

Zeitschrift: Jahrbuch Oberraargau : Menschen, Orte, Geschichten im Berner Mittelland
Herausgeber: Jahrbuch Oberraargau
Band: 24 (1981)

Artikel: Zur Hydrogeographie des Muemetalder Weiers
Autor: Leibundgut, Christian / Liniger, Hanspeter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1071910>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ZUR HYDROGEOGRAPHIE DES MUEMETALER WEIERS

CHRISTIAN LEIBUNDGUT UND HANSPETER LINIGER

1. Einleitung

Die bisherigen gewässerkundlichen Untersuchungen im Langetental zeigen besonders im untersten Teil eine markante Grundwasserabsenkung in den letzten dreissig Jahren. Als Ursache müssen verschiedene Komponenten angeführt werden, so eine starke Zunahme des Trinkwasserverbrauches, eine Zunahme der versiegelten, verdichteten und drainierten Flächen, welche der Infiltration (Einsickerung) und damit der Grundwasserspeisung entgegenwirken. Als klar dominierender Faktor aber, der für das geringe Grundwasserangebot verantwortlich ist, wurde die besonders nach dem letzten Weltkrieg stetig abnehmende Bewässerung der *Wässermatten* erkannt. Zahlen und Zusammenhänge zum Thema Bewässerung – Grundwasser und wasserwirtschaftlicher Planung sind in verschiedenen Arbeiten dargestellt (*Binggeli*, 1974; *Leibundgut*, 1976 und 1980).

Mit der Auflassung der Wiesenbewässerung geht ein tiefgreifender Landschaftswandel in den Talböden des Langetentales einher (*Leibundgut*, 1980). Die Veränderung des hydrologischen Systems, die sich als sinkender Grundwasserspiegel und abnehmender Grundwasser-Quellertrag manifestiert, hat auch einen *Landschaftswandel* in den Quellgebieten des untersten Langetentales von Mumenthal bis Roggwil zur Folge.

Diesen hydrologisch bedingten Wandel in der Landschaft exemplarisch am Beispiel des Muemetaler Weiers aufzuarbeiten, in Zahlen zu fassen und darzustellen, ist das Ziel dieser kleinen Arbeit. Wir können dabei vom glücklichen Umstand ausgehen, dass einzelne Phänomene des Landschaftswandels, wie der stark verlandete Weiher, versiegte Quellen, veränderte Vegetation und Nutzung, dem aufmerksamen Beobachter schon länger aufgefallen und deshalb teilweise in Dokumenten festgehalten sind.

2. Das Untersuchungsgebiet

Der Muemetaler Weier mit seiner weiteren Umgebung liegt ca. 2 km nördlich von Langenthal am westlichen Talrand, auf einer Meereshöhe von rund 450 m ü.M. (Abb. 1). Das ganze Untersuchungsgebiet liegt in der Talfüllung zwischen den Molassehügeln von Muniberg-Höchi im Westen und dem Bohärdli im Südosten. Hier haben die eiszeitlichen Gletscherflüsse und später die Langete breitfächerig ihre Schotter (Niederterrassen) abgelagert und auch wieder zu einzelnen Terrassen zerschnitten. Die Mächtigkeit der Terrassenschotter ist unterschiedlich von wenigen bis gegen 25 m; bei Mumenthal beträgt sie rund 15 m. Analysiert wird im folgenden nur der Abschnitt westlich der SBB-Linie.

Nordöstlich von Mumenthal in Richtung Weiher und Motzeturk keilt die Niederterrasse in zwei Lappen aus (Abb. 1). Ein scharf ausgeprägter Terrassenrand trennt sie von den Erosionsrinnen, die als kleine Tälchen erscheinen. Sie gehen nur talaufwärts sanft in die Terrassenhochflächen über und erscheinen als kleine, trompetenförmige Täler, entstanden vor allem durch rückschreitende Erosion; sie werden im folgenden kurz als Tälchen bezeichnet. Terrassenrand und Tälchen sind potentielle Quellgebiete, in denen je nach Grundwasserstand mehr oder weniger Wasser zutage tritt.

Nordöstlich der Terrassen im Gebiet des Motzeturks erstrecken sich ausgedehnte Quellfluren, die gesamthaft eine einzigartige Quellenlandschaft bilden. Die auskeilenden Terrassen verlieren stark an Mächtigkeit, so dass der grösste Teil des Grundwassers aus dem Aquifer, den wasserführenden Schichten, austritt (Verengungsquellen) und oberirdisch abfliesst. Die Wasserbeschaffenheit eignet sich für Forellenzucht, und die konstante Wassertemperatur ermöglicht es, das ganze Jahr hindurch Brunnenkresse zu ernten. Ein ausgeklügeltes System von Kanälen und Becken erlaubt die optimale Nutzung des Wassers. Gesamthaft sollen in dieser Quellenlandschaft, heute als Motzeturk bekannt, 41 km Röhren für die Bewässerung und Entwässerung der Kresse- und Forellenteiche verlegt worden sein.

Für weitere Angaben zu Lage, Entstehung und Entwicklung der Quellen, insbesondere auch der Nutzung in Kressekultur und Fischzucht, verweisen wir auf die bereits genannten Publikationen und auf *Binggeli, Leibundgut und Jenny*, 1974.

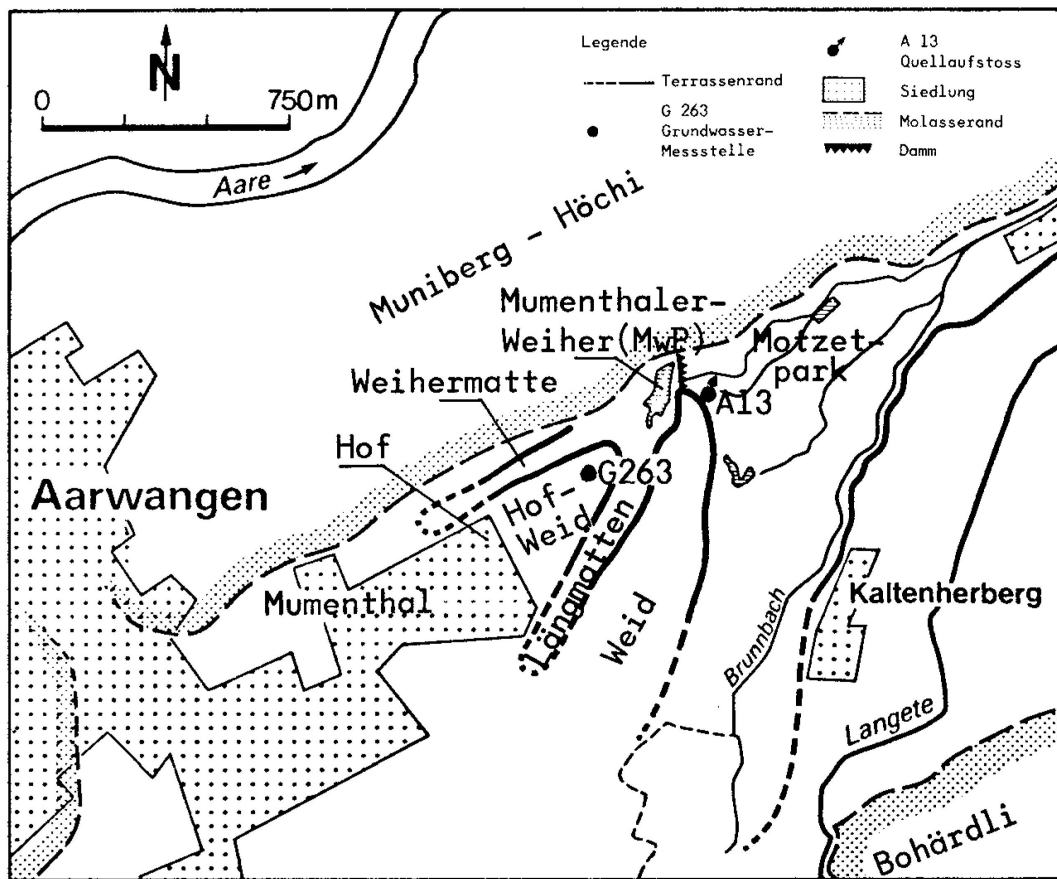


Abb. 1: Topographische Übersicht. Das engere Untersuchungsgebiet liegt am Fusse des Molassezuges Muniberg-Höchi in den Talschottern des untersten Langetentales (vgl. Landeskarte, Blatt 1108). Südlich und südwestlich des Muemetaler Weiers treten die Terrassenlappen der Weid und der Hofweid deutlich heraus. Aus den Tälchen der Weiermatte, der Längmatte und der Brunnmatte (Motzpark) entwässern Quellbäche (Brunnbach u.a.) generell nach Nordosten. Der eigentliche Talfluss, die Langete, fliesst in einem durch Menschenhand geschaffenen Gerinne auf der östlichen Terrassenfläche zur Murg-Aare hin ab. Der Muemetaler Weier ist als Folge des Einstaus durch einen um 1600 gebauten Damm entstanden.

3. Geschichtlicher Abriss

Der ursprüngliche Muemetaler Weier, der erstmals 1430 in einem Zinsrodel erwähnt wird, befand sich oberhalb des heutigen Weihers im Tälchen der Weiermatte beim Hof. Er wurde um 1600 aufgeschüttet. Zu dieser Zeit errichteten die Wynauer Bürger zwischen dem äussersten Terrassenzipfel der Weid und dem Muniberg einen Damm, der das Quellwasser der Weier- und Längmatte zum «neuen» Muemetaler Weier staute. Noch nicht geklärt ist,



Abb. 2: Der Muemetaler Weiher mit hohem Wasserstand, wie er anfangs der fünfziger Jahre noch typisch war. Der Wasserspiegel entspricht dem Grundwasserspiegel der Umgebung. Der Schilfgürtel im Bildmittelgrund ist noch schmal. Ähnlich hohe Wasserstände werden in den letzten zwanzig Jahren nur noch nach Hochwasser-Ablass-Versickerungen im Hardwald für kürzere Perioden erreicht. Aus einer solchen Phase stammt die Aufnahme vom April 1970.

Aufnahme: Ch. Leibundgut

ob die Zisterziensermönche von St. Urban schon früher das Gebiet um Mumenthal bewirtschaftet haben. Man vermutet, dass die Mönche, wie im übrigen Langetental, die Vorarbeit für das Wynauer Bewässerungsprojekt geleistet haben. Die Wynauer leiteten um 1600 den Überlauf des Weihers durch einen künstlich angelegten, 3 km langen Kanal (12 Fuss breit und bis zu 12 Fuss tief) um Muniberg–Höchi nach Wynau, wo das Wasser für die Bewässerung der trockenen Felder gebraucht wurde. Zusätzlich wurde im Weiher eine Forellenzucht betrieben. Weitere Angaben zu den historischen Verhältnissen sind zu finden in *Leist H.*, 1972 und *Kurz G.*, 1979.



Abb. 3. Der Muemetaler Weiher bei tiefem Wasserstand. Die Aufnahme vom Juli 1970 zeigt eine typische Situation für Sommer- und Herbstperioden der sechziger Jahre. Der Wasserspiegel korrespondiert bei solchen Ständen nicht mehr mit dem Grundwasser. Dieses liegt noch tiefer. Infolge der Spiegelabsenkung ist die Verlandung stark fortgeschritten (vgl. Abb. 2, Bildmittelgrund). Die freigelegte Strandplatte links im Bild zeigt im Vergleich zu Abbildung 2 das Ausmass der Absenkung. Aufnahme: Ch. Leibundgut

Die heutige Situation im Weiher und in den unmittelbar südlich und südöstlich anschliessenden Gebieten ist wesentlich anders. Das Bewässerungssystem ist aufgelassen. Die Quellen oberhalb des Weihers und jene im oberen Teil des Weihers sind versiegt. Der einstige Abflusskanal nach Wynau liegt trocken, da der Wasserspiegel des Weihers unter dessen Sohlenhöhe gesunken ist. Auf den ersten paar Metern ist dieser Kanal sogar künstlich in eine Zuleitung verwandelt worden. Um den äusserst prekären Wasserverhältnissen Ende der sechziger, anfangs der siebziger Jahre zu begegnen, wurde unter dem Patronat des Ortsvereins Aarwangen eine 600 Meter lange Zu-

leitung aus dem Motzetgebiet erstellt. Vater Mathias Motzet hat dazu in grosszügiger Weise Wasser- und Durchleitungsrechte gewährt. Die Zuleitung fördert während der Vegetationsperiode 5 l/sec gutes Quellwasser in den Muemetaler Weier. Ohne diese künstliche Wasserzufuhr läge der Weiher in trockenen Sommern mehr oder weniger trocken.

Als Ausgangspunkt für die folgenden Betrachtungen mögen zwei Aufnahmen aus früherer und heutiger Zeit mit den ungleichen Spiegelständen dienen (Abb. 2 und 3).

4. Landschaftswandel

Der geneigte Betrachter konnte in den letzten dreissig Jahren im Raume des Muemetaler Weiers starke landschaftliche Veränderungen feststellen. Diese vordergründigen Tatsachen sollen in einem nächsten Schritt aufgearbeitet werden. Dabei geht es vor allem darum, den Natur- und Kulturlandschaftswandel mit Hilfe geeigneter Methoden für ausgewählte Zeitpunkte festzuhalten. Luftbilder aus den Jahren 1931, 1951 und 1979 leisten dazu vorzügliche Dienste. Diese Information konnte durch Angaben von Drittpersonen und eigene Beobachtungen ergänzt werden. Somit ist es möglich, einen zeitlichen Längsschnitt von einer quasi-natürlichen Situation anfangs des Jahrhunderts (*Leibundgut*, 1980) bis zu den rezenten Verhältnissen aufzuzeichnen.

