

Die Falte am Rupenberg bei Schuld/Ahr

Paul Wurster

Mit 4 Abbildungen

(Eingegangen am 7. 7. 1976)

1. Einleitung

Schichtparallele Gleitungen sind das auffälligste Kennzeichen von Biegefalten. Biegt man ein Schichtpaket, so werden die jeweils hangenden Schichtblätter zum Sattel, die jeweils liegenden Lamellen zur Mulde hin gezogen. Dieser Faltungsvorschub ist ein einleuchtendes tektonisches Prinzip. Genaue Regeln und Maßzahlen über die Abhängigkeit von Stoff und Gefüge des Schichtverbandes, von Größe und Form der Falten und von der Intensität des Biegens sind jedoch bis heute nicht bekannt. Daß es sich lohnen könnte, diesen Fragen nachzugehen, möchte ich am Beispiel der Falte am Rupenberg bei Schuld/Ahr zeigen (Abb. 1; TK 25 Hönningen 5507). Das Baumaterial sind Sandsteine und Tonschiefer der Oberen Siegen-Schichten (Unterdevon).

2. Gebundene Biegefaltung (Abb. 2)

Die Falten von Altenburg (CLOOS 1950, Abb. 1) und Kreuzberg/Ahr (CLOOS & MARTIN 1932) mit den versetzten Quarzgängen sind Lehrbuchbeispiele für Biegefaltung geworden, ein Musterfall für gefügekundlich-statistische Abwicklungen oder für stereometrische Datenverarbeitungen. Überschaubar und mit den Händen greifbar ist hier der Bewegungsvorgang einer straff gebundenen Biegefalte (Abb. 2). Gleitbare Schichtbänke werden streng parallel zur Hauptformungsebene (a c) verbogen und geknickt. Der hochsymmetrische Bewegungsvorgang läßt sich aus schichtflächenparallelen Harnischen mit Striemen ableiten. Vorgezeichnete Quarzgänge (g) werden bankweise gegeneinander verschoben und zeigen den Faltungsvorschub (V) zur Faltenumbiegung (B) hin an. Schichtblattverschiebungen an den \pm senkrecht zur Faltenachse angeordneten Querklüften (a c) verlaufen durchweg der örtlichen Schichtlage parallel. Schichtflächen und Schichtkerben schienen also den Biegevorgang. Schieferung ist nur in der Faltenumbiegung ausgebildet und liegt streng symmetrisch zur Faltenachsebene. Wir bezeichnen diesen Bewegungstypus als „gebundene Biegefaltung“, da hier die Schichtblätter in unmittelbarem Kontakt aufeinander bleiben — und streng geschiebt nach der Hauptformungsebene übereinander weggleiten (Abb. 2). Unsere Darstellung erlaubt sich eine bewußte Vereinfachung zugunsten der mechanischen Einheitlichkeit des Schemas: die Quarzspalten sind dem Knickungsvorgang direkt zugeordnet; im Altenburger und im Kreuzberger Sattel ist ihre Lage etwas komplizierter.

3. Gelockerte Biegefaltung (Abb. 3)

An den Prallhängen bei Schuld/Ahr ist von Hans CLOOS (1950) die Architektur und Anatomie einer großen nordvergenten Falte erfaßt worden, an der einzelne Schichtblätter freiere Bewegungen vollziehen. Dieses Musterbeispiel für den Gang und das Gehwerk einer Falte setzt an die räumliche Vorstellung und das mechanische Verständnis einige Anforderungen, wie mir die vielen alten Bonner Geologie-Studenten bestätigen werden, die hier unter der Anleitung von Professor CLOOS ihre ersten tektonischen Zeichen- und Denkspiele machten.

