

# «Das Mittelmoränen-Modell – aus wissenschaftlicher Sicht»

## Duplik von Wagner auf die Replik von Graf et al. in der «Vierteljahrsschrift» 148 (3)

Gerhart Wagner (Stettlen)

### 1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

In der Nummer 3/2003 der Vierteljahrsschrift lehnen GRAF et al. (2003) meine als «Mittelmoränen-Modell» (MMM) bezeichnete Hypothese (WAGNER, 2002, 2003a; HANTKE und WAGNER, 2003 u. a.) in einer vernichtenden Replik «aus wissenschaftlicher Sicht» als nicht ernst zu nehmenden Ansatz rundweg ab. In Übereinstimmung mit René Hantke, der sein Nachwort zu WAGNER (2002) voll aufrecht erhält, nehme ich dazu wie folgt Stellung:

Das MMM schien zuerst (WAGNER, 1986) als eine lokal plausible und daher allgemein akzeptierte Erklärung einzelner bisher nicht verstandener Moränen, vor allem des Hüenerbüel, im Worblental bei Bern. Weitere Nachforschungen ergaben, dass der Hüenerbüel kein Einzel-, sondern der Normalfall ist. Rätselhaft blieb nur, warum eine Einsicht von solcher Evidenz nicht längst Allgemeinwissen ist. Es war dann R. Hantke, der erkannte, dass das MMM in letzter Konsequenz an Grundfesten bisheriger Quartärdoktrinen rührt – Grundfesten allerdings, deren Tragfähigkeit er und einige andere Autoren schon immer angezweifelt hatten (HEIM, 1919; GERBER, 1959; HANTKE, 1959, 1962; JAYET, 1966 u. a.). Bei der Kürze des mir für die Duplik zur Verfügung stehenden Raumes kann ich im Folgenden nicht auf alle Punkte der Replik von GRAF et al. eingehen. Dies ist aber auch nicht nötig: Viele der dort ausbreiteten Fakten sind unbestritten, aber als Argumente gegen das MMM ohne Belang. Auch auf die Belehrungen bezüglich des Wesens von Wissenschaft brauche ich nicht einzugehen.

Dem generellen Hauptvorwurf, dass mich die Sedimentologie der betrachteten Quartärstrukturen nicht interessiert, ist entgegenzuhalten: Keine Sedimentanalyse gibt zuverlässig Auskunft darüber, durch welche Transportmechanismen das Ausgangsmaterial der quartären Sedimente aus dem Alpeninnern ins Vorland gelangt ist. Dies ist aber die Hauptfrage, welche das MMM neu beantwortet. GRAF et al. weichen hier einer klaren Stellungnahme aus. Die einzige diesbezügliche Formulierung lautet unter Punkt

6.5: «... wurde bisher pauschal der herantransportierenden Wirkung des eiszeitlichen Linth-/Rheingletschers zugeschrieben.» «Herantransportierende Wirkung» – das ist eine allzu magere Formulierung als Antwort auf die Fundamentalfrage des MMM.

### 2 STELLUNGNAHME ZU EINZELNEN PUNKTEN

Zu Punkt 4 «Was sind Mittelmoränen?»: GRAF et al. schreiben: «Mittelmoränen sind also existentiell an Gletschereis gebunden. Schmilzt dieses weg, verschwinden auch die Mittelmoränen als Form.» Und: «Dass dieses Material eigenständige Formen bilden kann, ist bisher nicht belegt worden.» – Diese Argumentation übersieht vollkommen, was sich in längeren Stillstands- oder Oszillationslagen (in «Stadien») abspielt. Da wirkt eine Mittelmoräne wie ein Fliessband mit Schutt jeder Korngrösse bei feststehendem Ende. Bei der realistischen Annahme einer mittleren Dicke von nur 10 cm und einer Nachschubgeschwindigkeit von 50 m pro Jahr kommt im Endbereich der Mittelmoräne in 300 Jahren – das mag die Dauer eines kleineren «Stadiums» sein – eine Kubatur von 30 m Höhe und 50 m Länge mit der Fliessbreite der Mittelmoräne zustande. Genau in dieser Grössenordnung liegen die kleineren Mittelmoränen-Bildungen, deren Material nicht verschwemmt worden ist. Der Vorgang erscheint mir von kaum zu überbietender Plausibilität. Solche Formen sind vor PENCK und BRÜCKNER in der Schweiz u. a. durch BALTZER (1896), nach PENCK und BRÜCKNER (1909) teilweise durch HEIM (1919), JAYET (1966) und HANTKE (1980) beschrieben worden, abgesehen von den vielen seit 1986 durch WAGNER belegten Fällen.