Die Nutzung ist stark an die Morphologie gebunden. Auf den erhöhten Terrassen (Weid, Hofweid) findet sich das Ackerland, in den Tälchen (Weiermatte, Längmatte, Brunnmatte) wird nur Grünlandnutzung betrieben, da hier der hohe Grundwasserstand und der schwere Boden eine Bearbeitung mit dem Pflug verunmöglichen oder doch sehr erschweren.

Die beiden Tälchen der Weier- und Längmatte wiesen ein Bewässerungssystem auf, das 1910 noch regelmässig funktionierte (Abb. 4). Entlang der Wassergräben sprudelten mehrere Quellaufstösse, in der Längmatte blinkte sogar ein Quellteich. Das Quellwasser wurde durch Gräben mit schwachem Gefälle an den Rändern der Terrassen entlangeleitet und rieselte von hier flächenhaft über die Matten bis zur tiefsten Stelle, wo ein Entwässerungsgraben das Überwasser sammelte und in den Muemetaler Weier führte.

Diese Bewässerung erfolgte nicht zum Zwecke der Anfeuchtung, da Grundwasser im Überfluss zur Verfügung stand, sondern vielmehr, um im Frühling mit dem relativ warmen Quellwasser eine Bodenerwärmung herbeizuführen und so den ersten Schnitt früher mähen zu können, dann auch

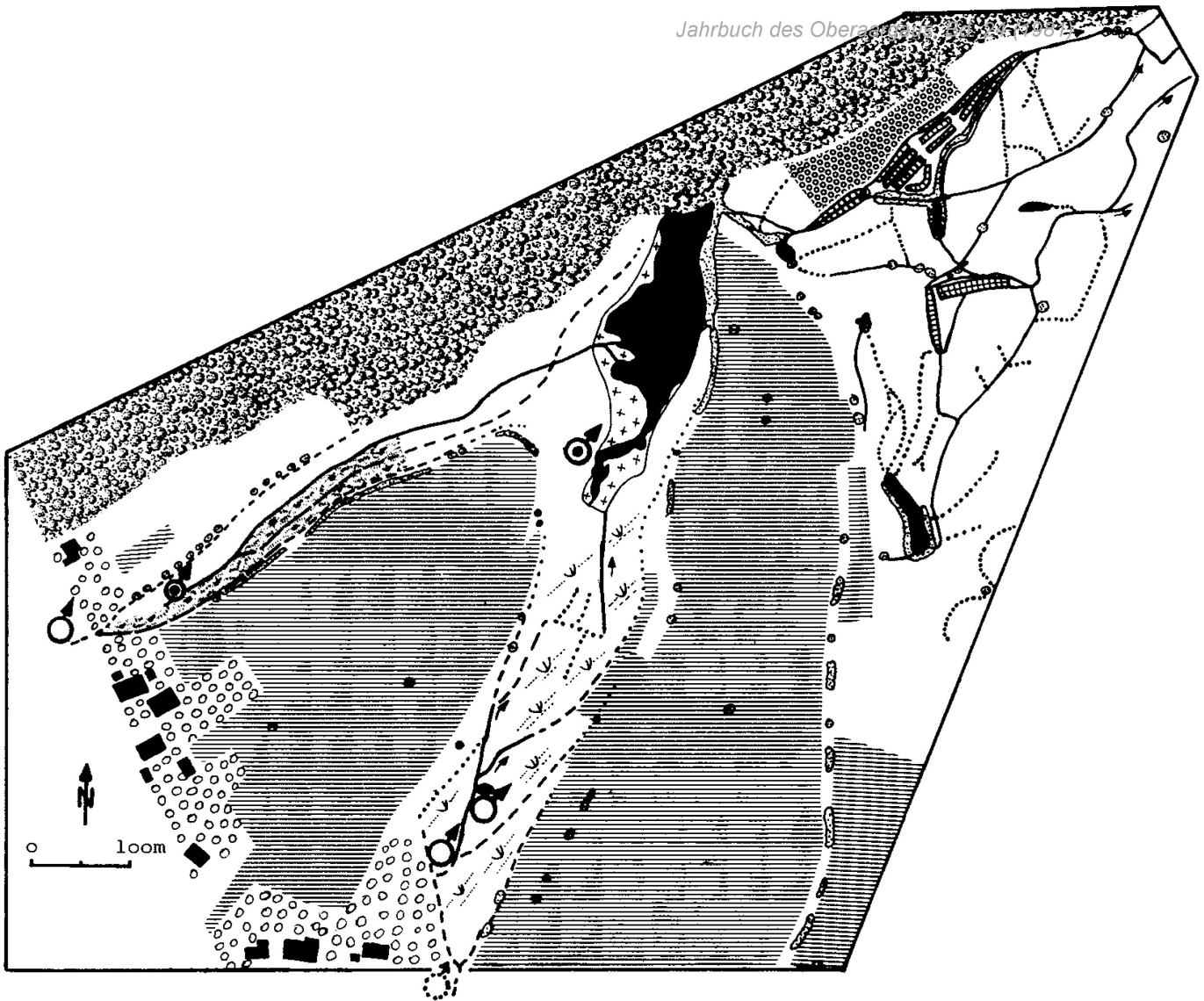


Abb. 4: Die Landschaftselemente im Gebiet des Muemetaler Weiers im Jahre 1931. Der Weiher selbst weist noch eine grosse, ursprüngliche Wasserfläche auf. Die Landnutzung in der Umgebung ist traditionell. Auf den beiden Terrassenlappen der Weid und der Hofweid wird Ackerbau betrieben, in den Mulden Grünlandnutzung mit Bewässerung. Die Bewässerungssysteme in der Weiher- und Längmatte werden von Quellwasser gespeist. Als weiteres landschaftliches Hauptelement fällt die Wassernutzung in Form von Kresse- und Fischteichen im Quellflurgebiet des Motzsetparkes auf.

Legenden zu Abb. 4–6:

<u>Quelle, Grundwasseraufstoss</u>		Ackerland	Hecken, lichter Wald
Regelmässige Wasserführung	Grünland	Kressekulturen	
Wasserführung nur bei hohem GWS	Bewässerungswiesen	Siedlung	Wasserfläche verlandet
Zeitweise Wasserführung	Wald	Hofstatt	Quellteiche
	Hofstatt	Baumschule	Regelmässige Wasserführung
	Baumschule	Einzelbaum	

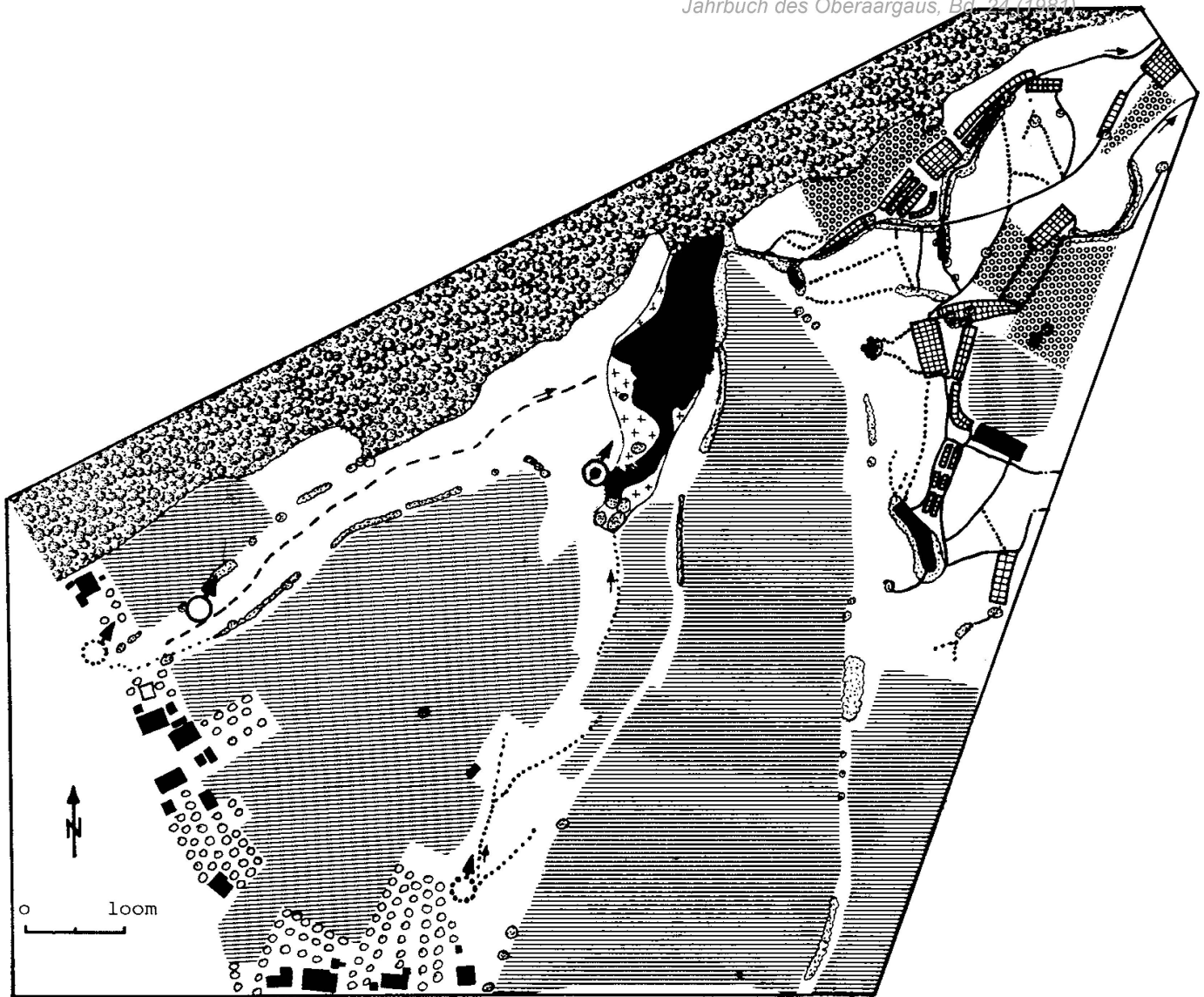


Abb. 5: Die Landschaftselemente im Gebiet des Muemetaler Weiers im Jahre 1951. Die Wasserfläche des Weihers hat sich gegenüber 1931 nur unwesentlich verändert (vgl. Abb. 2). Hingegen zeigt doch die beginnende Verbuschung des Schilfgürtels eine leichte Absenkung des mittleren Wasserstandes an. Die Ackernutzung auf den Terrassen ist gleich geblieben. In den Mulden sind jedoch die Bewässerungssysteme infolge der Grundwasserabsenkung bereits stark aufgelassen und Teile der Längmatt sind bereits aufgebrochen. Die Quellfluren des Motzparkes haben in den zwanzig Jahren eine Intensivierung der Nutzung erfahren.

um eine Bodenverbesserung zu erwirken und um Schädlinge zu bekämpfen (*Leibundgut*, 1981b). Auch die Düngung, die sonst in den mittelländischen Wiesenbewässerungsgebieten an erster Stelle der Bewässerungsmotivation steht, konnte hier nicht der Grund für eine Bewässerung sein, da das Grundwasser nährstoffarm ist.

