

Die Ehrenbürg (das „Walberla“):

Aspekte zur Entstehung eines Zeugenbergs vor der Nördlichen Frankenalb (Fränkisches Schichtstufenland)

Gottfried Hofbauer, Erlangen,

unter Mitarbeit von Rudolf Biemann, Norgard Mühldorfer, Werner Straußberger, Hans Stuhlinger und Barbara Thies



Abb. 1: Blick von der Nikolauskapelle oberhalb Reifenberg („Vexierkapelle“) auf die Ehrenbürg, Blickrichtung nach Süden. Am Fuß der Ehrenbürg die Ortschaft Kirchehrenbach. Das Tal des Ehrenbachs trennt die Ehrenbürg von der zusammenhängenden Hochfläche und Stufenfront der Frankenalb (links, Osten). Hinter der Ehrenbürg (rechts im Hintergrund) der Hetzleser Berg, der nur durch einen schmalen, vom Walberla verdeckten Sattel von der Albhochfläche getrennt ist.

1. Einführung und Problemstellung

Zeugenberge sind ein charakteristisches Element von Schichtstufenlandschaften. Ihre isolierte Lage vor einer Schichtstufe zeugt von der ehemaligen Ausdehnung der Stufenfront bzw. der hinter ihr liegenden Stufenfläche. In unserem Fall ist die Ehrenbürg einst Teil der Weißjura-Stufenfläche der Frankenalb gewesen, wurde dann aber durch die Einschneidung des Ehrenbachs von ihr getrennt. Da die Höhenlage des die Abtragung stark verzögernden Stufenbildners (Weißjura-Karbonate) mit zunehmenden Abstand von der Stufenfront nach Westen immer weiter ansteigt, wird die Erhaltung eines Zeugenberges in dieser Richtung immer unwahrscheinlicher (**Abb. 2**).

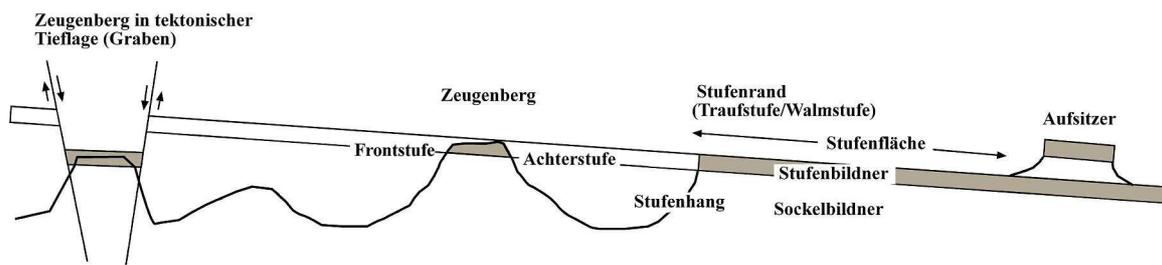


Abb. 2: Elemente der Schichtstufenlandschaft.

Angewandt auf die Situation im Bereich der Ehrenbürg, würde man von **Süden nach Norden blicken**, links wäre **Westen**, rechts **Osten**.

Schichtstufenlandschaften können entstehen, wenn eine Abfolge unterschiedlich abtragungsresistenter Schichten nicht horizontal lagert, sondern durch Verstellungen der Erdkruste leicht geneigt wurde. Aus horizontal lagernden Schichten würde hingegen eine **Schichttafelandschaft** entstehen, aus steiler lagernden eine **Schichtkammlandschaft**.

Stufenbildner sind gegenüber Abtragung relativ robuste Gesteine und in der Regel zugleich auch relativ wasserdurchlässig (Sandsteine, unterschiedlich verkarstete Karbonatgesteine). **Sockelbildner** sind dagegen anfällig für Abspülung sowie Rutsch- und Gleitprozesse. Es handelt sich dabei meist um tonreiche Sedimente mit nur geringer Durchlässigkeit. (Die vereinfachte Skizze vernachlässigt den Umstand, dass die Stufenfläche in der Regel eine mächtigere Abfolge unterschiedlicher Stufenbildner-Lagen spitzwinklig schneidet.)