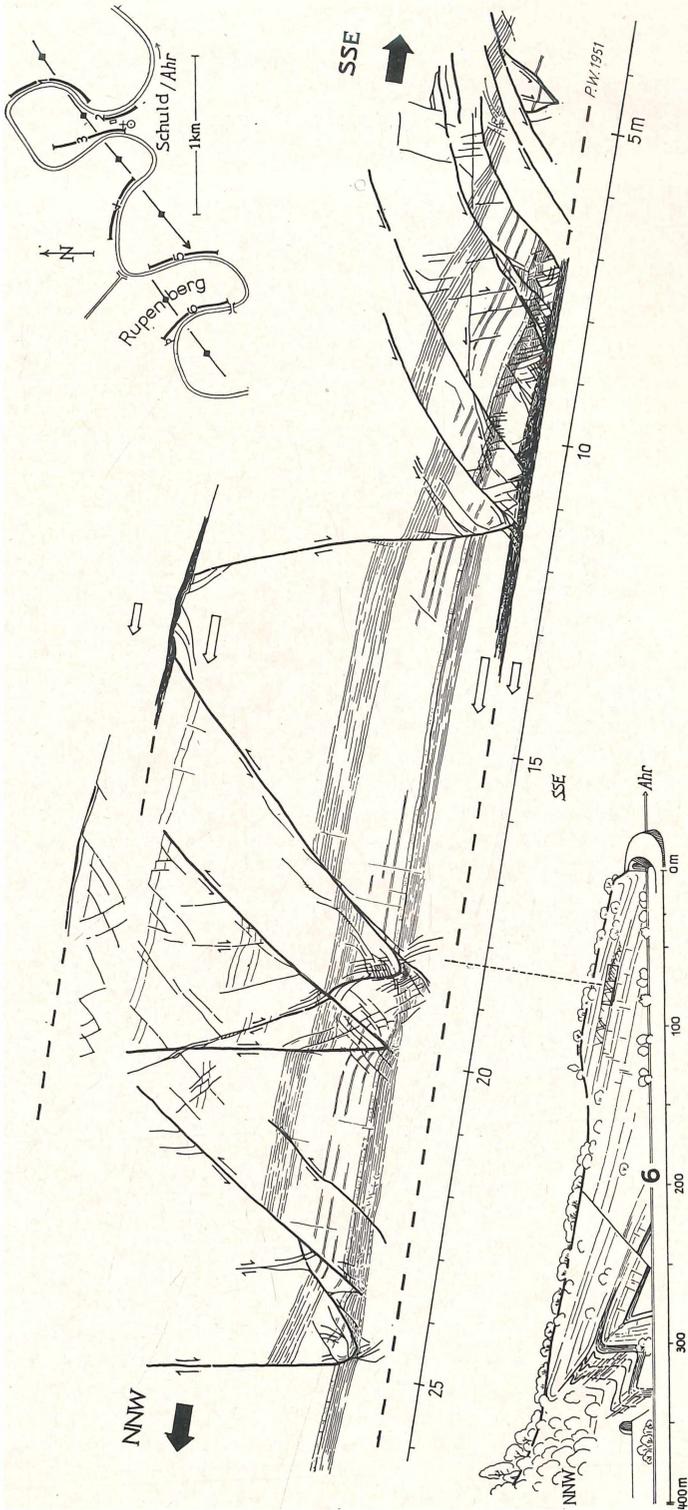


Abbildung 1. Die Falte am Rupenberg bei Schuld/Ahr; Lageskizze, Übersichtsprofil und Profilausschnitt aus dem Dehnungstreifen im Südflügel.

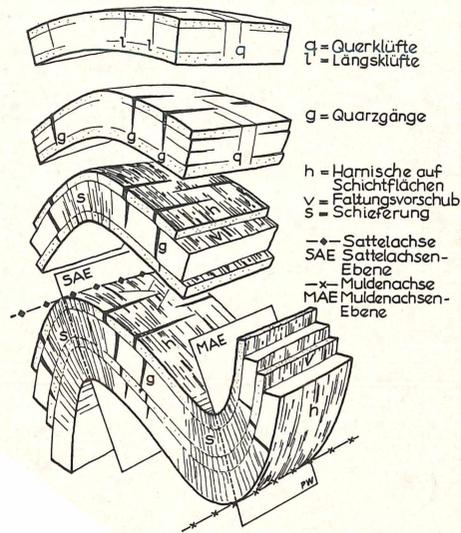


Abbildung 2. Bewegungsbild der gebundenen Biegefaltung in Anlehnung an die Falten von Altenburg und Kreuzberg/Ahr.