Der Grundwasserspiegel erreichte im Frühjahr den Jahreshöchststand,

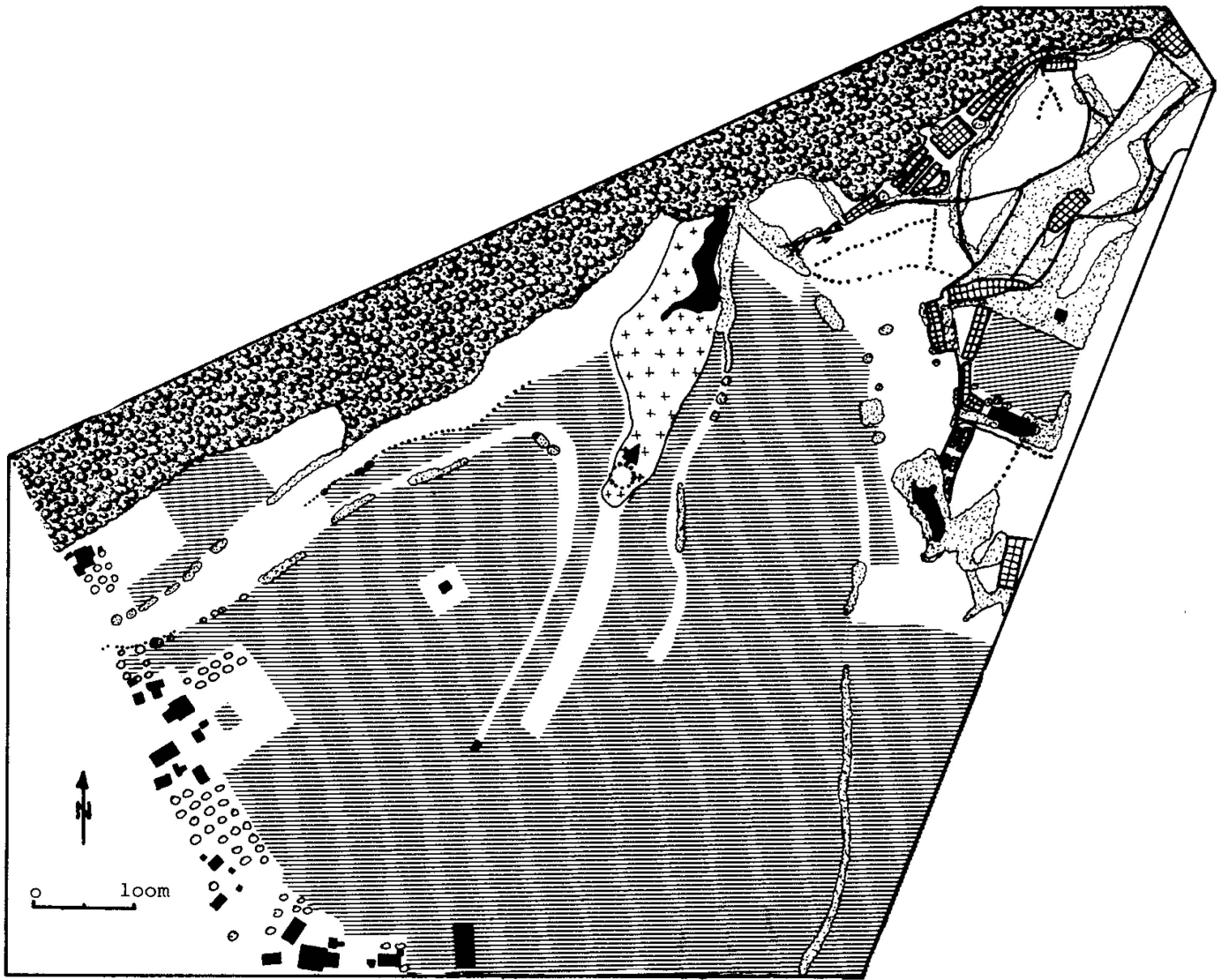


Abb. 6: Die Landschaftselemente im Gebiet des Muemetaler Weiers im Jahr 1980. Gegenüber den Zuständen von 1931 und 1951 ist bis 1980 ein starker Landschaftswandel eingetreten. Im Weiher ist die Verlandungszone auf Kosten der freien Wasserfläche angewachsen (vgl. Abb. 3). Die ackerbauliche Nutzung der Terrassen hat weitgehend auch von den Mulden Besitz ergriffen. Hier sind die Bewässerungssysteme vollständig, die Quellbäche weitgehend verschwunden. Auffallend ist die starke Extensivierung der Quellflurnutzung im Motzpark und die Entstehung von lichten Wäldern in den ehemaligen Baumschularealen.

weil das Grundwasser durch die Schneeschmelze im Langeteneinzugsgebiet und zusätzlich durch die starke Frühlingswässerung der Langenthaler Matten angereichert wurde. Auch die unregelmässig wiederkehrenden Hochwasser-Ableitungen in den Hardwald liessen den Grundwasserspiegel jeweils stark ansteigen. Muemetaler Weiher und Brunnmatt-Quellgebiet liegen im Abflussbereich des Hardgrundwassers (*Leibundgut et al., 1981a*).

Ab Ende April sank jeweils der Grundwasserspiegel, weil die Bewässerung der Langenthaler Matten bis zum Heuet eingestellt wurde, so dass die obersten Quellen in der Weier- und Längmatte austrockneten. Dadurch verkleinerte sich das Wassernetz von selbst. Zu diesem Zeitpunkt war eine Wässerung auch nicht mehr nötig, weil die Lufttemperatur höher war als die des Wassers und somit keine Bodenerwärmung durch Bewässerung mehr erfolgen konnte. Zudem musste der Boden zum Heuen abgetrocknet sein.

Das Bild von 1910 dürfte in den wesentlichen Zügen auch die nächsten dreissig Jahre noch Gültigkeit haben (Abb. 4). 1931 sind die Bewässerungsgräben zwar noch vorhanden, aber nur noch zeitweise in Betrieb. Nur ein kleines Gebiet in der Weiermatte konnte noch regelmässig im Frühjahr bewässert werden, die restlichen Gebiete nur bei überdurchschnittlich hohem Grundwasserstand.

Der Weiher selbst weist noch eine ausgedehnte Wasserfläche auf. Die Speisung erfolgt aus den Grundwasseraufstössen im obersten Teil des Weihers und den beiden Quellbächen aus den Tälchen der Längmatte und Weiermatte, geringfügig auch durch Hangwasser vom Muniberg her. Der verlandete Teil des Weihers wird durch einen ausgedehnten Schilfgürtel gebildet. Neben den Hecken an den Terrassenrändern finden sich noch zahlreiche Einzelbäume auf den Terrassen.

Im Stichjahr 1951 (Abb. 5 und 7) treffen wir bereits stärker veränderte Verhältnisse an. Die Wässergraben oberhalb des Weihers sind nur noch teilweise vorhanden. Nur selten steigt der Grundwasserspiegel noch so hoch, dass die Quellen oberhalb des Weihers reaktiviert werden. Der allgemein niedrigere Grundwasserstand ermöglicht ein erstes Vordringen des Ackerlandes in die Tälchen. Die Bedingungen für Ackerbau sind aber noch ungünstig. Der Boden ist steinig, schwer und neigt zu Vernässung, zudem besteht auch ausserhalb der Frühlingszeit noch relativ grosse Überschwemmungsgefahr, da starke Bewässerungen oder Langete-Ableitungen versiegte Grundwasseraufstösse rasch wieder zum Anspringen bringen können. Im Motzeturk sind neue Kressebecken und Wasserkanäle gebaut worden.

Im Weiher selbst hat sich nur wenig verändert. Die Wasserfläche ist praktisch gleich gross geblieben. Die leichte mittlere Grundwasserabsenkung im Umland manifestiert sich noch nicht in der Weiherwasser-Fläche, sondern nur im verminderten Abfluss in Richtung Wynau.

Der heutige Zustand (Stichjahr 1980) zeigt ein weitgehend anderes Bild (Abb. 6). Die Ackerlandfläche hat sich auf Kosten der Grünlandnutzung



Abb. 7: Luftbildaufnahme vom 4. 6. 1942. In der Bildmitte der Muemetaler Weier mit der damals noch ausgedehnten Wasserfläche und dem «Hüttli» am rechten Ufer (Volksmund: Hüttliweiher). Die Landnutzung liegt zwischen den Zuständen wie sie in Abb. 4 (1931) und 5 (1951) beschrieben sind. Aufnahme des Bundesamtes für Landestopographie.

stark vergrößert. Die beiden Tälchen zeigen jetzt deutliche Unterschiede. Die Längmatte wird fast überall aufgebrochen, die Weiermatte nur etwa zu einem Viertel. In der Längmatte sind sämtliche Wässergraben zugeschüttet, die Quellen versiegt. In der Weiermatte sind noch Gräben vorhanden, die zeitweise Wasser führen.

Vergleicht man die natürliche Eignung in diesen Gebieten in der näheren Umgebung mit der aktuellen Nutzung, kann man sich des Eindrucks einer aggressiven Landwirtschaftsführung nicht ganz erwehren.

Weiter fällt auf, dass die Wasserfläche des Muemetaler Weiers stark zusammengeschrunpft ist. Im Motzpark haben sich die Heckenbestände entlang der Wasserkanäle und Kressebecken kräftig entwickelt, aus dem ehemaligen Baumschulareal sind lichte Wälder entstanden. Die Bewirtschaftung der Kressebecken ist zurückgegangen.

5. Verlandung des Muemetaler Weiers

Von 1930 bis 1950 schritt die Verlandung kaum fort. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde der Weiher fast ausschliesslich mit Grundwasser gespiesen. Die sehr gute Qualität des Grundwassers (nährstoffarm, konstante Temperatur) wirkten sich günstig auf die «Forellenerträge» und auf die Vegetation aus. Da der Weiher durch die Zuflüsse nur unbedeutend gedüngt wurde, ging die Verlandung nur langsam vor sich. Zudem wurde der Weiher bis 1915 regelmässig und später im Abstand einiger Jahre zum Abfischen durch eine Röhre vom Weihergrund durch den Damm in den Motzpark entleert. Dadurch wurde ein Teil des Feinmaterials, das sich am Untergrund angesammelt hatte, wieder ausgeschwemmt, was einer Verlandung ebenfalls entgegenwirkte. Das rigorose Abfischen von karnivoren Fischen als dem letzten Glied in der Nahrungskette im Weiher mag einer Eutrophierung (Überdüngung) ebenfalls entgegengewirkt haben.

Infolge stärker fortschreitender Absenkung des Wasserspiegels und damit auch des Wasservolumens ab 1950 verschlechterten sich die Lebensbedingungen im Weiher zusehends. Eine steigende Eutrophierung hatte eine sinkende Wasserqualität zur Folge. Die Fischerträge gingen zurück. Dagegen stieg die pflanzliche Produktion und damit auch die Sedimentation der abgestorbenen Pflanzenteile stark an. Stärkere Schwankungen in Sauerstoffgehalt und Temperatur zeigten ein extremes Weiherbiotop an.

Die kartographische Aufnahme der Vegetation in den Stichjahren 1940 und 1980 veranschaulicht diese Entwicklung (Abb. 8). Der Schilfgürtel vergrösserte sich in den vierzig Jahren recht stark. Die Horstseggenbestände von 1940 konnten sich nicht bis 1980 behaupten. Die Flechtbinse ist sehr stark zurückgegangen. Die Lische wurde 1940 noch zweimal jährlich geschnitten. Heute ist sie verschwunden.

Die Brennessel siedelt sich am Weiherrand an und verbreitet sich sehr rasch zu dichten Beständen, was sich negativ auf das Gesamtbild des Weihers

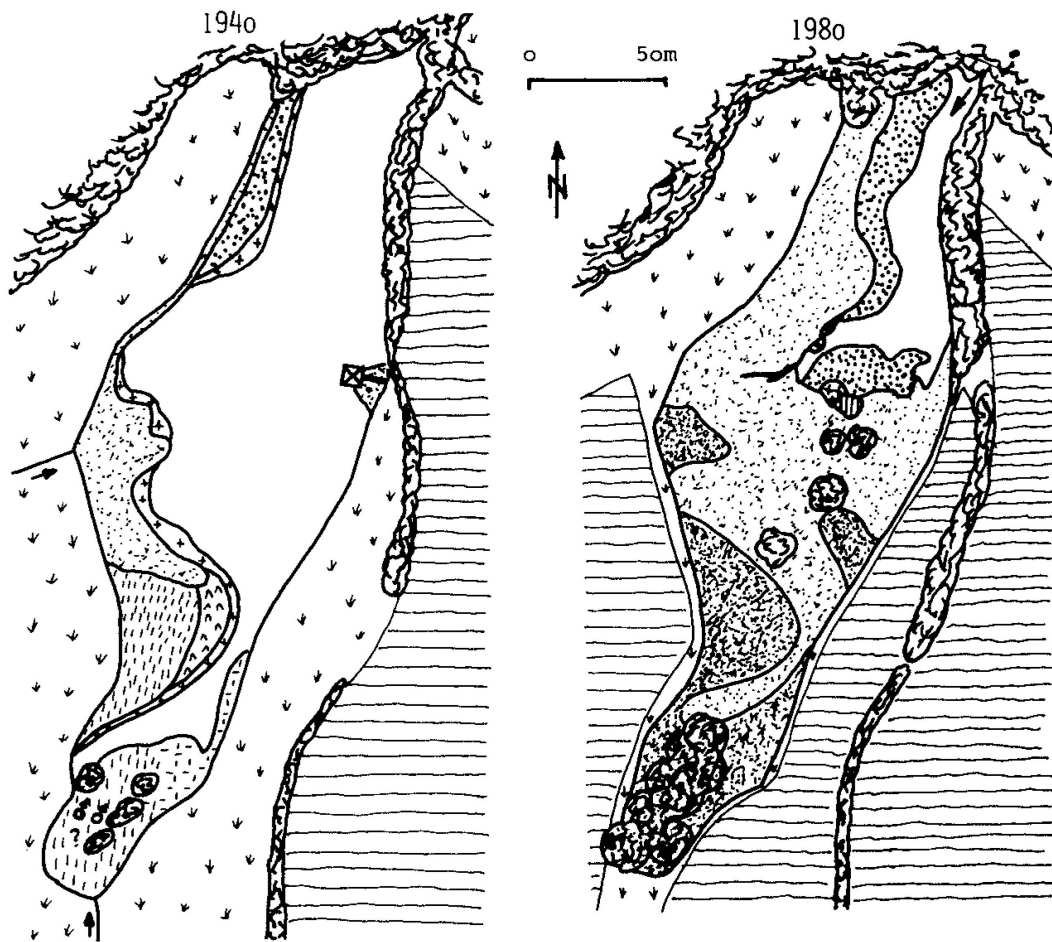


Abb. 8: Vergleich der Vegetation in den Stichjahren 1940 und 1980 im Muemetaler Weiher und dessen unmittelbarer Umgebung.

Wie die Verlandung ist auch die qualitative Veränderung der Vegetation in diesen vierzig Jahren beträchtlich. Besonders der Schilfgürtel wächst im oberen und westlichen Teil stark an. Der Schachtelhalmgürtel dehnt sich ebenfalls aus. Horstseggen und Lischenbestände verschwinden vollständig; dagegen kommt die Brennessel im oberen Weihereteil stark auf.

