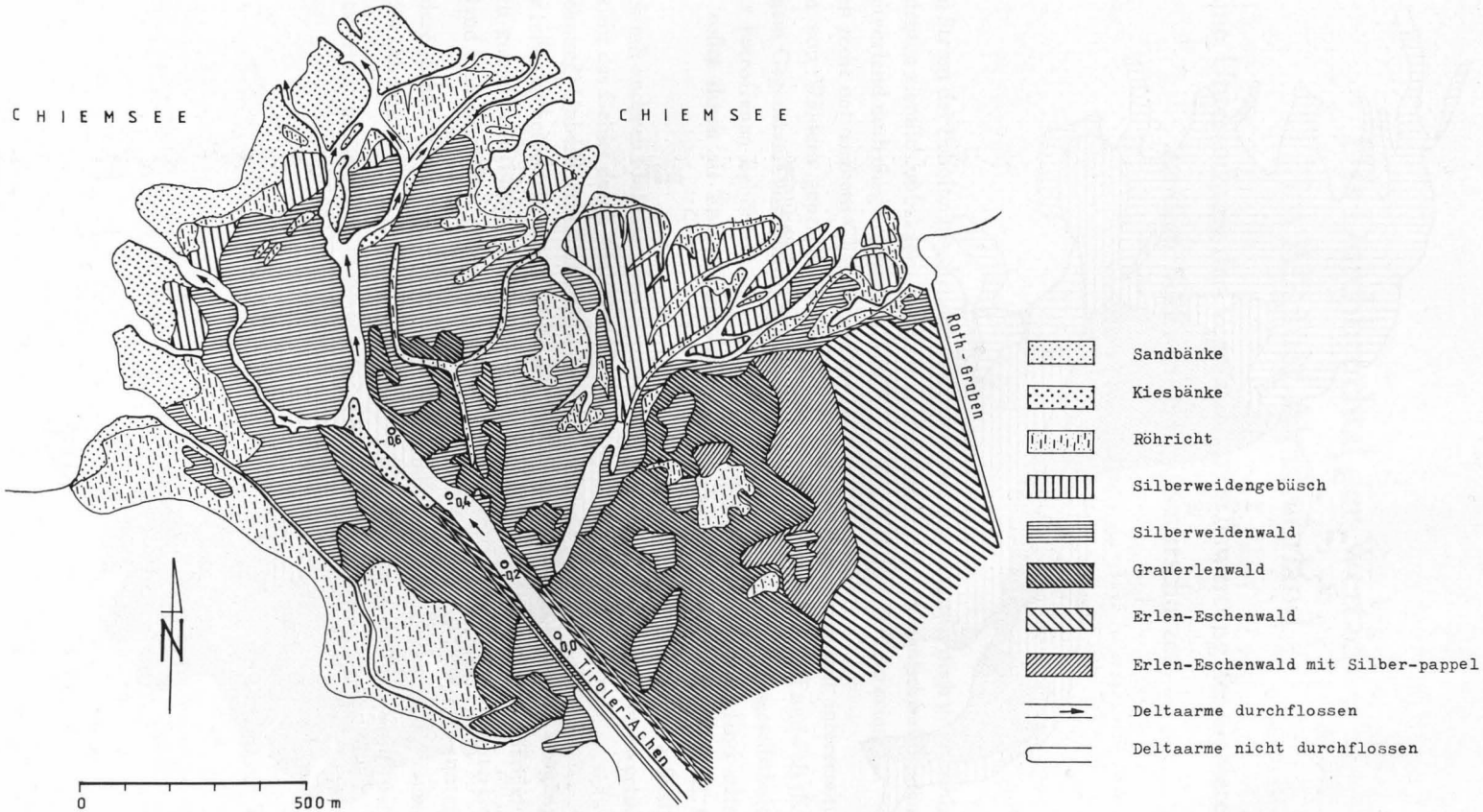
Karte 7 Vegetationskarte des Mündungsgebietes der Tiroler Achen um 1960.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



