©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Landschaftsentwicklung und Landschaftswandel im Vorarlberger Rheintal

von J. Georg Friebe

VORARLBERGER NATURSCHAU
6
SEITE 29–34
Dornbirn 1999

Die Eiszeiten als Gestalter der Landschaft

Nicht umsonst wurde das Rheintal als geographische Grenze zwischen Ost- und Westalpen gewählt. Es präsentiert sich in seiner heutigen Form als tiefe, mit jungen Lockergesteinen gefüllte Wanne und stellt damit einen morphologischen Fremdkörper innerhalb des Alpenbaus dar. Seine Übertiefung ist beträchtlich. Bereits am Talrand bei Dornbirn erreichte die erste tiefere Sondierbohrung den anstehenden Fels auf 77 Meter über dem Meer. Zwischen Diepoldsau und Hohenems liegt die Felsoberkante 182 Meter unter dem Meeresspiegel, im Gebiet Diepoldsau – Lustenau gar auf 200 Meter unter NN (EBERLE 1987). In seinen südlichen Teilen fällt das Rheintal ungefähr mit der geologischen Grenze von Ostalpen (gekennzeichnet durch den Austroalpinen Deckenstapel) und Westalpen zusammen. Nördlich der Linie Feldkirch-Buchs durchschneidet es Gesteinseinheiten des westalpinen Helvetikums und der Molassezone. Tektonische Strukturen lassen sich über den Einschnitt des Rheintales hinweg zwischen Vorarlberg und der Ostschweiz korrelieren. Diese Besonderheit sowie die schon früh erkannte Übertiefung führten zu lange anhaltenden Diskussionen über die teilweise sehr konträren Auffassungen zur Genese des Tales (Diskussion in EBERLE 1987).

Daß die Eintiefung und letztendliche Formung des Rheintales als Folge der Glazialerosion des Pleistozäns zu betrachten ist, stand bereits Anfang dieses Jahrhunderts außer Zweifel. Bestehen blieb jedoch eine bis heute andauernde Diskussion darüber, welchen geologischen Vorzeichnungen die Gletscher dabei folgten. Speziell die starke Übertiefung führte zur Vorstellung, daß unter der Lockermaterialsfüllung eine ältere tektonische Struktur vorhanden sein müsse. Mehrere Autoren (zuletzt HEIERLI 1974) postulierten, dass das Rheintal auf den Einbruch eines geologischen Grabens während des Pliozäns zurückzuführen sei. Neben den bereits erwähnten Phänomenen wurde dabei besonders auf die Orientierung parallel zum Oberrheingraben hingewiesen. Eine ausführliche strukturgeologische Analyse wurde jedoch nicht durchgeführt. Ein Grabenbruch stellt in der Plattentektonik eine Schwächezone innerhalb der kontinentalen Kruste dar. Er ist nicht nur durch starke Absenkungsraten, sondern auch durch einen hohen Wärmefluß (meist gekoppelt mit Vulkanismus, z.B. am Kaiserstuhl im Oberrheingraben) gekennzeichnet. Geothermische Anomalien fehlen jedoch in Vorarlberg völlig. Die Begrenzung des Rheintals ist weitaus unregelmäßiger, als dies bei einem Grabenbruch normalerweise der Fall wäre und weist zudem einige strukturgeologische Besonderheiten auf, die in Widerspruch zur Kinematik eines Grabenbruchs stehen. Die Heraushebung der Hohenemser Decke relativ zum Breitenberg entlang der Emsrütti-Haslach-Störung oder des Bocksbergs relativ zum Kummen (Profile in BERGMEISTER & OBERHAUSER 1993) wäre beispielsweise mit dem während einer Grabenbildung herrschenden Stressregime nur schwer erklärbar. Dennoch folgt das Rheintal geologischen Schwächezonen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Das Rheintal vor etwa 13.000 Jahren (Rekonstruktion – Aquarell von Hans Strobel). Der „Ur-Bodensee" erfüllt das gesamte Rheintal. Gleichzeitig beginnt die Auffüllung der Sedimentfalle durch Seitenbäche

Talrand und Inselberge sind von geologischen Störungen durchzogen, die den einfachen Faltenbau des Helvetikums durchschneiden.