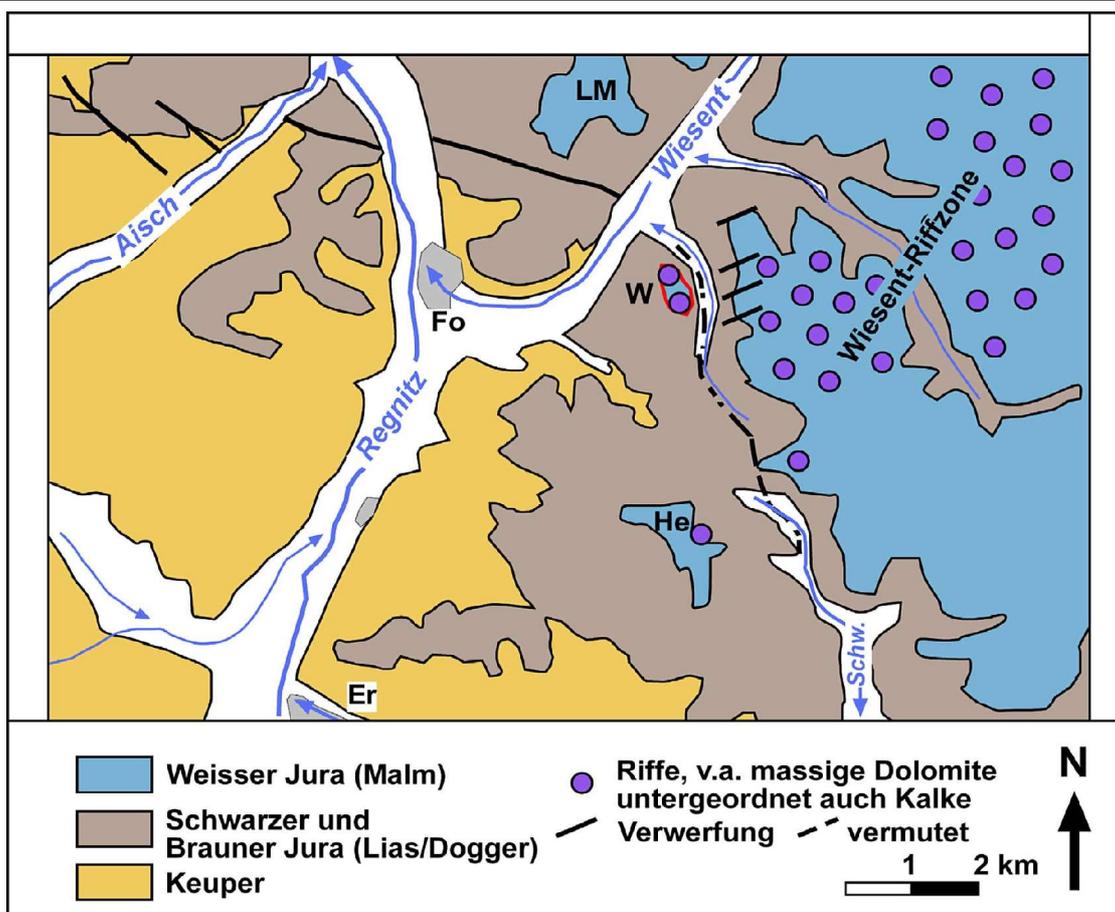


Abb. 3: Geologische Skizze der Region um die Ehrenbürg (nach GK200, CC 6326 Bamberg). Die Ehrenbürg (Walberla) ist rot eingekreist. LM = Lange Meile – W = Walberla/Ehrenbürg – He = Hetzleser Berg Er = Erlangen – Fo = Forchheim – Schw. = Schwabach.

Die östlich des Walberla eingezeichneten Verwerfungen sind möglicherweise nicht existent. Die unterschiedlichen Höhenlagen der Weißjura-Basis könnten auch durch Gleitungen großer Schollen entstanden sein. Siehe dazu die Diskussion im Text.