Als ein Schichtblatt möchten wir hier einen Schichtenstapel aus Sand-, Silt- und Tonsteinen bezeichnen, der zwischen mobilen Schichtflächen ein von seiner Basis und seiner Decke unterscheidbares, individuelles tektonisches Inventar beherbergt. Derlei Schichtblätter kann man aus den Strukturzeichnungen von CLOOS (1950, Abb. 4) herauslesen und herauslösen: Im flachen Südschenkel liegen Dehnungsstreifen, die sich durch Bündel syn- und antithetischer Abschiebungen auszeichnen. Die Dehnung des jeweiligen Schichtblattes kann aufgemessen werden; sie beträgt mehrere Meter in Richtung des Faltenverschubs. Diese Dehnungserscheinungen werden nun innerhalb der einzelnen Falte ausgeglichen, indem einzelne Schichtblätter die Sattelachse gegen Norden überfahren. Man kann diesen tektonischen Ausgleich zwischen Ausweitung des flachen Flügels und Einengung im Sattelpbereich auch in anderen Falten in der weiteren Nachbarschaft zeigen. Ich neige der Ansicht zu, daß sich hier die freieren Eigenbewegungen der Schichtblätter auswirken, die bei einer asymmetrischen Knickfalte in Richtung der Vergenz auslaufen. Das einfache Bewegungsbild der streng gebundenen Biegefaltung muß also korrigiert werden. Auch in der Schulter Falte gleiten jeweils die höheren Partien zur Umbiegung vor. Hierbei wird nun jenes mechanische Prinzip des Vorschubs gegen den Sattel, der „tektonische Sog“ (CLOOS 1950, S. 297) zu einem Vorbränden ganzer Schichtstöße gesteigert. Einzelne Schichtblätter gleiten unter der Katapultwirkung des Faltenwurfs verschieden weit vor. Da sie aber in das Schalengefüge der Mulden eingesaugt werden, also dort festhaften, müssen die Schichtblätter ihr Vorseilen vor der Falte durch Auslängung ausgleichen. Dieser vergente interne Massenausgleich von Steilsattel-Stauung und Flachflügel-Dehnung zeigt also, daß in unserem Beispiel Sattel und Mulde tektonisch ungleichwertig sind und daß wir aus diesen disharmonischen Gleitungen auf ein höheres Krustenstockwerk während der Faltung schließen können. Weiterhin ergibt sich die Frage, ob an diesem einseitigen Vorausgleiten einer gelockerten Biegefalte nicht etwa primäre Bewegungsantriebe beteiligt sind, die den asymmetrischen Bau der Schulter Falte selbst bedingen. Vielleicht geben sich hier auch Ansätze zu einer kinematischen Auffassung des oft sehr formal aufgefaßten Vergenzbegriffs. Unsere Darstellung zeigt den Bewegungstypus der gelockerten Biegefaltung in Anlehnung an die Verhältnisse in der Schulter Falte (Abb. 3a–d).