Legende:

	Wasserfläche		Brennessel
	Flechtbinse		Strauch, Baum
	Schachtelhalm		Hecken, Wald
	Horstsegge		Grünland
	Steife Segge		Ackerland
	Schilfröhricht		Weierhüttli
	Lische		Zuflüsse
	Lische mit Ziegenbart		Quelle

auswirkt. Die Brennessel verdrängt das Schilf überall dort, wo der Boden nur noch selten vom Wasser überflutet wird. Neben der Wasserspiegelabsenkung und der steigenden Eutrophierung ist dafür auch die Ablagerung von landwirtschaftlichem Abfall (Steine, Unkraut) verantwortlich.

Feldbegehungen erlaubten es für 1980, die typischen Vegetationszonen aufzunehmen und recht gut abzugrenzen (Abb. 9 und 10). Dabei ging es nicht um eine Vegetationsaufnahme an sich, sondern vielmehr darum, damit die Entwicklung der Vegetation von aquatischen zu terrestrischen Verhältnissen aufzuzeigen und den Stand 1980 festzuhalten. Brennesseln sowie die aufkommenden Sträucher und Bäume im oberen Teil des Weiher weisen daraufhin, dass hier der Übergang zu einem neuen Lebensraum schon weitgehend vollzogen ist.











Pflanzen wie Rohrkolben, Rauhes Hornblatt und dichter Bewuchs des Weihergrundes mit quirlblättrigem Tausendblatt, zeigen eine Überdüngung des Weiher an. Starke Eutrophiezeiger wie z.B. Wasserlinse und Laichkräuter fehlen aber. Die Düngung des umliegenden Kulturlandes wirkt sich infolge der Muldenlage des Muemetaler Weiers sicher recht stark auf die Weihervegetation aus. Da aber seit 1971 oligotrophes Quellwasser (300 l/min) in den Weiher gepumpt wird, kann eine starke Eutrophierung aufgehalten werden.

6. *Hydrologische Ursachen des Landschaftswandels*

Die bisherigen Ausführungen zeigen, welch starkem Wandel der Muemetaler Weiher und dessen Umgebung in den letzten fünfzig bis siebzig Jahren unterworfen war. Im zweiten Teil dieser Arbeit soll nun den wichtigsten Ursachen dieses Landschaftswandels, dem hydrologischen Geschehen, nachgegangen werden. Soweit möglich wird dabei der Naturfaktor Wasser quantitativ erfasst. Für die neuere Zeit ist dies einfacher, da seit 1964 Daten vom Weiher und weiteren Messstellen zur Verfügung stehen.

Die Messstelle «Muemetaler Weier» (MwP) wurde 1964 von der *Landeshydrologie* Bern auf Antrag von V. Binggeli erstellt, der auch die Messungen in den ersten Jahren durchführte. Diese wurden 1969 von Ch. Leibundgut übernommen. Die Erschliessungsarbeiten der Gemeinde Wynau für eine neue Wasserfassung auf dem Terrassenlappen der Hofweid erforderte weitere hydrologische Untersuchungen und Datenaufnahmen rund um den Muemetaler

LEGENDE

-  Freie Wasserfläche
-  Grund mit dichtem Tausendblattbewuchs
-  Seerosen
-  Wasserknöterich
- Schachtelhalmgürtel
-  Schlamm-Schachtelhalm
- Röhricht
-  Flechtbinse
-  Schilf gem. mit steifer Segge u. Schachtelhalm
-  Rohrkolben
-  Schilf
-  Grosse Brennessel gem. mit Schilf
-  Rohrglanzgras
- Grosseggenried
-  Steife Segge
- Bäume, Sträucher
-  Silber-Weide
-  Korb-Weide
-  Mandel-Weide
-  Sal-Weide
-  ?-Weide
-  Schwarzer Holunder
-  Pfaffenhütchen
- Wald, Hecken
-  1. Laubmischwald
-  2. Eschenwald
-  3. Hecke: Linde Eiche Ahorn
-  4. Verbuschung
- Nutzung
-  Ackerland
-  Grünland

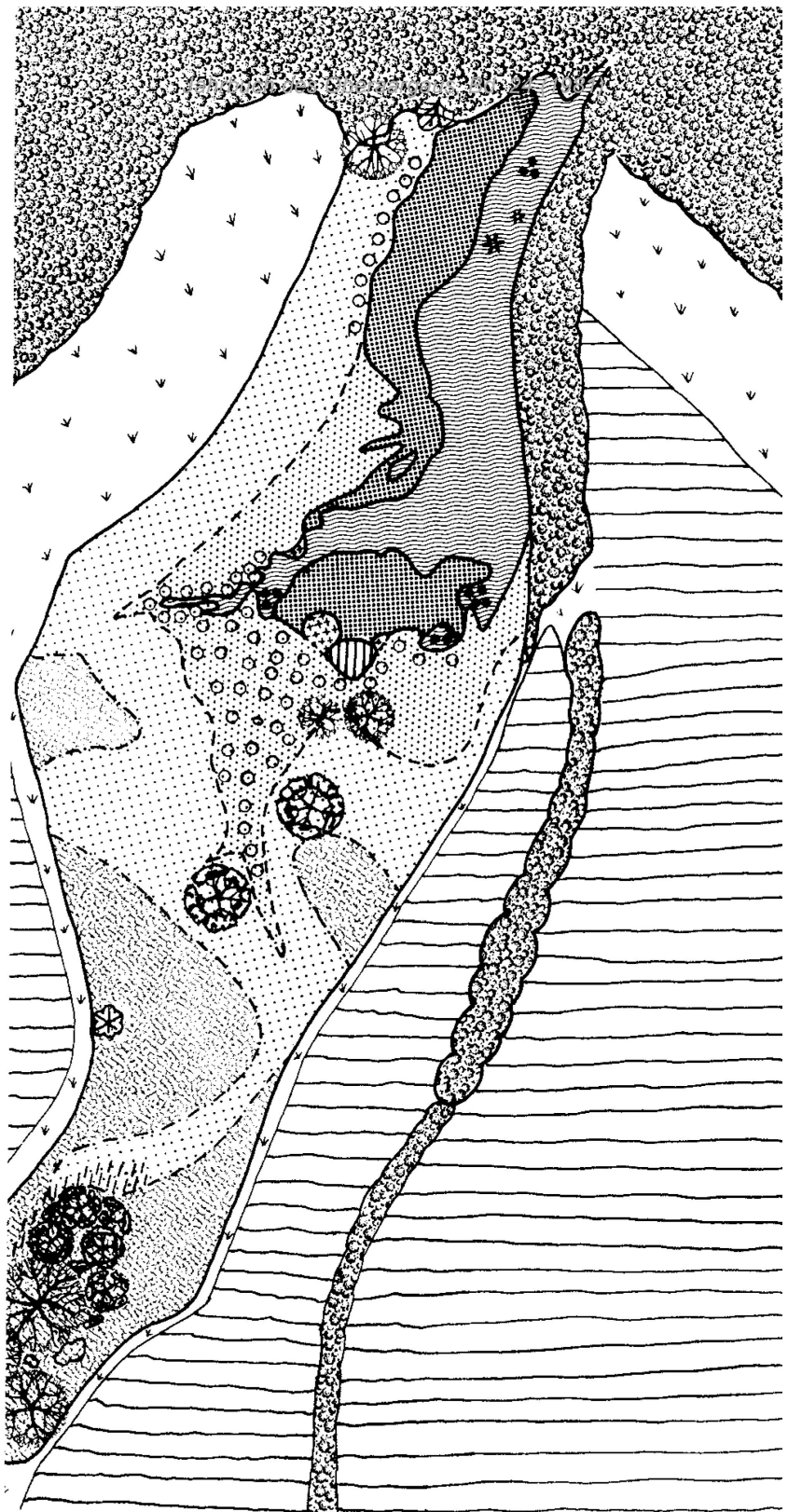


Abb. 9: Vegetation im Muemetaler Weiher 1980.

Gegenüber dem in Abb. 8 dargestellten Vegetationsvergleich wird hier eine detaillierte Vegetationsaufnahme vorgelegt. Der Weiher zeigt heute einen vielfältigen, reichen Pflanzenbestand. Besonders erwähnenswert sind die ausgedehnten Schilf- und Schachtelhalmgürtel sowie die Rohrkolbenbestände. In seinem oberen Teil neigt die Vegetation zur Verbuschung.

Weier. Neben zahlreichen, nur während kürzeren Perioden beobachteten Messstellen liegen von den wichtigsten Messstellen G 263 (Fassung Wynau) und A 13 (Quellaustritt am Terrassenrand) langjährige Datenreihen seit 1971 vor.

Die Lage der Messpunkte, zusammen mit den deutlichen morphologisch-topographischen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes, hat zu den Profillinien (A, B, C in Abb. 11) geführt. Damit können entsprechend der Fragestellung die entscheidenden hydrologischen Vorgänge erfasst werden.

Die Abb. 11 zeigt in prägnanter Weise die Reliefeinheiten der Terrassenzungen, der Terrassenränder, der Tälchen und des Muemetaler Weiers. Dieser genaue topographische Plan mit Aequidistanzen von 1 m, teilweise 0,5 m, stellte die Grundlage für die genaue Erfassung des Grundwasserspiegels und die Rekonstruktion der Wirkung auf die Landoberfläche dar. Die Erstellung des Planes erfolgte mittels photogrammetrischer Auswertung von Luftbildern (Aufnahme Frühwinter 1979) durch *M. Zurbuchen*.

Neben den hydrologischen Verhältnissen ist auch die Bodenbeschaffenheit von Bedeutung für die Art der landwirtschaftlichen Nutzung der einzelnen Flächen. Um über die Böden im Untersuchungsgebiet eine Übersicht zu erhalten, wurden auf den Profilen A und B Sondierungen mit dem Bohrstock durchgeführt.

Die Bodenprofile können nicht im Detail analysiert werden, da die Aufnahmen mit dem Bohrstock zu wenig genau sind. Dennoch lassen sich allgemeine Aussagen machen. Der Bodenaufbau der Terrassen ist recht homogen. Zuerst ist eine Schicht von mindestens 35 cm lehmigem Sand, dann folgt meist eine lehmhaltigere Sandschicht und ab 50–70 cm sandiger Lehm. Dieser Boden eignet sich gut für Ackerbau, da er gut wasserdurchlässig ist, jedoch nicht schnell austrocknet (Tongehalt).

In den Tälchen ist der Bodenaufbau unterschiedlich. Im allgemeinen ist er lehmhaltiger und steiniger. Die Weihermatte neigt wegen einer Lehmschicht unterhalb 30 cm Tiefe stark zu Vernässungen, weshalb nur ein kleiner Teil dieses Tälchens gepflügt wird. Die Längmatte ist vom Bodenaufbau her günstiger für den Ackerbau. Der Boden ist sandiger, bisher liegt sogar steiniger Untergrund vor. Die Lehmschicht ist nur in Linsen vorhanden. Der Boden ist somit wasserdurchlässiger.

Alle Profile entlang den Terrassenrändern zeigen einen unregelmässigen Aufbau mit starker Wechsellagerung zwischen sand- und lehmhaltigeren Schichten unterschiedlicher Mächtigkeit. Ein zweiter Humushorizont in

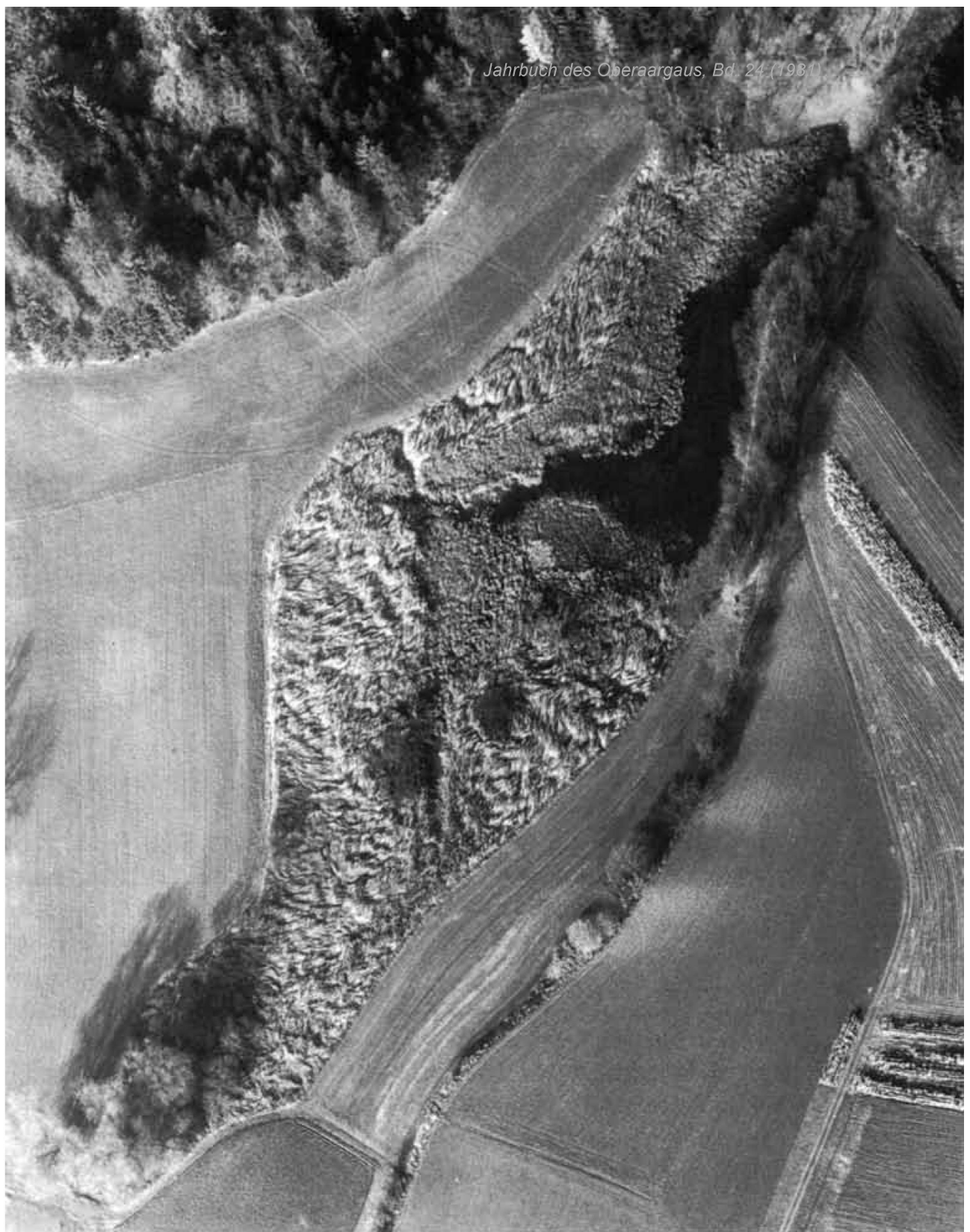


Abb. 10: Luftbildaufnahme vom 4. 12. 1979 des stark verlandeten Muemetaler Weiers (vgl. Abb. 6, 8 und 9 und deren Legenden). Aufnahme: Geographisches Institut der Universität Bern

verschiedenen Profilen deutet darauf hin, dass der Bodenaufbau im Bereich des Terrassenrandes gestört ist.