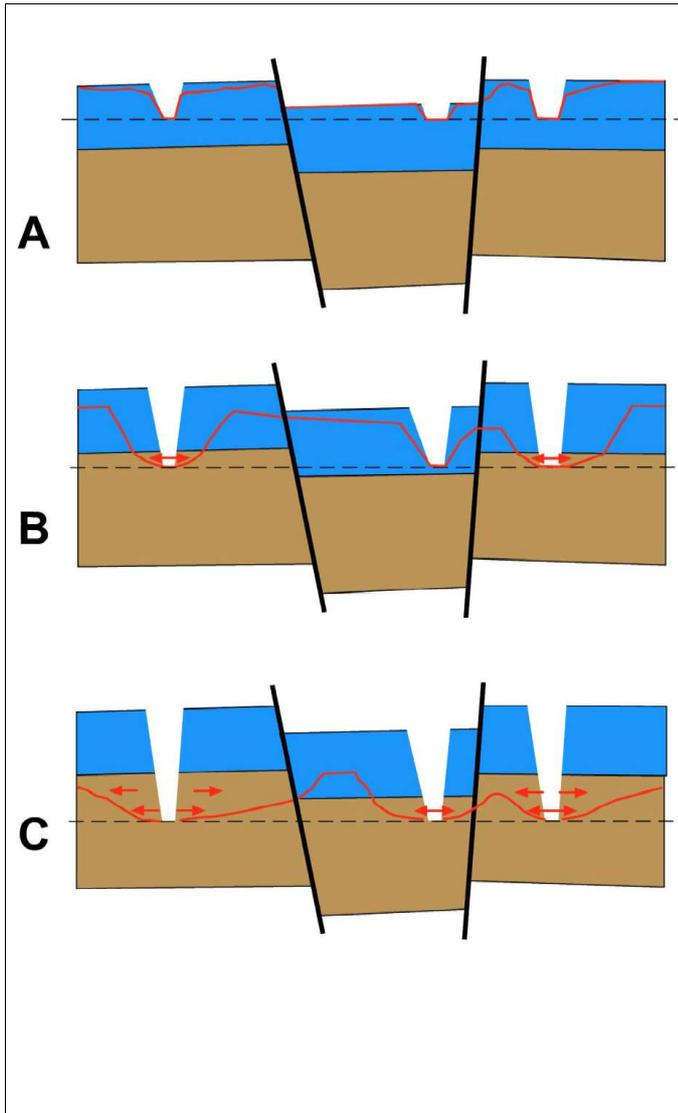


Abb. 4: Die Profilvereihe A-B-C zeigt schematisch, wie die bevorzugte Erhaltung von Zeugenbergen in tektonisch abgesenkten Krustenbereichen möglich ist (blau = Stufenbildner / braun = Sockelbildner). Die rot eingezeichnete Kontur zeigt die Reaktion der Landschaft auf die Einschneidung des Entwässerungsnetzes. Sobald in den relativ höher gelegenen Randschollen der Stufenbildner unter schnitten wird (Profil B), verstärkt sich die seitliche Ausräumung. Nach einer gewissen Zeit würde im Bereich der abgesenkten Mittelscholle wegen der dort verzögerten seitlichen Abtragung ein Zeugenberg zurückbleiben.

Viele Zeugenberge sind jedoch auch in der Konstellation C zu finden. Hier ist nun auch im Bereich der abgesenkten Scholle der Stufenbildner unter schnitten. Der Zeugenberg ist hier erhalten, weil diese Unterschnidung (a) später als in der im Profil B dargestellten Phase und zugleich (b) nicht so tief erfolgt ist. Die seitliche Ausräumung der Landschaft konnte deshalb im Vergleich zur Umgebung nur verzögert wirken, irgendwann wird aber auch der Zeugenberg aufgezehrt werden.

Die **Ehrenbürg** befindet sich **nicht** in einer der hier aufgezeigten bevorzugten Erhaltungssituationen, sondern möglicherweise sogar eher in einer durch Anhebung benachteiligten Position, siehe dazu die Diskussion im Text.

Diese geometrisch leicht nachvollziehbaren Bedingungen zur Erhaltung von Zeugenbergen können durch tektonische Anomalien modifiziert werden (**Abb. 2, 4**). Geraten Abschnitte der Stufenfläche durch Einmündung oder bruchhafte Absenkung in eine tektonische Tieflage, kommt die Grenze Stufenbildner/Sockelbildner nun dort in ein Niveau, wie es normalerweise erst viel näher am Stufenrand auftritt (**Abb. 2**). In einer Phase der Tiefenerosion (Einschneidung der Flüsse) wird der gegenüber Ausräumung anfällige Sockelbildner in den abgesenkten Bereichen später als in der Umgebung erreicht. In solchen Bereichen hat deshalb auch der dem Sockelbildner auflagernde Stufenbildner eine relativ längere Erhaltungsmöglichkeit (**Abb. 4**).

Viele Zeugenberge vor der Frankenalb finden sich tatsächlich in tektonischen Tieflagen, z.B. der Staffelberg (Nördliche Frankenalb) oder der Hesselberg (Südliche Frankenalb), und wahrscheinlich auch der unweit südlich der Ehrenbürg gelegenen Hetzleser Berg (**Abb. 3, Abb. 4**).

Für die Ehrenbürg trifft das allerdings nicht zu. Eher scheint sogar eine gegenteilige Situation gegeben zu sein, indem das Walberla an einer solchen Verwerfung gegenüber der im Osten liegenden Stufenfläche der Frankenalb herausgehoben sein könnte. Von der westlich der Regnitz einsetzenden „Pautzfelder Verwerfung“ setzt sich der Bruch bis in den Osten von Forchheim fort („Weilersbacher Sprung“, **Abb. 3**). Nordöstlich Forchheim, hin zur Langen Meile, liegt der Amaltheenton (Schwarzer Jura/Lias) an dieser Verwerfung neben dem Opalinuston (Brauner Jura/Dogger), so dass dort ein vertikaler Versatz von 30-40 m angenommen werden kann (KRUMBECK 1956 S. 48).