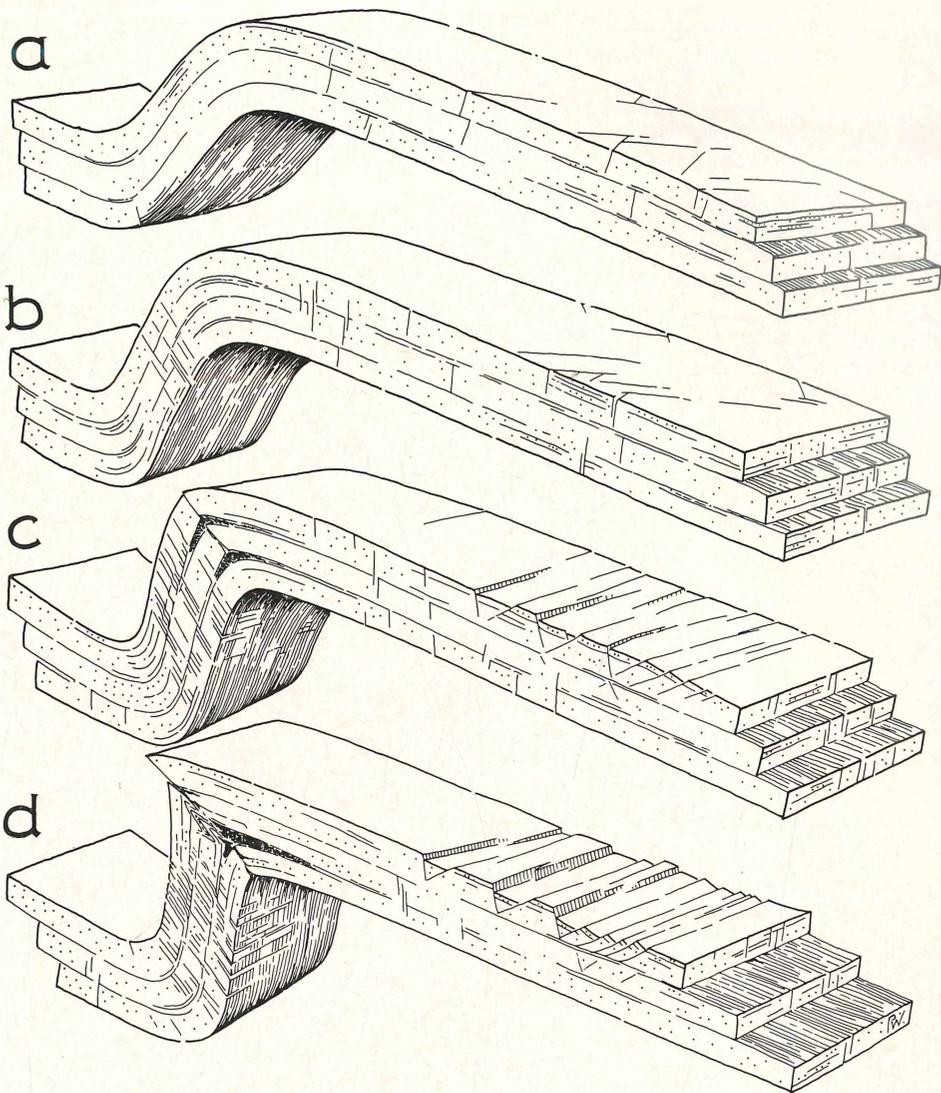


Abbildung 3. Bewegungsbild der gelockerten Biegefaltung in Anlehnung an die Falte von Schuld/Ahr.

4. Lockere Biegefaltung (Abb. 4)

Der Rupenberg selbst liegt 1 km wsw Schuld und erschließt eine der Schulter Struktur unmittelbar vorgelagerte Falte (Abb. 1). In ihrem übersichtlichen Bau, der von einem sonnigen Prallhang der Ahr entblößt ist, sind die Merkmale einer gebundenen Biegefaltung aus schichtparallelen Strömungen, dem Faltungsvorschub und Schicht-Blattverschiebungen ohne weiteres nachweisbar. Allerdings sind auch Kennzeichen der gelockerten Biegefaltung vorhanden, die wir bereits von der Schulter Falte her kennen. Die einzelnen Schichtblätter vollziehen nämlich auch am Rupenberg freiere Bewegungen. Ein Paradebeispiel für die Eigenbewegung eines Schichtblatts konnte im flachen Südflügel der Falte großmaßstäblich (1 : 25) aufgenommen werden (Abb. 1). Es handelt sich hier um ein etwa 5 m mächtiges, 50 m langes Schichtenband, das im Hangenden und im Liegenden von geringfügig gestörten