Zu Punkt 6.1 «Die Mittelmoränenstränge im Thurgau»: «... sind die in HANTKE und WAGNER (2003, Abb. 11) dargestellten Stränge im Gelände nicht auszumachen.» – Hier liegt offenbar ein Verständnisproblem vor. Die bei HANTKE und WAGNER (2003, Abb. 11) dargestellten Mittelmoränen auf dem Bodensee-Rheingletscher sind

ein modellhafter Versuch, den Verlauf der Hauptstränge, die auf diesem Eiskörper existiert haben müssen, zu rekonstruieren. Bei verschiedenen Gletscherständen haben die Stränge an verschiedenen Punkten ihrer Achse geendigt und bei relativen Stillstandslagen ihre lokalen Aufschüttungen abgeladen. Diese Einzelelemente («Drumlins», Wälle, oft in charakteristischer Häufung) sind im Gelände sehr wohl «auszumachen».

Zu Punkt 6.2 «Die Höheren Deckenschotter des Irtchel»: «... Lage aus Sedimenten, welche einem Flusssystem entstammen, das vergleichbar ist mit demjenigen der unteren Thur vor ihrer «Bändigung».» – Die zur Verfügung stehenden Indizien sind m. E. nicht ausreichend für einen so weitgehenden Schluss. Die nur punktuell oder linear einsehbaren Schotter geben keine zuverlässige Information über ihre flächenhafte Ausdehnung. Die beschriebenen Sedimente samt ihrer warmzeitlichen Begleitfauna können auch auf einer grösseren Hochfläche entstanden sein. JAYET (1966, p. 37) dürfte vermutlich recht behalten mit seiner kritischen Bemerkung «On a ainsi créé tout un réseau hydrographique parfaitement fictif.» Man müsste endlich auch die Oberflächenmorphologie der Deckenschotter in die Hypothesen über ihre Entstehung einbeziehen. Erosion hat zwar ihre Ränder stark verändert bzw. abgetragen, nicht aber ihr Oberflächenrelief, wo nennenswerte erodierende Kräfte fehlen.

Zu Punkt 6.4 «Zürich und das unterste Becken des Zürichsees»: «Die Endmoränen von Zürich bilden in Wirklichkeit einen durchgehenden Wall, welcher während Jahrhunderten den See auf Kote 417 m ü. M. aufstaute.» – Hier nehmen GRAF et al. die bisherige Doktrin ganz selbstverständlich für die Wirklichkeit. Die These, dass der Zürichseespiegel nach dem Rückzug des Linthgletschers zuerst auf Kote 417 m ü. M. lag (SCHINDLER, 1971 u. a.), ist durch die punktuell vorkommenden hohen Seeablagerungen und Kamesterrassen eher dürftig belegt. Es kann sich dabei um einstige lokale Randseen handeln. Falls der Zürichsee wirklich jemals auf der Kote 417 m stand, kann dies nicht durch einen stauenden Wall bei Zürich verursacht gewesen sein. Es ist kaum vorstellbar, dass ein Gletscher «in vollem Betrieb», d. h. mit mindestens einem Gletschertor, jemals einen durchgehenden Moränenwall hätte aufbauen können, durch den er sein eigenes Schmelzwasser um mehrere Meter hochgestaut hätte.

Zu Punkt 6.5 «Drumlinlandschaft Zürcher Oberland»: «So kann (muss aber nicht zwingend) auch die Idee des

*Antransportes des Schuttes auf der Gletscheroberfläche (z. B. als Mittelmoränenstrang) in das Spektrum möglicher Erklärungsversuche (und deren Varianten) einbezogen werden.»* – Das ist die einzige Stelle, wo das Paradigma Mittelmoräne, wenn auch verklausuliert, als eventuelle Möglichkeit anerkannt wird, die «herantransportierende Wirkung des Gletschers» zu erklären. Eine solche Erklärung ist aber in der bisherigen Drumlin-Literatur meines Wissens noch nie in Betracht gezogen worden. Rechtfertigt nicht das allein schon ein MMM?