Auch die „Geburtsstunde" des Rheintals läßt sich nicht ermitteln. Sicher ist, daß vor Beginn des Pleistozäns ein Flusssystem vorhanden gewesen ist, dessen Verlauf die Gletscher folgten. Dennoch wäre es Unsinn, diejenigen Gewässer, die für die mächtigen Deltabildungen der Oberen Meeresmolasse und Oberen Süßwassermolasse am Pfänder verantwortlich waren, mit den heutigen Flüssen zu parallelisieren oder gar mit deren Namen zu belegen („Ur-Rhein", „Ur-Bregenzerach" etc., vgl. HANTKE 1992). Die jüngsten Ablagerungen jener Deltas entstanden im mittleren Miozän vor etwa 14 Millionen Jahren und wurden nachträglich durch die nach Norden drängende Alpenfront gestaucht und schräg gestellt. Im Pliozän wurde der Alpenkörper samt Vorland durch isostatischen Auftrieb empor gehoben (im Bodenseeraum etwa 700 bis 1000 Meter; KELLER 1994). Dies führte zu einer massiven Umgestaltung der Landschaft. Seither wird erodiert, und erst das jüngste Geschehen der letzten Eiszeit ist in unserer Gegend wieder durch Sedimente dokumentiert.

Weiter im Norden, an der Donau, geben Geröllanalysen Hinweise auf die voreiszeitliche Landschaft. Exotische Gerölle aus dem Aaremassiv und Bündnerland belegen, daß die Schweizer Alpen (und damit auch Vorarlberg) ursprünglich nicht zur Nordsee, sondern in Richtung Schwarzes Meer entwässert wurden (KELLER 1994). Dies änderte sich erst mit dem Einbruch des Oberrheingrabens. Die tief liegende Erosionsbasis führte zum Einschneiden kleiner Flüsse, die schließlich auch den Donauzubringer Aare anknabberten und umleiteten. Für das heutige Rheintal wird bis zum Beginn der Eiszeit (vor ca. 2,5 Millionen Jahren) weiterhin eine Entwässerung zur Donau postuliert.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Das Rheintal vor etwa 10.000 Jahren (Rekonstruktion – Aquarell von Hans Strobl). Die Deltaschotter von Ill und Frutz sind nach Norden bis in die Gegend von Kriessern vorgedrungen. Zwischen Hohenems und Diepoldsau werden vorwiegend Seeboden- und distale Deltasedimente abgelagert

Der Beginn des Quartärs brachte eine massive Umgestaltung des Weltklimas mit periodisch wechselnden Kalt- und Warmzeiten. Dies führte einerseits zur Eintiefung der Alpentäler durch die Erosionswirkung der Gletscher, andererseits zur Umleitung des Alpenrheins in Richtung Oberrheingraben und Nordsee. Auch wenn die älteste Biber-Eiszeit geologisch nur schwer rekonstruierbar ist, müssen wir doch annehmen, dass bereits zu dieser Zeit Eismassen der Gletscherzungen die Zubringer zur Donau abschnitten. Schmelzwässer bildeten Stauseen, die schließlich die flache Wasserscheide nach Westen überflossen. Mit dem Einschneiden dieser neuen Flüsse wurde der Grundstein für das heutige Entwässerungssystem gelegt (KELLER 1994).

Während der folgenden Kaltzeiten wurden Alpenrheintal und Bodenseebecken von den Eismassen ausgeschürft und eingetieft. Die Becken wurden in den Zwischeneiszeiten durch Schottermaterial wieder (teilweise) verfüllt. Dieses Geschehen ist in Vorarlberg nicht dokumentiert. Zu gründlich war die Erosion der früheren Lockergesteinsmassen durch die würmzeitlichen Gletscher.