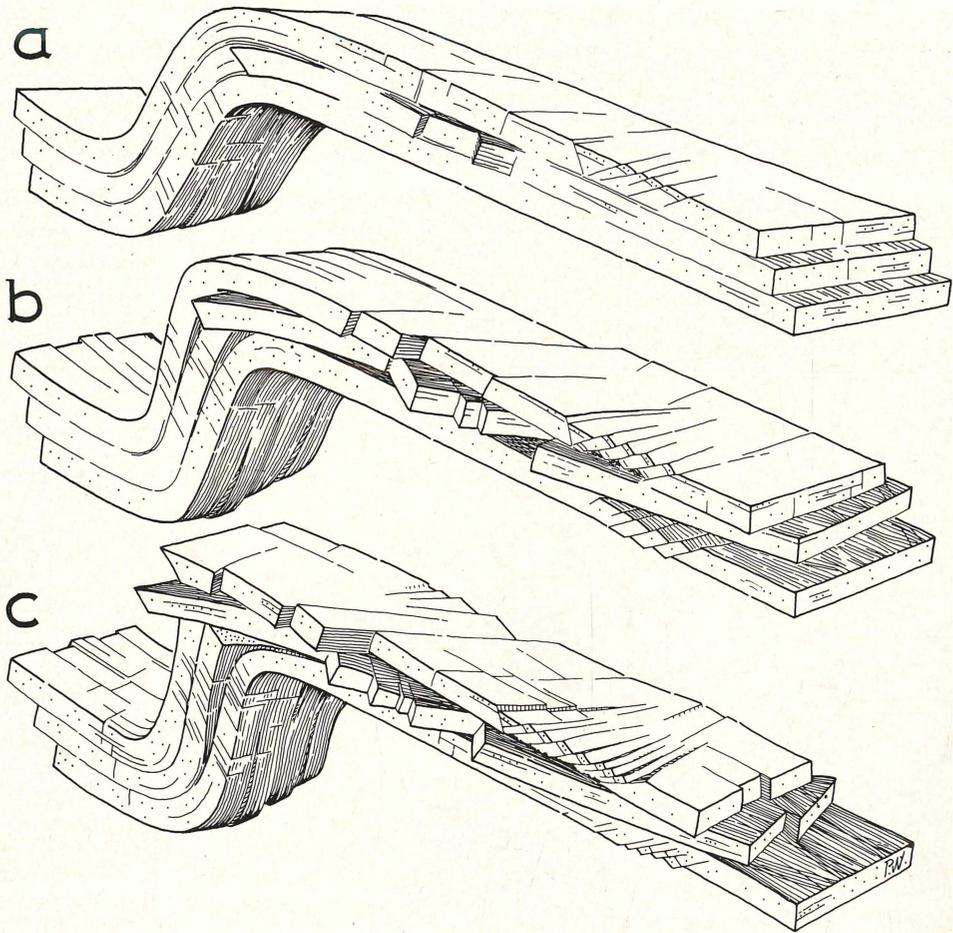


Abbildung 4. Bewegungsbild der lockeren Biegefaltung in Anlehnung an die Rupenbergfalte.

Schichtstapeln eingefaßt ist. Unser individuell tektonisch stärker deformiertes Schichtblatt ist bis in den cm-Bereich hinein zerlegt und zerschert. Syn- und antithetische Verwerfungen durchkreuzen sich und lösen sich in einem geometrischen Formenspiel ab, dessen mechanische Einheitlichkeit durch terminologisches Ungeschick (V, W, X, Y, Z-Störungen ...) noch beliebig zerrissen werden kann. Das Streichen der nahezu saigeren synthetischen Abschiebungen liegt im allgemeinen Schichtstreichen, die antithetisch zum Faltenflügel liegenden Abschiebungen weichen um etwa 30° E ab. Die Strömungsvektoren vermitteln zwischen diesem Spreizungswinkel. Wie Bücher auf einem Bücherbrett sind die einzelnen Schollen gegen S antithetisch rotierend abgeglitten. Die Basis des Dehnungsstreifens ist intensiv mylonitisiert und über einen spiegelglatten schichtplanen Harnisch geglitten. Dehnungskeile wurden glatt abgehobelt. Die hangende schichtplane Gleitebene zieht sich wie eine Hobelfläche über einen gewellten Holzkörper: die höchsten Kappen der Horste wurden scharf abgeraspelt. Die Deckplatte liegt ungestört über dem Dehnungsstreifen. Da unser Schichtblatt zwischen Basis und Decke eingefaßt wurde, liegen die tektonischen Beanspruchungskordinaten a, b und c des Deformationsellipsoids eindeutig fest. Der Mindestdehnungsbetrag konnte mit 7,5 auf 50 m (15 %) aus dem Profil direkt graphisch ansummiert werden, wobei die Dehnungsintensität von N (0 %) gegen S auf $> 30\%$ anwächst. Der hier abgeleitete De-

formationsplan ist schichtblattgebunden und zeigt, daß hier ein 5 m dicker Störungsstreifen zwischen Basis- und Deckblättern schräg gegen N herausgezogen worden ist (Abb. 1).