Zu Punkt 6.6 «Buechberg (Linthebene)»: «Alles weist darauf hin, dass in diesem Gebiet einst eine zusammenhängende Schotterflur vorlag, welche vom südlichen Teil des Buechbergs bis in die nördliche Talflanke bei Kaltbrunn-Gommiswald reichte. – Der Buechberg am Rande der Linthebene gehört zu den «grossen Fällern»<sup>1</sup> des MMM, wird doch hier die Re-Iteration der Mittelmoränen besonders deutlich. Selten schön springt in die Augen, wie die beiden grossen, den älteren Schottern aufgesetzten Würm-Moränenwälle bei Mülihalden bzw. bei Egg nach rückwärts ins Leere streichen, und dies in ursprünglicher, nicht erosionsbedingter Morphologie.

Was «alles» deutet denn eigentlich auf eine zusammenhängende Schotterflur vom Buechberg bis nach Kaltbrunn-Gommiswald? Die Schotter in den beiden Gebieten können durchaus gleichzeitig, aber unabhängig voneinander durch verschiedene Mittelmoränen-Zubringer entstanden sein. Der Eiskörper lag zwischen diesen Schotterbildungen, nicht über ihnen. Die Doktrin bezüglich einer früher zusammenhängenden hohen Schotterflur im Gebiet der Linthebene steht m. E. auf ebenso schwachen Füßen wie die vom durchgehenden Moränenwall im Gebiet der Stadt Zürich.

Zu Punkt 6.8 «Gebiet zwischen Albis und Knonauer Amt»: «... denn während der letzten Vergletscherung floss nachweislich kein Lintheis ins Knonauer Amt.» Und: «Material des Linthgletschers fehlt vollständig.» – Dieser «Nachweis» hält einer Überprüfung nicht stand. Das Vorhandensein von Gruontal-Konglomerat in Teilen des Knonauer Amtes beweist zwar die Anwesenheit von Reusseis, aber nicht die Abwesenheit von Lintheis. Selbst wenn würmzeitliches Verrucano wirklich vollständig fehlte, wäre dies noch kein Beweis dafür, dass damals kein Lintheis ins Knonauer Amt floss. Der linke Teil des Lintheiskomplexes bestand aus dem Klöngletscher und den Zuschüssen aus Oberseetal und Wägital. Diese stammten aus verrucanofreien Gebieten. Trotzdem ist Verrucano aus

<sup>1</sup> Mehrere andere «grosse Fällern» sind bei WAGNER (2003b) publiziert: Eschner Berg im Fürstentum Liechtenstein (Analogie zum Buechberg!), Insel Reichenau im Untersee, Cima Pescia und Collina d'Oro S von Lugano, Ivrea im Piemont.

der Würmeiszeit im Knonauer Amt durchaus vorhanden, und zwar sowohl auf der Linie Milchsuppenstein – Egg bei Rifferswil wie auch auf der Achse Hirzwangen – Ebertswil – Hausen bis zum Jungalbis. Zudem: Wenn man die morphogenetische Arbeitsweise von Mittelmoränen begriffen hat, erkennt man schon an der Form der Moränen im Raume Ebertswil – Milchsuppenstein – Rifferswil, deren Achsen nach SE ins Leere streichen, dass sie von SE her longitudinal, d. h. durch Mittelmoränen des Linthgletschers, aufgeschüttet worden sind.

Zu Punkt 6.9 «Der Rhonegletscher im Oberaargau»: «... so hätte G. Wagner auffallen müssen, dass er Molasse-rücken zu Mittelmoränen umfunktioniert hat.» – Da wird schwerstes Geschütz aufgeföhren. Aber schlecht gerichtet. Dass unter den Moränen im Mittelland überall Molasse liegt, ist allgemein bekannt. Sollte aber eine auf einem Molassehügel liegende Moräne nicht als solche angesprochen werden dürfen? Gerade weil das Molasserelief an diesen Stellen schon damals erhöht war, sind Mittelmoränen dort aufgeföhren. Die Oberflächenformen, auf die ich Bezug nehme, sind überall durch Moräne und nicht durch Molasse bestimmt.

Zu Punkt 6.10 «Der Hüenerbüel in Bolligen»: «... handelt es sich um einen Schotterkörper, möglicherweise um ein Erosionsrelikt.» – Aus der Tatsache, dass sich im Hüenerbüel ein Schotterkörper befindet, wird geschlossen, dass es sich nicht um eine Mittelmoräne handeln kann. Diese Argumentation geht falsch herum. Die notwendige Überlegung verläuft umgekehrt: Wenn eine Struktur, die so offensichtlich als Mittelmoränen-Aufschüttung und nicht als Erosionsrelikt entstanden ist, beachtliche Mengen von Schotter enthält, so lässt dies den Schluss zu, dass auch das Ausgangsmaterial der Schotter durch die Mittelmoräne herangeföhrt wurde.