Der entscheidende Faktor der hydrologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet, der die Landnutzung von der Wasserseite her steuert, ist der Flurabstand. Die Quellschüttungen, die ebenfalls eine Funktion des Grundwasserspiegels darstellen, sind dann erst weiter unten im Motzetal von erstrangiger Bedeutung. Aus diesem Grunde wurde versucht, aus den Messpunkten in den Profilen A), B) und C) für diese Geländelinien, die als Typprofile bezeichnet werden können, die Grundwasserverhältnisse für verschiedene Wasserstände und damit auch für verschiedene Zeitpunkte oder Phasen aufzuzeichnen.

Das Längsprofil A «Mumenthal–Muemetaler Weier–Motzetal» (Abb. 12) zeigt, wie bei hohem Grundwasser (1, 2) der Muemetaler Weier durch Quellwasser gespeist wird. Eine gute Wasserqualität und eine relativ konstante Temperatur sind typisch für diese Phase. Der Weiherpegel entspricht dem Grundwasserspiegel des umliegenden Geländes, weil das Quellwasser durch den äussersten Terrassenlappen der Weid und den künstlichen Damm gestaut wird. Vom Muemetaler Weier bis zu den Quellen am Terrassenfuss (A 13) fällt der Grundwasserspiegel sehr rasch ab, da das Grundwasser von hier an oberirdisch abfliessen kann.

Sinkt der Grundwasserspiegel, gemessen auf der Hofweid bei G 263, unter ein gewisses Niveau (Abb. 12/3 und 14/3), so reicht das Grundwasser nicht mehr bis zur Weihersohle hinauf. Er wird nur noch durch Hangwasser des Muniberges und durch flächenhafte oberirdische Zuflüsse gespeist. Die tonige und durch Detritus (organische Sinkstoffe) kolmatierte Sohle im Weiher unterhalb ca. 446 m ü.M. verhindert weitgehend das Versickern des Wassers. Trotzdem sinkt der Wasserkörper im Sommer zu einer kümmerlichen Pfütze zusammen, da Wasserverluste über die Evapotranspiration während der Vegetationsperiode die Zuschüsse übersteigen.

Damit der Weiher in heissen Sommern (z.B. 1964) nicht mehr austrocknet, wird seit 1971 vom Frühling bis Herbst Quellwasser aus der Brunnmatte in den Weiher gepumpt. Durch diese Massnahme kann die Pegelhöhe konstant gehalten (ca. 446 m ü.M.) und die Wasserbeschaffenheit verbessert werden.

Bei Grundwasserspiegelständen, wie sie (1) und (2) wiedergeben, erhält die Quelle (A 13) auch uferfiltriertes Wasser aus dem Weiher. Bei niedrigen Grundwasserständen (3–5) erfolgt die Speisung der Quellen am Terrassenfuss

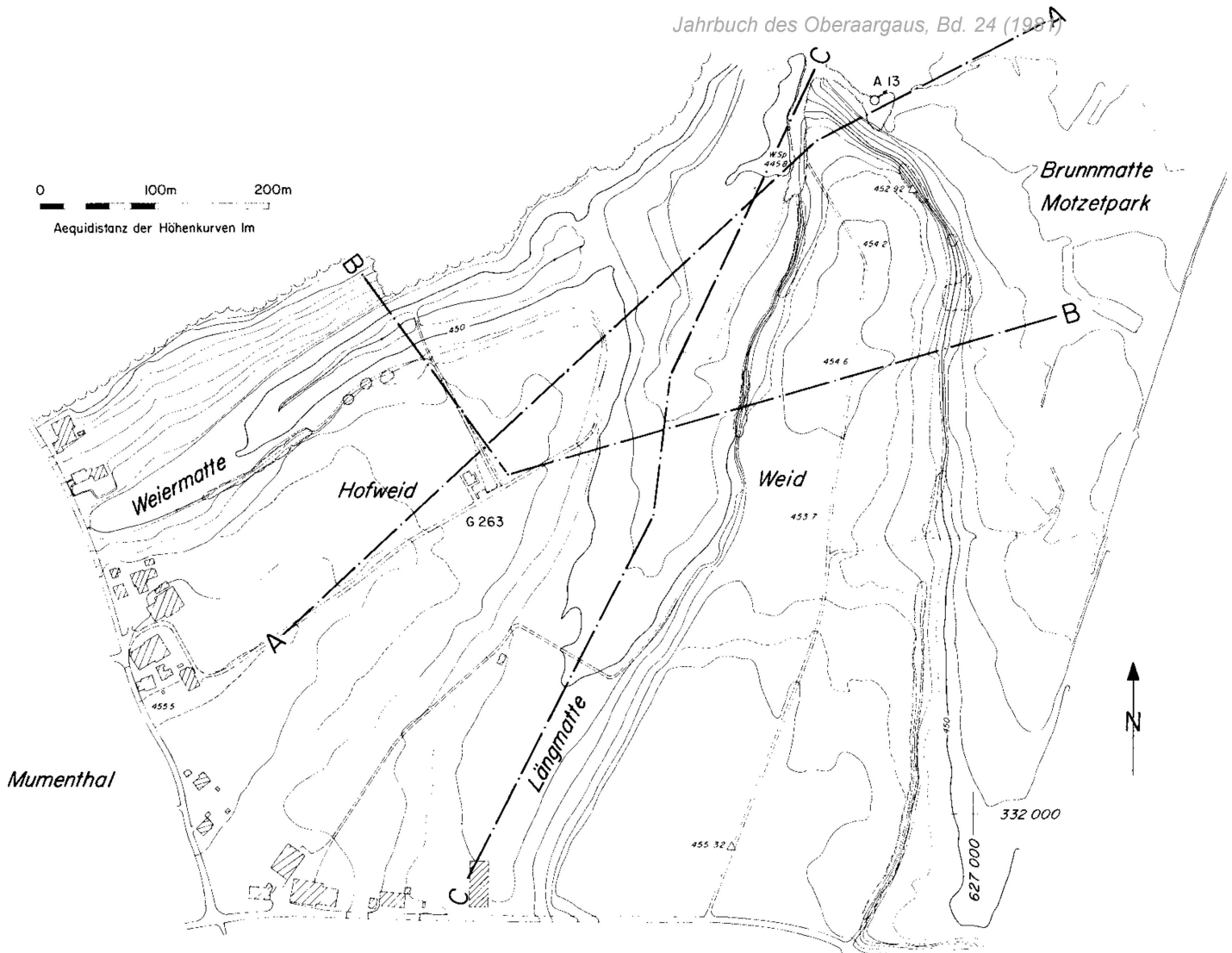


Abb. 11: Topographischer Plan des Muemetaler Weiers.

Die detaillierte Höhenschichtkarte mit einer Aequidistanz von 1,0 und 0,5 m zeigt das ausgeprägte Feinrelief im Bereiche des Weihers. Die fotogrammetrische Auswertung erfolgte aufgrund von Luftbildaufnahmen vom 4. 12. 1979 im Vermessungsbüro M. Zurbuchen, Bern. Dank der ausserordentlich genauen und detaillierten Topographie war es möglich, den Wandel in der Landschaft mit den hydrologischen Gegebenheiten zahlenmässig zu verbinden.

A–A und C–C: Längsprofile (vgl. Abb. 12 und 14); B–B: Querprofil (vgl. Abb. 13); A 13: Quellaustritt am Terrassenrand, Messstelle; G 263: Grundwasser-Messstelle (Fassung der Gemeinde Wynau).

(Bsp. A 13) ausschliesslich durch Grundwasser, das keine Beziehung zum Muemetaler Weier mehr hat. Sinkt der Grundwasserspiegel unter das in 5) angegebene Niveau, schütten die Quellen um A 13 nicht mehr.

Das Querprofil B «Muniberg–Brunnmatte» (Abb. 13), quer zu den zwei Terrassenlappen und den beiden Senken, veranschaulicht den Nutzungswandel in den Tälchen. Früher war es nicht möglich, in den beiden Niederungen

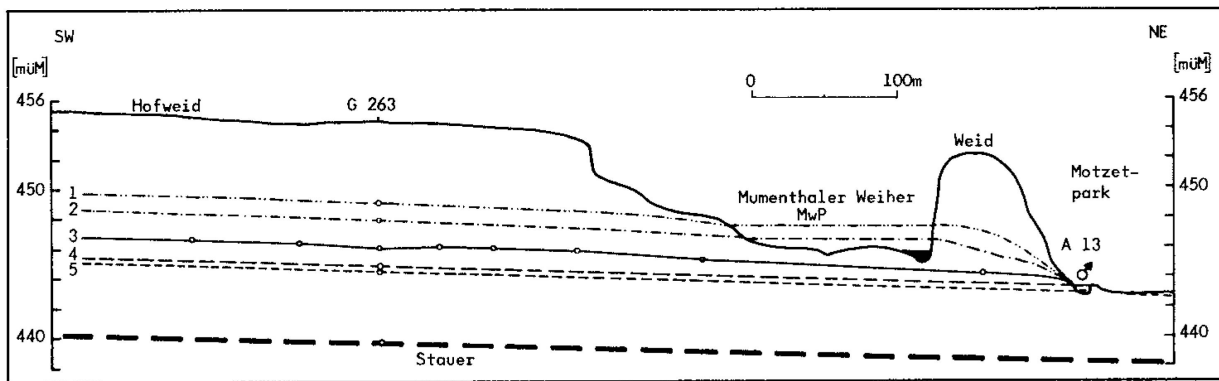


Abb. 12: Längsprofil A: Hofweid–Mumenthaler Weiher–Motzeturk (vgl. Abb. 11). Der Längsschnitt zeigt verschiedene Grundwasserstände und deren Zusammenhang zum Wasserspiegel im Weiher (MwP) und zu den Quellen am Terrassenrand (A 13).

- Oberfläche
- · - · - extrem hoher Grundwasserstand (6. 2. 1980) entspricht ungefähr Grundwasserstand in Frühjahren 1910/1920
- · - · - hoher Grundwasserstand (7. 3. 1980) entspricht ungefähr Grundwasserstand in Frühjahren 1940/1950
- o - o - mittlerer heutiger Grundwasserstand
- - - minimaler Grundwasserstand, bei dem die Quelle A 13 noch schüttet
- - - absolut niedrigster gemessener Grundwasserstand (2. 12. 1971)
- ■ ■ Stauer: Molasse

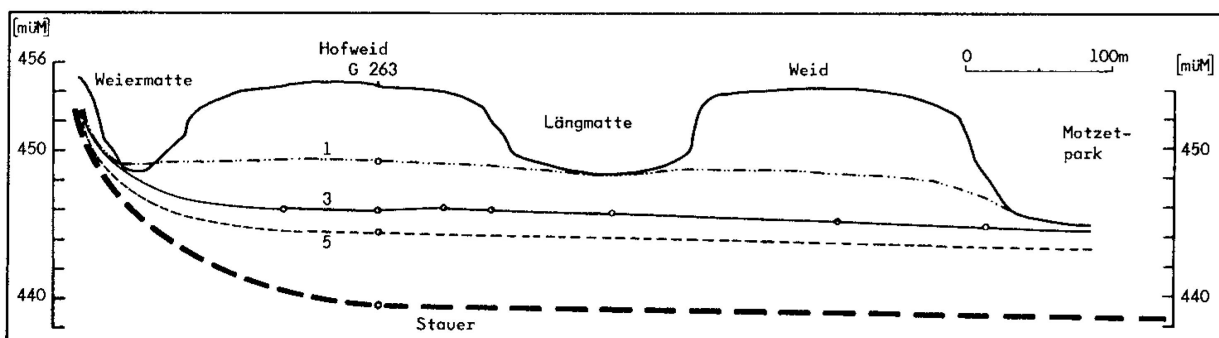


Abb. 13: Querprofil B: Weihermatte–Weid–Motzeturk (vgl. Abb. 11). Der Querschnitt zeigt den Einfluss der verschiedenen Grundwasserstände in den Landschaftselementen «Terrassen» und «Niederungen». Der unterschiedliche Flurabstand initiiert verschiedene Nutzungen. Legende siehe Abb. 12.