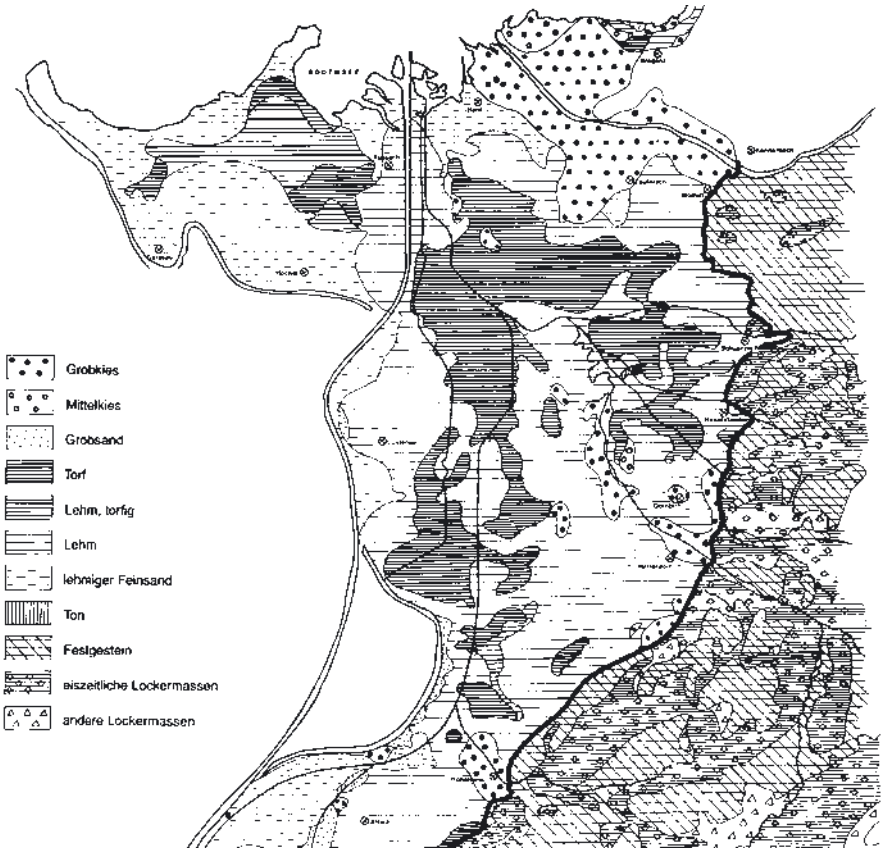
Die Gletscher der Würm-Eiszeit erreichten vor 20.000 Jahren ihre maximale Ausdehnung. Vor 18.000 Jahren setzte ein etappenweises Abschmelzen, unterbrochen von Stillstandsphasen und sogar kleinen Eisvorstössen, ein. Um 14.000 Jahre vor heute war der Rheingletscher bereits wieder bis Chur zurückgeschmolzen. Das übertiefte Rheintal wurde von einem „Ur-Bodensee" gefüllt. Mit dem Freiwerden dieser gigantischen Sedimentfalle setzte auch deren Auffüllung mit Sedimenten ein. Grundmoräne ist nur an wenigen Stellen als dünne Schicht über dem anstehenden Fels vorhanden. Die Hauptmasse der Ablagerungen sind einerseits Seetone des „Ur-Bodensees", andererseits Deltaablagerungen der Nebenflüsse und des Rheins selbst. Speziell Ill und Frutz lieferten derartige Men-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gen an Schotter, daß ihre Deltas den „Ur-Bodensee" schon sehr früh in zwei unabhängige Rheintalseen trennten. 10.000 Jahre vor heute lagen die Schotterfluren bei Brederis bereits 20 Meter über dem damaligen Bodenseeniveau. In den darauffolgenden 10.000 Jahren sollten nur noch 15 Meter Kies dazukommen (KELLER 1994).

Die Deltaschotter von Ill und Frutz drangen bis in die Gegend von Kriessern nach Norden vor. Zwischen Hohenems und Diepoldsau wurden vorwiegend Seeboden- und distale Deltaablagerungen erbohrt. Erst die obersten 50 Meter führen kiesige Delta- und Flusssedimente (EBERLE 1987). Vor 4000 bis 3000 Jahren (2000 bis 1000 v. Chr.) war das Rheindelta bis etwa Lustenau vorgedrungen (die südlich gelegenen Teilseen waren zu diesem Zeitpunkt bereits verfüllt). Während die Flussrinne des Rheins sich innerhalb natürlicher Dämme weiter nach Norden vorbaute, entstanden seitlich dazu flache, aber ausgedehnte Restseen. In ihnen wurde Schwebstoffmaterial der Seitenbäche sowie Dammbruchsedimente des Rheins abgelagert. Es entstand ein Untergrund aus sehr feinkörnigen und damit wasserstauenden Seetonen. Gegen den Rheintalrand verzahnen sich diese mit den Deltabildungen der Nebenbäche. Die endgültige Verlandung der Restseen erfolgte durch die intensiv wachsende Sumpfvegetation, die schließlich zur Bildung von ausgedehnten Torfmooren führte (STARCK 1992; KELLER 1994). Wie alte Landkarten bezeugen, blieben einige dieser „Hinterwässer" bis ins 19. Jahrhundert erhalten. Die Flurnamen „Seelache", „Seemähder", „Seebündt" und „Vorsee" erinnern an jene verschwundene Landschaft. Und ein Blick auf die Untergrundkarte des Rheintals (STARCK 1970) zeigt, daß auch im Bereich des Naturschutzgebietes sich ein Verlandungssee befand (*Abb. 3*).