Zu Punkt 7 «Das Mittelmoränen-Modell – ein ernst zu nehmendes wissenschaftliches Konzept?»: «So mangelt es aus sedimentologischer Sicht auch an griffigen Kriterien, welche eine Unterscheidung von anderen Bildungen des Gletschermilieus ermöglichen könnten.» – Dies trifft zu und ist genau der Grund, weshalb die Sedimentologen bisher Mittelmoränen als solche nicht wahrgenommen haben, und ebenso dafür, dass das MMM sedimentologisch nicht widerlegt werden kann; denn die Kennzeichen von Mittelmoränen-Bildungen sind eben primär morphologischer Art. Sie wurden in meinen Arbeiten wiederholt und systematisch dargelegt. Lithologisch kann in günstigen Fällen die Herkunft des Gesteinsmaterials zu beiden Seiten einer Mittelmoräne aus zwei verschiedenen Gletscher-Einzugs-

gebieten gezeigt werden. Dies gelang WAGNER (1986) für die Mittelmoräne zwischen Aare- und Rhonegletscher bei Bolligen. Da bleibt noch ein weites Feld zu bearbeiten.

Zu Punkt 8 «Fazit»: «Es hätte den Fachleuten ... größeren Nutzen gebracht, wenn die ... Grundlagen ... in Fachkreisen vorgängig evaluiert und ausdiskutiert worden wären.» – Dies wäre immer mein Wunsch gewesen. Aber leider verliefen mehrere von mir in dieser Richtung unternommene Versuche im Sande. Einladungen zu Besprechungen oder Begehungen wurden ausgeschlagen. Statt Gesprächsbereitschaft erfuhr ich Schelte und Spott.

### 3 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Es ist offenkundig, dass mit dem MMM ein empfindlicher Nerv der Quartärmorphologie blossgelegt ist. Bei der Replik von GRAF et al. handelt es sich im Kern um eine Rückwärtsargumentation: Weil die Konsequenzen des MMM so weittragend sind, kann der Ansatz nicht stimmen: Es *kann* nicht sein, was nicht sein *darf*. Daher muss sogar der Keim des MMM, der Hüenerbüel (WAGNER, 1986), demontiert werden. Dass ich heiklen Boden betreten habe, ist mir bewusst und hat mich während mehr als eines Jahrzehnts (1986–1997) davon abgehalten, meine unorthodoxen Ideen zu publizieren. Da mich aber immer neue Beobachtungen an eiszeitlichen Landschaftsformen, verbunden mit Studien an heutigen Gletschern, zu immer grösserer Gewissheit über die grundsätzliche Richtigkeit, dann aber auch über die Tragweite des Ansatzes führten, habe ich es seit 1997 gewagt, diesen zu publizieren und vor den Folgerungen, zu denen ein konsequentes Durchdenken des Paradigmas führt, nicht zurückzuschrecken.

Es wäre an den Vertretern des gültigen «Standard-Modells», glaubhaft zu zeigen, dass die Gletscher imstande waren, im Alpenvorland einerseits die angenommene gewaltige Tiefenerosion zu bewirken und andererseits die enormen quartären Schuttmassen, die heute in den Akkumulationsgebieten liegen, als Grundmoräne aus dem Alpeninnern herauszutransportieren. GRAF et al. müssen sich auch die Frage gefallen lassen, wo denn in ihrem «Weltbild» die Mittelmoränen, diese Charakteristika alpiner Gletscher, geblieben sind.

Was ergibt sich als Fazit? Selbst wenn ich mich in der einen oder andern Interpretation geirrt haben sollte, so wäre das MMM durch die Fundamentalkritik von GRAF et al. nicht aus der Welt geschafft. Solange keine gewichtigeren Gegenargumente auftreten und solange Drumlins und Deckenschotter nicht plausibler erklärt sind, bleibt das

MMM allen interessierten Kreisen zur sachlichen Prüfung vorgelegt. Die Mittelmoränen müssen – ganz buchstäblich – «zu Ende gedacht» werden. Wenn man die einfache Grundaussage – Schutttransport zur Hauptsache auf der Gletscheroberfläche und nicht an der Basis – einmal begriffen und anerkannt hat, so ergibt sich daraus eine konsequente Kette von Überlegungen und Folgerungen, denen man nicht ausweichen darf und die sich in der beobachtbaren Wirklichkeit bestätigen.