Aus den Abweichungen der Dehnungsachse von der Hauptformungsebene (a c) ergibt sich — ebenso wie aus der Streuungsrose der Schichtblattverschiebungen und aus der Streuung der Strömungsrichtungen verschiedener Schichtflächen — eine Formungsebenenstreuung. Man kann danach ableiten, daß die einzelnen Schichtblätter des flachen Südflügels in den Grenzen einer elliptischen Verteilungsrose laterale Relativbewegungen ausgeführt haben, die von der Hauptformungsebene (a c) um meßbare Winkelbeträge abweichen (Abb. 4 c). Die sich überkreuzenden Bewegungsbahnen einzelner Schichtblätter oder ihrer Teilschollen führen im Zwischenblatt zu Torsionen um Achsen, die normal zum Schichtpol stehen. Es entstehen korkenzieherartige Einzelflächen, schaufelförmige Abschiebungen und verdrehte Abschiebungsflächen, die bei sorgfältiger Einzelaufnahme auch im Schmidt'schen Netz nachgewiesen werden können. Diese überzwerchen Bewegungen der Einzelschichtblätter sind das Hauptmerkmal einer lockeren Biegefaltung, bei der das Gefüge laterale Schütter- und Torkelbewegungen in einem mechanisch labileren Faltenbau vollziehen kann (Abb. 4). Als labile Bereiche lassen vor allem langgespannte flache Flügel oder breite Sättel derlei laterale Abweichungen zu. Hier geraten die einzelnen Blätter und Schollen beim Faltungsvor- und -aufschub in Fehlrichtungen und differenzieren sich im Rahmen des übergeordneten Vorgangs sehr verschieden. Die von uns unterschiedenen Biegefaltungsarten sind also keine terminologischen Spielereien. Sie treten als Bewegungsbilder innerhalb der einzelnen Falten auch nebeneinander auf, können sich überlagern oder sogar gegenseitig ablösen.

Im Anschluß an eine tektonische Geländeübung wurde ich seinerzeit von Prof. Hans CLOOS in der ihm eigenen impulsiven Weise auf diese Falte im Ahrtal angesetzt. Sie hätte wohl Ansatz zu einer tektonischen Doktorarbeit sein sollen. Dazu ist es nicht gekommen. Am 25. 9. 1951, einen Tag vor seinem Tode, besuchte er mich in Begleitung seiner Frau und seines Schülers Isan KETIN am Rupenberg. Er hat dort wohl letzte Blicke auf eine Faltenstruktur gerichtet. Das Konzept zu dieser Notiz lag sehr lange Zeit und läge noch, wenn mich nicht Prof. Wilhelm MEYER dazu ermuntert hätte, dieses Stückchen Eifeltektonik anläßlich des 90. Geburtstages von Hans CLOOS auszugraben.

Literatur

- CLOOS, H. & MARTIN, H. (1932): „Der Gang einer Falte.“ — Fortschr. Geol. Paläont. (Berlin) 11, (33), 74—88.
 CLOOS, H. (1950): „Gang und Gehwerk einer Falte“. — Z. deutsch. geol. Ges. (Hannover), 100, 290—303.
 WURSTER, P. (1953): „Beiträge zur Analyse tektonischer Grundformen.“ — Unveröffentlichte Prüfungsarbeit, 80 S. — Tübingen.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Paul Wurster, Geologisches Institut der Universität,
 Nußallee 8, D-5300 Bonn 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [130](#)

Autor(en)/Author(s): Wurster Paul

Artikel/Article: [Die Falte am Rupenberg bei Schuld/Ahr 316-321](#)