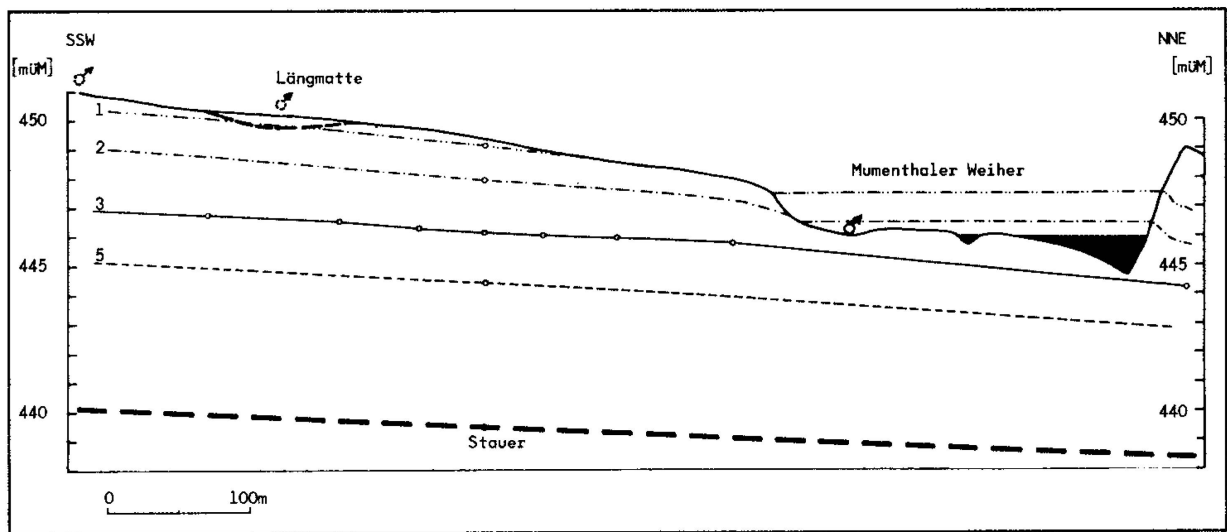


Abb. 14: Längsprofil C: Längmatte–Mumenthaler Weiher (vgl. Abb. 11). In diesem Längsschnitt wird der Zusammenhang des Grundwasserspiegels in der Niederung der Längmatte zum Wasserspiegel im Weiher dargestellt. Bei (extrem) hohem Grundwasserstand fliesst Weiherwasser durch den Abflusskanal weg, so dass der Weiherspiegel nicht stets dem Grundwasserspiegel entspricht. Unterhalb eines hohen Mittelwasserstandes im Grundwasser wird der Weiher nicht mehr durch Grundwasser gespeist. Legende siehe Abb. 12.

zu ackern, weil das Grundwasser hier bis an die Oberfläche, gelegentlich sogar höher stand (1). Demgegenüber wiesen die Terrassen seit jeher einen genügenden Flurabstand auf.

Mit der Grundwasserabsenkung erlaubte der trockenere Boden auch in Teilen der Niederungen das Pflügen (3 und 5). In den Terrassen blieb diese Absenkung ohne Folgen. Die Weiermatte wird durch das Hangwasser des Munibergeres noch stark durchnässt, da der Stauer (Molasse) gegen den Talrand zu steil auftaucht und am Muniberghang praktisch die Oberfläche bildet.

*Rekonstruktion der früheren Grundwasserverhältnisse
im Vergleich zu heute (Abb. 14)*

Im Längsprofil C von der Längmatte zum Mumenthaler Weiher sind die einzelnen Wasserstände mit den entsprechenden Flurabständen für die wichtigsten Zeitabschnitte seit 1910 aufgezeichnet. Der dargestellte «extrem hohe» Grundwasserspiegel, wie er am 6. Februar 1980 als Folge einer Hochwasserableitung in den Hardwald auftrat, entspricht etwa den normalen Frühjahrs-

hochständen um 1910/1920 (1). Aus der Lage der Quellen oberhalb des Weihers, die in dieser Zeit noch geschüttet haben, kann berechnet werden, dass der Grundwasserspiegel phasenweise selbst noch 20–30 cm höher gestanden haben muss als bei der hier bei (1) eingezeichnete. Dies bedeutet, dass der damalige Hochstand 4–4,5 m höher gelegen haben muss als der mittlere Grundwasserspiegel der Periode 1971–76. Bei der Messstelle G 263 (Fassung Wynau) betrug dieser Wert 445,43 m ü.M.

Ein «hoher» Grundwasserspiegel, wie er anfangs März 1978 noch beobachtet werden konnte, entspricht etwa dem Frühjahrshochstand der Periode 1940/1950 (2). In diesen Jahren wurde der Weiher auch aus den obersten Quellteichen, bei der heutigen Weidengruppe, noch kräftig gespeist.

Der «mittlere heutige» Grundwasserspiegel (3), berechnet aus der Periode 1971–76, liegt deutlich unter der Weihersohle. Der Weiher wird also bei Normalwasserstand nicht mehr vom Grundwasser gespeist. Der Grenzwert liegt bei 446,80 m bei der Messstelle auf der Hofweid (G 263) für den heutigen Wasserstand während der Vegetationsperiode. Allgemeiner ausgedrückt muss das Grundwasser unter der Hofweid bei G 263 mindestens 70 cm höher liegen als der Weiherspiegel im gleichen Zeitpunkt, damit genügend Gefälle besteht.

Mit der Linie (5) ist noch der minimale Wasserstand eingetragen, wie er in der Trockenperiode Ende 1971 gemessen wurde. Die maximale Schwankungsbreite in der betrachteten Periode seit Anfang des Jahrhunderts liegt demnach bei 5–6 m.

*Beziehungen zwischen dem Grundwasserspiegel (G 263),
der Quellschüttung (A 13) und dem Pegel des Muemetalder Weihers (MwP)*

Das Grundwasser (G 263) zeigt den im unteren Langetental typischen Verlauf mit relativen Maxima im Dezember und Juli und dem Jahreshochstand im Frühling. Die Infiltrationen der Hochwasser-Ableitungen in den Hardwald vom 9. März 1971 heben den Grundwasserstand steil an. Mit einem kleinen Knick geht die Ganglinie direkt in den Jahreshochstand über. Die übrigen Maxima sind hauptsächlich durch Bewässerungsinfiltrationen bedingt.

Die Abb. 15 zeigt, dass der Pegel des Weihers in diesem trockenen Jahr 1971 nicht mit der Höhe des Grundwasserspiegels korreliert. Dieser ist bei

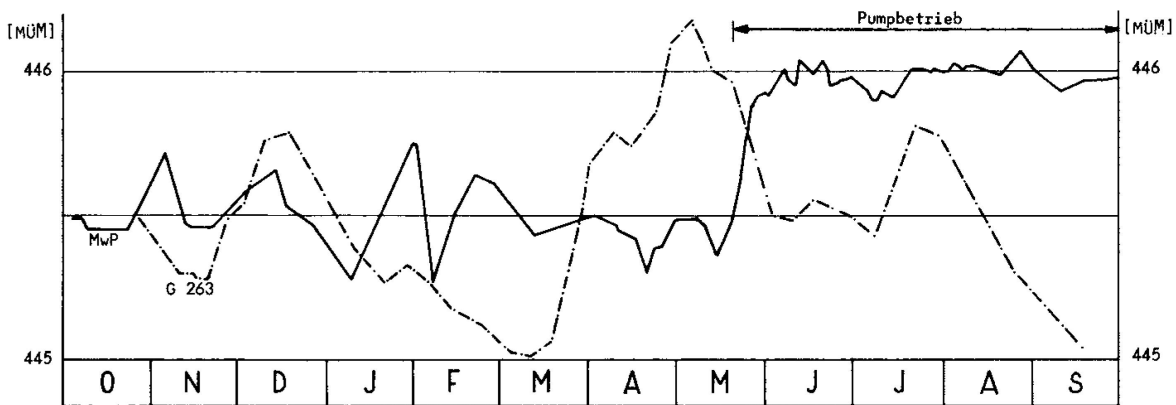


Abb. 15: Ganglinien des Grundwassers (G 263) und des Weiherspiegels (MwP) im hydrologischen Jahr 1971. Das Grundwasser erreicht in dieser Periode die Grenzhöhe von 446.80 m ü.M. nicht und vermag deshalb den Weiher nicht zu speisen. Die Ganglinie des Weiherspiegels folgt daher nicht der Grundwasserganglinie. Beim Pumpbetrieb steigt der Wasserspiegel im Weiher deutlich an und regelt sich bei rund 446 m ü.M. ein. Der Einfluss von Niederschlag und Verdunstung wird in dieser Phase, anders als vorher, nur gedämpft wiedergegeben.

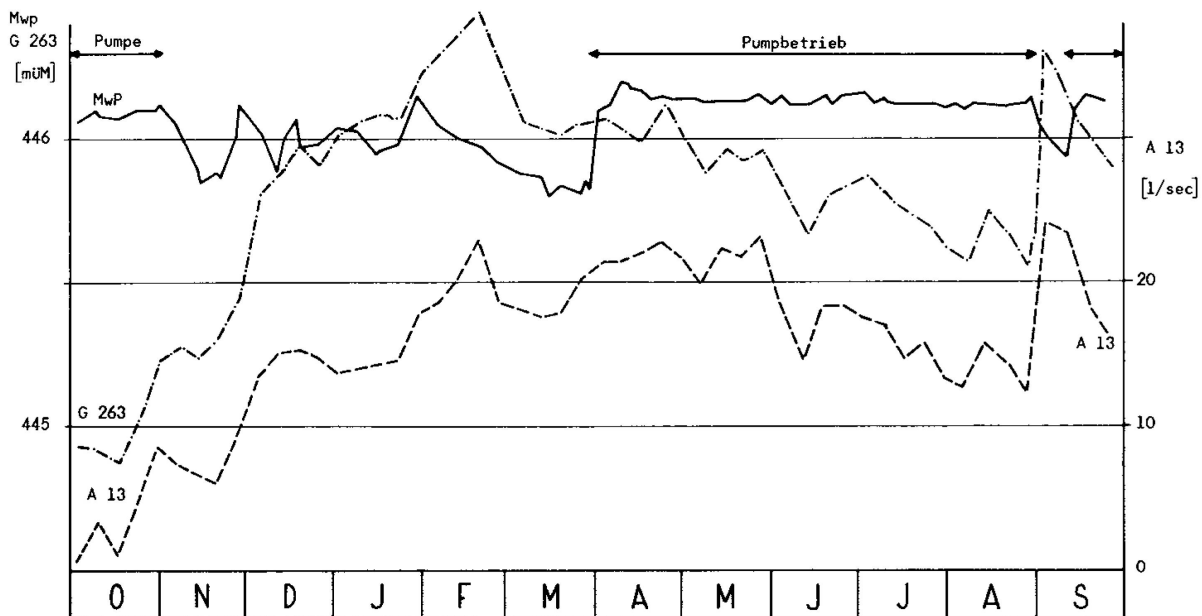


Abb. 16: Ganglinien des Grundwasserstandes (G 263), des Weiherspiegels (MwP) und der Quellschüttung (A 13) im hydrologischen Jahr 1975.

Der Grundwasserstand ist gekennzeichnet durch die Hochwasserableitungen in den Hardwald im Februar und August. Die Ganglinie des Weihers bleibt davon trotz des zeitweilig hohen Grundwasserspiegels weitgehend unabhängig. Interessant ist das sofortige Sinken des Weiherspiegels beim Pumpenausfall im August/September trotz starkem Anstieg des Grundwassers. Die Quellschüttung hingegen folgt direkt dem Grundwasserstand.

der Hofweid (G 263) so tief, dass der Muemetaler Weier nicht im Einflussbereich des Grundwassers ist. Wie aus dem Längsprofil C (Abb. 14) festgestellt wurde, muss der Wasserspiegel in der Wynauer Fassung (G 263) mindestens 446,80 m hoch sein, damit das Grundwasser im Weiher aufstossen kann. Ausserhalb der Pumpzeit (Oktober–April) schwankt der Pegel des Weihers recht stark. Der Vergleich des Muemetaler-Weier-Pegels (MwP) mit dem Niederschlag zeigt, dass die Spitzen hier nach grösseren Niederschlägen auftreten. Dabei spielt die Niederschlagsintensität für den flächenhaften oberirdischen Zufluss in den Weiher eine grosse Rolle. Während des Pumpbetriebes steigt der Pegel rasch an und pendelt sich in der Höhe von 446 m ein. Die Schwankungen sind mit 15 cm sehr gering.

Die Niederschlagswerte sind graphisch nicht aufgetragen, da der Niederschlag keine direkte dominante Rolle für die Speisung des Weihers spielt. Starke oder ausgiebige Dauerregen vermögen zwar den Weiherwasserspiegel über Hangwasserzufluss in der Grössenordnung von Centimetern zu heben. Diese Spiegelanstiege werden aber durch Grundwasserzuflüsse und durch die künstliche Einleitung weit übertroffen.