Ich beschliesse meine Apologie mit zwei Zitaten:

«Das Vorurteil ist der stärkste Hemmschuh wissenschaftlicher Entwicklung.» Carsten Bresch.

«Die wahren Entdeckungen bestehen nicht im Finden von neuen Ufern, sondern im Sehen mit anderen Augen.» Marcel Proust.

#### 4 LITERATUR (Nur Titel, die bei WAGNER 2002 und 2003a nicht aufgeführt sind)

GRAF, H. R., BURKHALTER, R., GUBLER, TH., KELLER, O., MAISCH, M., SCHINDLER, C., SCHLÜCHTER, CH. & WYSSLING, G. 2003. Das «Mittelmoränen-Modell» – aus wissenschaftlicher Sicht. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 148 (3), 79–87.

HANTKE, R. 1959. Zur Altersfrage der Mittelterrassenschotter. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 104 (1), 1–47.

HANTKE, R. & WAGNER, G. 2003. Eiszeitliche Mittelmoränen im Thurgau. Mitteilung thurgauische naturforschende Gesellschaft 59, 53–84.

JAYET, A. 1966. Résumé de géologie glaciaire régionale. Cha-puis, Genève, 56 pp.

SCHINDLER, C. 1971. Geologie von Zürich und ihre Beziehung zu Seespiegelschwankungen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 116 (1), 283–315.

WAGNER, G. 2002. Eiszeitliche Mittelmoränen im Kanton Zürich, 1. Teil. Gebiet des Linthgletschers in der Zürichsee-Talung und im Knonauer Amt. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 147 (4), 21–33.

WAGNER, G. 2003a. Eiszeitliche Mittelmoränen im Kanton Zürich, 2. Teil. Linth-/Rheingletscher im Glatttal, Gletschergebiete von Reuss und Thur/Rhein. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 148 (3), 67–77.

WAGNER, G. 2003b. Eiszeitliche Mittelmoränen, ein vergessenes Paradigma der alpinen Quartärmorphologie. Zeitschrift für Geomorphologie 47 (3), 373–392.

Dr. Dr. h. c. Gerhart Wagner, Im Baumgarten 10, 3066 Stettlen BE

#### WARUM EINE DUPLIK?

Warum eine Duplik – statt einer direkten Antwort, mögen ein paar «Jugenderinnerungen» folgen:

- Als Primarschüler (in den 1940er Jahren) entdeckte ich in einem etwas älteren Geologiebuch eine frappierende Darstellung der Wegener'schen Kontinentalverschiebungs-Theorie. Die Antworten in der Darstellung leuchteten mir ein, und ich war mir nicht bewusst, dass die Anerkennung noch längere Zeit auf sich warten liess.
- Als Sekundarschüler fiel mir die Geschichte von Du-bois' Entdeckung der «Affemenschen» in die Hände, und ich war erstaunt, wie unterschiedlich die Meinungen über den Stellenwert des (heutigen) Homo erectus waren.
- Als Student – schon damals infiziert vom «afrikani-schen Bazillus» – staunte ich über die Vielseitigkeit des Erscheinungsbildes dieser Savannen und kam zu eigenen Schlüssen über die Kausalität ihrer Strukturen – und erlebte die ersten «Ohrfeigen» «normal denken-der» Kollegen, die überall potentielle Wälder sahen.

- Und als junger Wissenschaftler wurde mir bewusst, dass es «ausser Mathematik nichts Sicheres gibt», ja, dass die «Grabenkämpfe» nicht nur in der Medizin, in Recht und Religion stattfinden, sondern im Wissenschaftsbereich all überall zur Tagesordnung gehören. Überspitzt gesagt «Recht haben» gibt es streng genommen nicht. Es herrschen «(Lehr-)Meinungen, Ansichten, Ideen», die mehr oder weniger plausibel abgesichert sein mögen. Anders herum: Dogmen sind nicht vereinbar mit der Entwick-lung und den Fortschritten der Wissenschaften. Und «in meinen alten Tagen» erkenne ich mehr und mehr, wie Gesichertes abstürzt und scheinbar unwahrscheinliche Theorien in (fast) allen Wissenschaftsbereichen Wirklichkeit geworden sind und in ihren Anwendungen immer schneller verwirklicht werden.

Somit glaube ich annehmen zu dürfen, dass **eine an-dere Meinung** auch in den harten Gefilden der Geologie ihren **Platz beanspruchen darf**.

«Die Gedanken sind frei ...» – (und manchmal treffen sie sogar zu)

FRANK KLÖTZLI