Abb. 3: Untergrundkarte des nördlichen Rheintals– Darstellung des Verlandungskörpers in 1 m Tiefe (STARCK 1992)



©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bodenkundliche Bemerkungen

In beiden Teilen des Naturschutzgebietes Gsieg – Obere Mähder finden sich unterschiedliche Typen anmooriger Böden und im Gsieg untergeordnet auch Niedermoorboden. Anmoore sind humusreiche Mineralböden. Der unter sehr feuchten Bedingungen entstandene Humus ist in nassem Zustand schmierig und zeigt einen an Gerbstoffe erinnernden Geruch. Niedermoorböden entstehen aus dem Torf charakteristischer Pflanzen (Seggen, Schilf und Braunmoos), der – besonders nach Entwässerung – durch Zersetzung und Einschwemmung von Mineralstoffen weiter zu Boden umgewandelt wird (DANNEBERG 1984).

Im Naturschutzgebiet weit verbreitet ist der Bodentypus torfiges Anmoor. Ausgangsmaterial war feinkörniges, kalkfreies über kalkigem Schwemmmaterial mit Torfeinlagerungen. Die kalkigen Anteile im Liegenden wurden vorwiegend durch die lokalen Bäche (in erster Linie die Seelache) aus dem Helvetikum eingeschwemmt. Die überlagernden kalkfreien Ablagerungen deuten auf Schwebfacht des Rheins (geliefert aus den Kristallinzonen der Schweiz), wobei jedoch eine sekundäre Entkalkung durch Humussäuren nicht außer Acht gelassen werden darf. Ein Bodenprofil aus dem Naturschutzgebietsteil Gsieg beginnt mit mindestens 40 cm grauem, massigem, kalkhaltigem Schluff ohne Anzeichen einer Durchwurzelung. Es folgen 20 bis 40 cm dunkelbrauner, kalkfreier, schwach zersetzter Torf, der wenig durchwurzelt ist und von Regenwürmern nicht genutzt wird. Dieser wird überlagert von dunkelgelblichbraunem, kalkfreiem, stark humosem Ton. Er ist gut durchwurzelt, wird jedoch von Regenwürmern nur ungern angenommen. Den Abschluss bilden 0 bis 5 cm dunkelgraubrauner, kalkfreier, schluffiger Lehm. Er zeigt keine Strukturen, ist gut durchwurzelt und weist ebenfalls geringe Regenwurmtätigkeit auf (DANNEBERG 1984).

Literatur

BERGMEISTER, U. & OBERHAUSER, R. (1993): Rheindelta, Vorarlberger Rheintal mit Inselberg- und Talrandaufschlüssen im Helvetikum (Exkursion B am 15. April 1993). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 75: 45-73.

DANNEBERG, O.H. (1984): Erläuterungen zur Bodenarte 1:25.000. Kartierungsbereich Dornbirn, Vorarlberg. – 150 S., Wien (B.-A. f. Bodenwirtschaft).

EBERLE, M. (1987): Zur Lockergesteinsfüllung des St. Galler und Liechtensteiner Rheintales. – Eclogae geol. Helv., 80 / 1: 193-206.

HANTKE, H. (1992): Zur Genese des Alpen-Rheintals. – Jb. Geol. B.-A., 135 / 4: 847-856.

HEIERLI, H. (1974): Geologisches vom Bodensee-Rheintal. – Schr. Ver. Gesch. Bodensee, 92: 275-287.

KELLER, O. (1994): Entstehung und Entwicklung des Bodensees – ein geologischer Lebenslauf. – in: Maurer, H.: Umweltwandel am Bodensee: 33-92, St. Gallen (UVK, Fachverlag f. Wissenschaft u. Studium).

STARCK, P. (1970): Über die Grundwasserverhältnisse im Vorarlberger Bodenseerheintal, unter besonderer Berücksichtigung der Flußwasserinfiltration. – unveröff. Diss. Univ. Innsbruck: 78 S. & 12 Beil., Innsbruck.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

STARCK, P. (1992): Restseen, Schwemmkegel und Torf im Vorarlberger Rheintal. – In: Der Alpenrhein und seine Regulierung: 36-37, Rorschach (Internationale Rheinregulierung).

Autorenanschrift:
Dr. J. Georg Friebe
Vorarlberger Naturschau
Marktstrasse 33
A-6850 Dornbirn
georg.friebe@dornbirn.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Friebe J. Georg

Artikel/Article: Landschaftsgeschichte und Landschaftswandel im Vorarlberger Rheintal. 29-34