Als weiteren typischen Fall neben dem Trockenjahr 1971 bringen wir hier die Verhältnisse des nassen Jahres 1975 zur Darstellung (Abb. 16). Der Weiherspiegel (MwP) liegt generell um rund einen halben Meter höher als 1971. Eine Speisung des Weihers erfolgt trotz des zeitweise hohen Grundwasserstandes nicht oder nur unbedeutend, da die nötige Differenz vom Grundwasser (G 263) zum Weiherspiegel (MwP) von ca. 0,70 m nicht erreicht wird. Die unterschiedlichen bis gegenläufigen Verläufe der Ganglinien vom Oktober 1974 bis März 1975 zeigen die Unabhängigkeit der beiden Wasserkörper. Demgegenüber weisen die Ganglinien des Grundwasserstandes und der Quellschüttung weitgehende Parallelität auf; die Quellschüttung ist direkt vom Grundwasserstand abhängig.

Im hydrologischen Jahr 1976 stellen sich ein weiteres Mal typische hydrologische Verhältnisse ein (Abb. 17). Gut erkennbar ist das Einpendeln des Weiherspiegels (MwP) während des Pumpbetriebes auf 446 m, obwohl die Niederschläge recht stark variieren und der Grundwasserspiegel von Juni bis September extrem tief absinkt. Ausserhalb der Pumpzeit (Winter) sinkt der MwP ab (bis 50 cm), die Pegelschwankungen werden grösser und zeigen einen gewissen Zusammenhang mit dem Niederschlag. Das Grundwasser (G 263) ist so tief, dass es keinen Einfluss auf den Weiherspiegel (MwP) hat. Die Quellschüttung folgt wiederum dem Grundwasserstand. Die besproche-

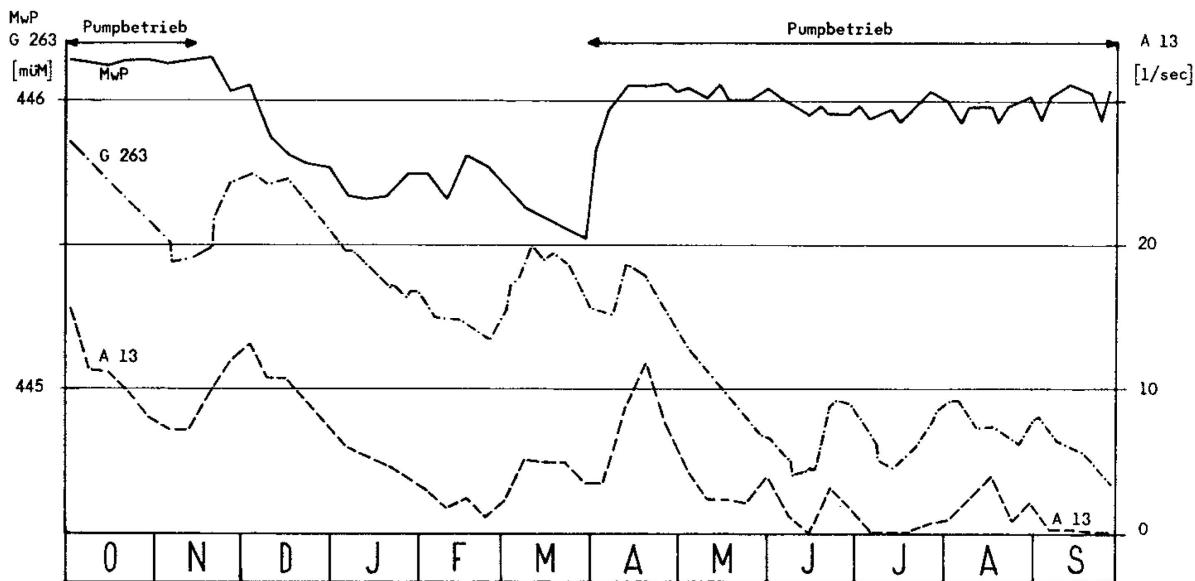


Abb. 17: Ganglinien des Grundwasserstandes (G 263), des Weiherspiegels (MwP) und der Quellschüttung (A 13) im hydrologischen Jahr 1976.

Grundwasserspiegel und Quellschüttung nehmen in dieser Trockenperiode stetig und etwa gleichartig ab. Der Wasserstand im Muemetaler Weier kann mit dem während der Vegetationsperiode künstlich eingeleiteten Wasser (Pumpbetrieb) auf dem Normalstand bei 446 m ü.M. gehalten werden.

nen drei unterschiedlichen hydrologischen Verhältnisse im Gebiet des Muemetaler Weihers stellen drei typische Zustände dar. In der übrigen Zeit finden sich alle Übergänge und Zwischenstufen dieser dargestellten Fälle.

Ein Sonderfall, aber für den Muemetaler Weier ebenfalls typisch, stellen die Auswirkungen der Hochwasserversickerungen im Hardwald auf das hydrologische Geschehen im Weihergebiet dar. Ein solches Ereignis wird exemplarisch am Beispiel des Katastrophenhochwassers vom 22/23. November 1972 dargestellt (Abb. 18).

Der Grundwasserspiegel steigt so hoch, dass das Grundwasser im obersten Teil des Weihers aufstösst. Ende November bis Januar steuert der Grundwasserstand den Weiherpegel. Der maximale Grundwasserstand (G 263) ist um 70 cm höher als der maximale Weiherpegel, was dem Gefälle des Grundwassers zwischen G 263 und Muemetaler Weier entspricht (siehe Längsprofil C).

Zusammenfassend kann zur Beziehung Grundwasserstand–Weiherpegel folgendes festgehalten werden:

Während des Pumpbetriebes (April–Mitte November) wird der MwP auf rund 446 m erhöht, die Schwankungen sind gering. Ausserhalb der Pump-

zeit (Winter) sinkt der MwP 30–50 cm ab. Die Pegelschwankungen sind grösser und hängen von den Niederschlägen ab. Das Grundwasser hat heute im allgemeinen keinen Einfluss mehr auf den MwP. Das Hochwasser von 1972 zeigt, dass bei extrem hohem Grundwasserspiegel (G 263) der Weiherspiegel (MwP) durch den Grundwasserspiegel gesteuert wird.

Anhand dieser Resultate wurde versucht, die Grundwasserabsenkung und die Veränderung des Muemetaler-Weier-Pegels zu rekonstruieren (Abb. 19). Die Rekonstruktion des Weiherspiegels erfolgte nach V. Binggeli (1974) und mit Hilfe der Luftbildaufnahmen, diejenige des Grundwasserstandes (G 263) ebenfalls nach V. Binggeli (1974) und aus der Lage und der Entwicklung der Grundwasseraufstösse im Untersuchungsgebiet.

Der durchschnittliche Grundwasserspiegel von 1920 war in G 263 ca. 2,5–3 m höher als heute (1971–1976). Bis zirka 1950 wurde der Muemetaler Weier durch das Grundwasser gespeist. Der Pegel des Weihers richtete sich nach dem jeweiligen Grundwasserstand. Von 1950 an sinkt das Grundwasser so stark ab, dass der Weier nicht mehr regelmässig durch Grundwasser gespeist wird.

Für die Interpretation der Zusammenhänge Grundwasserstand–Weiherspiegel muss beachtet werden, dass die Weihersohle heute bereits ab hohem Mittelwasserstand des Grundwassers unter dessen Spiegel liegt. Die dichte Sohle verhindert das Versickern des Wassers. Diese 1970 von Leibundgut aufgestellte Hypothese ist in der Folge mit dem Pumpversuch von 1971 (Leibundgut, 1971) und den vorliegenden Untersuchungen bewiesen worden. Die Hypothese besagt weiter, dass die dichtende Kolmatierungsschicht nur den Bereich bis zum Mittelwasserstand umfasst und das Weiherbecken daher wie eine Uhrglasschale das Wasser in einem flachen Körper zu halten vermag. Bei weiter steigendem Spiegel kommt es daher zum Überfliessen (Uferversickerung) und damit zum Einpendeln des Wasserspiegels bei rund 446 m ü.M.

Beziehung zwischen Grundwasserstand (G 263) und dem Quellerguss (A 13)

Die Ganglinien 1975 und 1976 (Abb. 16 und 17) zeigen, dass das Mass der Quellschüttung in A 13 vom jeweiligen Grundwasserstand abhängt. Dabei fällt der fast parallele Verlauf der beiden Kurven auf. Von Frühling bis Herbst sind die Ganglinien näher beieinander als im Winter, d.h. die Quelle schüttet bei gleichem Grundwasserstand im Winter weniger Wasser als während der

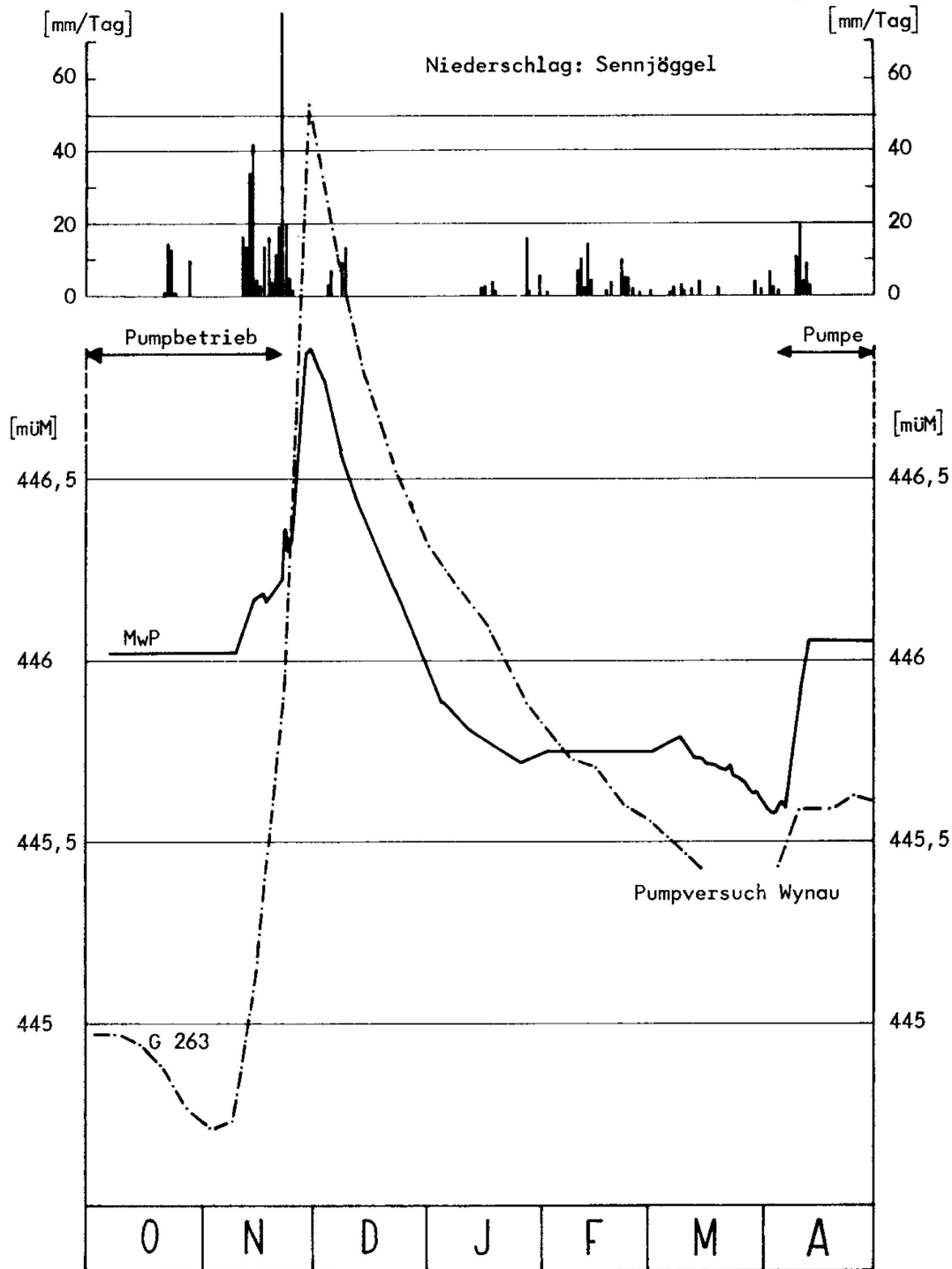


Abb. 18: Ganglinien des Grundwasserstandes (G 263) und des Weiherspiegels (MwP) in der Periode Oktober 1972 bis April 1973.

Die Graphik zeigt die Auswirkungen der Hochwasserableitungen (Katastrophenhochwasser) in den Hardwald vom 22./23. November 1972. Der Grundwasserspiegel steigt in der Folge soweit an, dass der Weiher direkt gespeisen wird. Während einer kurzen Phase im November/Dezember wird damit ein Zustand erreicht, wie er vor 1950 noch typisch war.

Zur Illustration sind die Tagessummen des Niederschlages, gemessen an der Station Sennjöggel, aufgezeichnet.