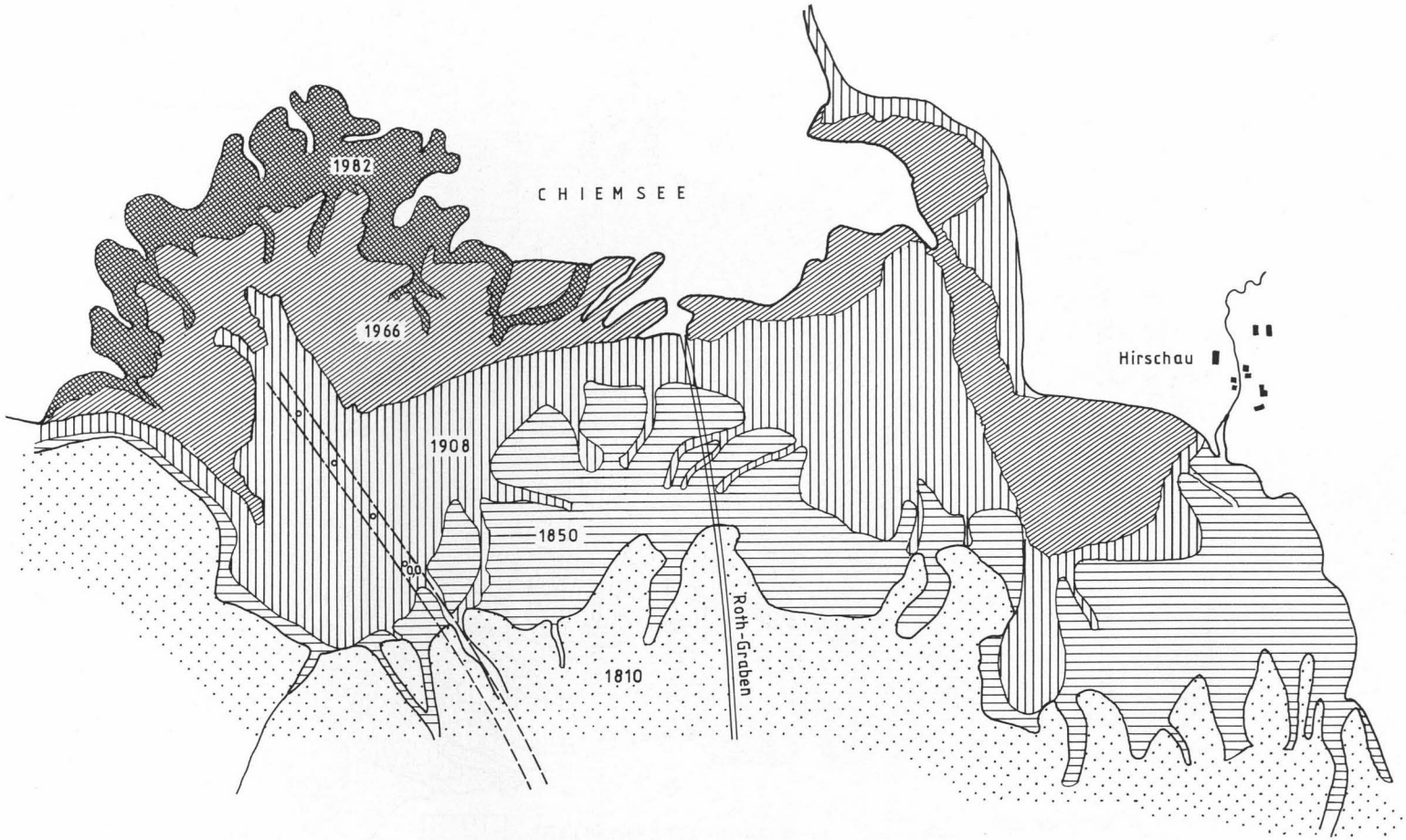
Karte 8 Vegetationskarte des Mündungsgebietes der Tiroler Achen um 1966.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



Karte 9 Vegetationskarte des Mündungsgebietes der Tiroler Achen um 1982.

© Verein zum Schutz der Bergwelt e.V. download unter www.vzsb.de/publikationen.php und www.zobodat.at



Karte 10 Veränderung der Uferlinie und des Landzuwachses im Mündungsbereich der Tiroler Achen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 49_1984

Autor(en)/Author(s): Schauer Thomas

Artikel/Article: Der Wandel des Gewässerlaufes und des Vegetationsbildes im Mündungsgebiet der Tiroler Achen seit 1810 87-114