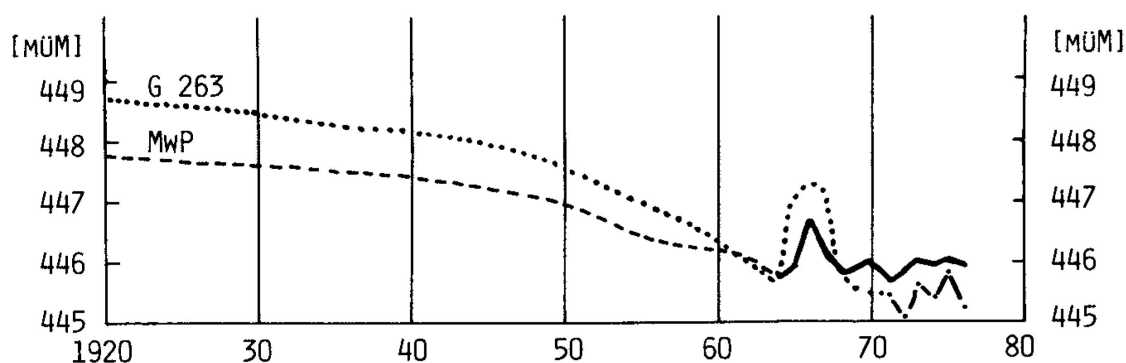


Abb. 19: Langjährige Entwicklung des Grundwasserspiegels (G 263) und des Weiherspiegels (MwP) in der Periode 1920 bis 1976. ——— gemessener Weiherpegel, — — — — — rekonstruierter Weiherpegel vor 1964, — . — . — . — gemessener Grundwasserspiegel, rekonstruierter Grundwasserspiegel.

Die Graphik zeigt das stetige Absinken von Grundwasser und Weiherspiegel mit einer deutlichen Beschleunigung ab ca. 1950, den Einfluss des nassen Jahres 1965 und die Stabilisierung des Weiherspiegels nach Aufnahme des Pumpbetriebes im Jahre 1971.

restlichen Jahreszeit. Abb. 20 veranschaulicht die Abhängigkeit des Quellschüttunges (A 13) vom Grundwasserstand (G 263). A 13 schüttet nur dann Wasser, wenn G 263 vom Frühling–Herbst höher als 444,85 m und im Winter höher als 445,10 m ist. Die Quellschüttung ist bei gleichem Grundwasserspiegel von Frühling bis Herbst durchschnittlich 4,5 l/s grösser als im Winter. Die Zunahme der Schüttung in A 13 beträgt 1,8 l/s pro 10 cm Grundwassererhöhung in G 263 (lineare Abhängigkeit).

Die erhöhte Quellschüttung von Frühling bis Herbst fällt mit der Zeit des Pumpbetriebes zusammen (April–Mitte November). Die Pumpe befördert ca. 300 l/m (= 5 l/s) Quellwasser aus der Brunnmatte in den Weiher. Abb. 20 zeigt aber, dass die durchschnittliche Erhöhung der Schüttungsmenge von Frühling bis Herbst ca. 4,5 l/s ausmacht. Das würde bedeuten, dass von den 5 l/s, die in den Weiher gepumpt werden, mindestens 4,5 l/s wieder ins Grundwasser gelangen und bei der Quelle A 13 ausfliessen müssten. Die erhöhte Quellschüttung kann aber nicht allein durch den Pumpbetrieb erklärt werden, da ein Teil des Pumpwassers im Weiher verdunstet und da kaum ein so grosser Anteil des Wassers, das durch den Weiheruntergrund versickert, bei der Quelle A 13 allein austreten kann (nur wenige Meter neben A 13 entspringen weitere Quellen).

Somit bleibt die Frage offen, warum die Quellschüttung von Frühling bis Herbst ca. 4,5 l/s grösser ist als bei gleichem Grundwasserstand im Winter

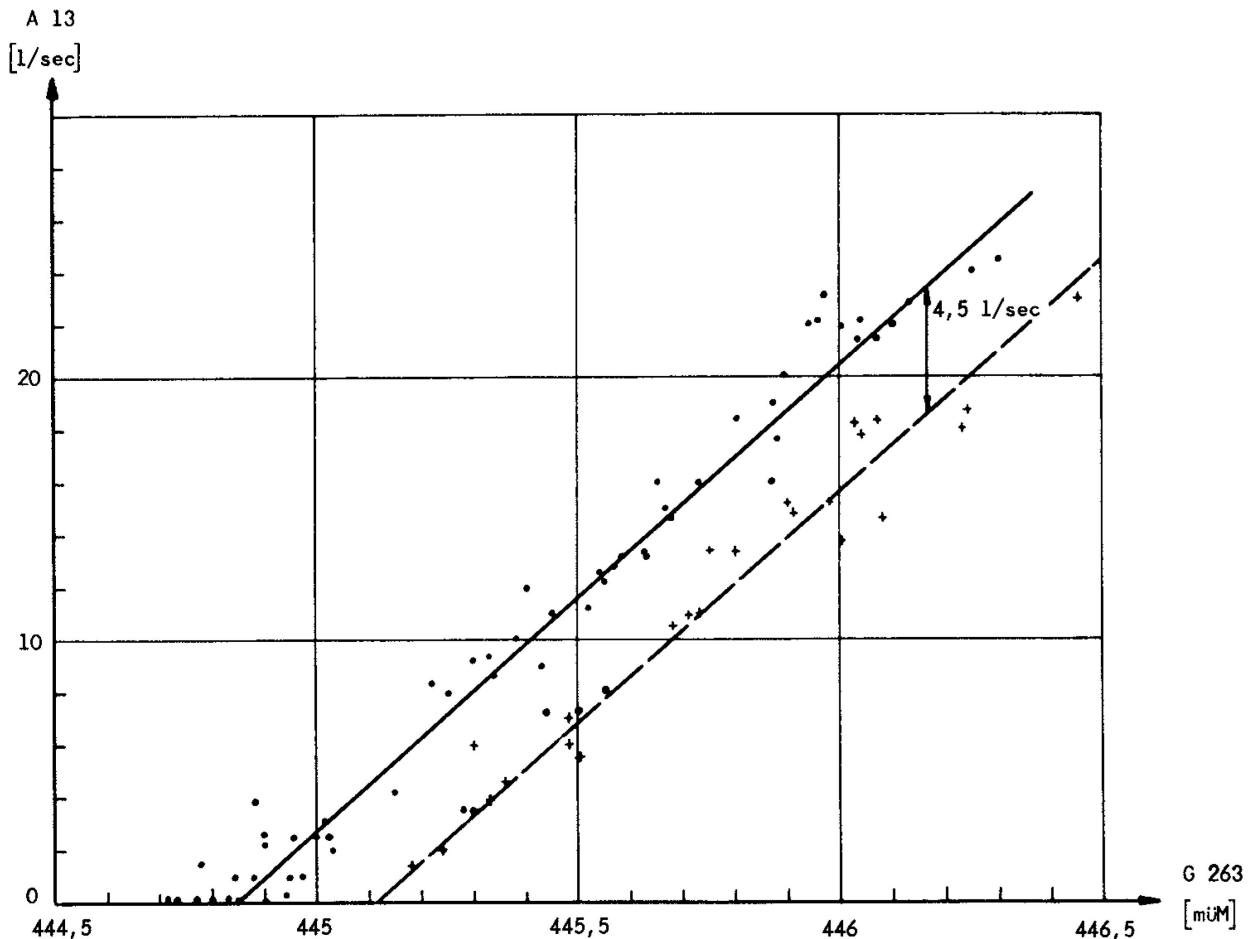


Abb. 20: Beziehung zwischen Grundwasserstand (G 263) und Quellschüttung (A 13).

Die Regressionsgeraden für die Quellschüttung während der Pumpphasen im Muemetaler Weiher (—), die ungefähr mit den Vegetationsphasen einhergehen und während der Perioden natürlicher Speisung (---) ergeben eine Ordinatendifferenz von 4,5 l/s. Der während des Pumpbetriebes generell höhere Wasserstand im Weiher scheint die Quellschüttung zu erhöhen. Zwischen dem Grundwasserstand und der Quellschüttung besteht ein linearer Zusammenhang.

und welchen Einfluss dabei der Pumpbetrieb hat. Es scheint, dass trotz der überzeugenden Resultate noch nicht die ganze Komplexität des natürlichen Systems erfasst werden konnte.

Zusammenfassung und Ausblick

Im Gebiet des Muemetaler Weiers wurde der Landschaftswandel der vergangenen siebzig Jahre untersucht. Als steuernder Naturfaktor tritt das Wasser auf, das besonders über den unterschiedlichen Flurabstand die Nutzung bestimmt. Auf den höher gelegenen Terrassen konnte seit frühen Zeiten Acker-



Abb. 21: Der Muemetaler Weier mit hohem Wasserstand, April 1964 (vergleiche Abb. 2 und 3). Blick gegen Südwesten, auf die mit Hecken besetzte Terrassenflanke der Hofweid.

Foto Chr. Leibundgut, Roggwil

bau betrieben werden, in den Niederungen wegen des hohen Grundwasserstandes nur Grünfutterbau. Hier lieferten zahlreiche Grundwasseraufstösse reichlich Bewässerungswasser und spiesen zusammen mit Grundwasserquellen den Muemetaler Weier. Der Weiherwasserspiegel entsprach dem Grundwasserspiegel der Umgebung. Die Wasserbeschaffenheit im Weiher war sehr gut (Forellengewässer).

Mit der allgemeinen Grundwasserabsenkung im unteren Langetental, die vorwiegend durch die Auflassung der traditionellen Wiesenbewässerung bedingt ist, änderten sich auch Nutzung und Landschaft im Gebiet des Muemetaler Weiers stark. Die Niederungen sind heute auch weitenteils um-

gebrochen, und der ehemals das gesamte Weiherbecken erfüllende Wasserkörper ist auf einen kleinen künstlich gestützten Rest zusammengeschmolzen. Der Weiher ist stark in Verlandung begriffen, die Vegetation hat sich stark verändert. Das Bewässerungssystem ist vollständig verschwunden. Die Quellschüttungen am Terrassenrand östlich des Muemetaler Weiers haben ebenfalls abgenommen, so dass die Kresseteiche im Motzpark weniger intensiv bewirtschaftet werden können.

Der Faktor «Wasser» hat gesamthaft an steuernder Funktion verloren. Die mittlere Absenkung des Grundwassers beträgt gegenüber 1920 2,5 bis 3 m. Der Weiherspiegel liegt um 1–1,5 m tiefer. Weitere zu befürchtende Eingriffe in den Wasserhaushalt im unteren Langetental (u.a. fortschreitende Auflassung der Wässermatten, Aufhebung der Hochwasserableitungen in den Hardwald) lassen erwarten, dass der Grundwasserspiegel weiter absinkt. Dies wird zwar den Muemetaler Weier nicht mehr direkt gefährden, da dessen Speisung nur noch in extremen Hochwassersituationen über das Grundwasser geschieht. Die daraus folgende zunehmende Ackerwirtschaft in der Umgebung wird aber die Eutrophierung weiter fördern. Sicher werden auch die Quellen und Aufstösse in den Brunnmatten und im Motzpark in ihrer Schüttung weiter geschwächt, vielleicht so weit, dass die heute einzigartigen und eine hohe Schutzwürdigkeit aufweisenden Quellfluren verschwinden.

Der Muemetaler Weier ist zwar ein durch Menschenhand geschaffener Lebensraum. Die natürlichen Verhältnisse ausserhalb des eigentlichen Weiherareals, wie sie anfangs des 20. Jahrhunderts noch ungefähr bestanden haben, wurden durch den Dammbau um 1600 nur unwesentlich gestört. Hingegen vermochte dieser Eingriff die natürlichen ursprünglichen hydrologischen Verhältnisse bis in die jüngste Zeit hinein zu konservieren.

Verdankungen

Valentin Binggeli, Langenthal, für die Überlassung von Messdaten und Messeinrichtungen und die fortwährende Unterstützung der Arbeiten im Gebiet des Muemetaler Weiers;

Paul Egger sen., Aarwangen, für Angaben über den früheren Zustand in der Umgebung des Weihers;

Albert Jost †, Wynau, für die Überlassung der Messdaten und der Gemeinde Wynau für den freien Zugang zur Wasserfassung;

dem Verschönerungsverein Langenthal für die Bewilligung des Pumpversuches und der künstlichen Einleitung;

Max Zurbuchen, Bern, für die Erstellung des topographischen Planes und Beratung.

Literatur

Binggeli, V. (1974): Beiträge zur Hydrologie des Schweizerischen Alpenvorlandes. Beitr. z. Geologie der Schweiz, Nr. 22, Zürich.

Binggeli, V., Leibundgut, Ch., Jenny, J. (1974): Die Grundwasserquellen der Brunnmatten und die Brunnenkressekulturen von Mathias Motzet. Jb. des Oberaargaus, Herzogenbuchsee.

Leibundgut, Ch. (1971): Pumpversuch Mumenthaler Weiher. Gutachten Langenthal.

Leibundgut, Ch. (1976): Zum Wasserhaushalt des Oberaargaus und zur hydrologischen Bedeutung des landwirtschaftlichen Wiesenbewässerungssystems im Langetental. Beitr. z. Geologie der Schweiz, Nr. 23, Bern.

Leibundgut, Ch. (1980): Wässermatten und Grundwasserspeisung. Jb. des Oberaargaus.

Leibundgut, Ch. et al. (1981a): Traeerhydrologische Untersuchungen im Langetental, Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, Bd. 38, Graz.

Leibundgut, Ch. (1981b): Zu Stand und Entwicklung der Wiesenbewässerung in Mitteleuropa. Bern, in Vorbereitung.

Leist, H. (1972): Geschichtliches über den Mumenthalet Weiher. Jb. des Oberaargaus.

Kurz, G. (1979): Geschichte des Mumenthaler Weihers. Jb. des Oberaargaus.