Es sei hier darauf hingewiesen, dass der Weiße Jura (die Stufenfläche der Frankenalb) im Bereich der Langen Meile im Nordosten der Verwerfung liegt, während er südwestlich – also im relativ gehobenen Bereich – nicht mehr erhalten ist. Diese Situation ist ganz im Sinne des oben skizzierten Schemas (**Abb. 4**). In der Fortsetzung dieser Situation nach Süden über das Wiesenttal hinweg ist aber – in Verlängerung des gehobenen Bereichs – das Walberla erhalten. Es stellt sich sich deshalb die Frage, ob das Walberla als Zeugenberg in einer strukturell besonders ungünstigen – oder nach unserem Zeugenberg-Modell sogar widersprüchlichen – Situation erhalten ist, oder ob die Krustenbewegungen in diese Richtung hin ausklingen und seine Erhaltung zumindest in einer weitgehend „normalen“ Lage gegeben ist.

Unmittelbar nördlich des Wiesenttals kann die Verwerfung bei Weilersbach noch gut erfasst werden. Weniger deutlich sind die Verhältnisse dann allerdings südlich des Wiesentals, also im Bereich der Ehrenbürg. In der GK25 Forchheim (KRUMBECK 1956) und nachfolgenden Übersichtskarten ist daher die Verwerfung meist nur als „vermutet“ eingetragen. FREYBERG (1969) hat sie allerdings in seiner tektonischen Karte durchgezogen und so als „gesichert“ eingetragen. SCHMIDT-KALER (2004, S. 17) folgt in seinem Walberla-Buch dieser Interpretation, wobei er einen Verwerfungsbetrag von ca. 50 m nennt.

Aus den GK25 (Forchheim/Ebermannstadt) ist zu ersehen, dass die Weißjura-Basis hinter dem Walberla, also am E-Rand des Ehrenbachtals, in sehr unterschiedlichen Niveaus liegt. Die wechselnde Höhenlage der Weißjura-Basis ist in einigen Ausschnitten auch gut vom Walberla aus zu beobachten, wobei aus der Distanz allerdings nur die massiven Karbonatfelsen deutlich werden (**Abb. 5**). (Die Basis der sichtbaren Felsen braucht allerdings nicht notwendig mit der Basis der Weißjura-Karbonate übereinzustimmen oder stets im gleichen vertikalen Abstand zu ihr liegen.)



Abb. 5: Blick vom Walberla ins Ehrenbachtal. Das unterschiedliche Niveau der Weißjura-Basis wird besonders oberhalb Leutenbach deutlich (im Kreis markiert). Sie liegt hier an ihrer tiefsten Stelle nur bei ca. 400 m über NN. Ursache dieser Schwankungen können Verstellungen an Verwerfungen oder aber auch großräumige Gleitprozesse sein.

MÜLLER (GK25 Ebermannstadt, 1959) erklärt diese Niveauschwankungen der Weißjura-Basis durch Versätze an quer zum Tal verlaufenden Störungen (diese Verwerfungen sind schematisch in Abb. 3 verzeichnet). In der am tiefsten abgesenkten Scholle im NE von Leutenbach liegt die Weißjura-Basis nur bei etwa 400 m ü. NN und damit tatsächlich nahezu 50 m tiefer als am SE-Rand des Walberla. Im Osten von Kirchehrenbach, also am Ausgang des Ehrenbachtals, ist die Weißjura-Basis hingegen bei ca. 455 m ü. NN kartiert, womit sie nicht tiefer, sondern sogar etwas höher als am NE-Rand des Walberlas läge! Die unterschiedliche Lage der Weißjura-Basis am E-Rand des Ehrenbachs könnte möglicherweise auch durch unterschiedlich fortgeschrittene Gleitungen einzelner Karbonat-Schollen auf oder mit den sie unterlagernden Tonsteinen des Braunjuras verursacht worden sein. Eine genaue Bestimmung wie Erklärung dieser dort so wechselhaften Lagerungsverhältnisse steht also noch aus.

Am Walberla liegt die Weißjurabasis am W-Rand nach der GK25 Forchheim um ca. 460 m, am E-Rand zumeist wenig unter 450 m ü. NN. Bei 1° Einfallen wäre über das ca. 1 km breite Ehrenbachtal hinweg eine um 17 m tiefere Lage der Weißjurabasis zu erwarten, bei 2° etwa das Doppelte. Am E-Rand des Ehrenbachs liegt die Weißjura-Basis von N nach S bei ca. 455 m (SE-lich Kirchehrenbach) / < 450 m / ca. 450 m / 400-410 m NE-lich Leutenbach/ 420-430 m SE-lich Leutenbach / ca. 450 m S-lich Leutenbach („/“ markiert jeweils eine von MÜLLER interpretierte Verwerfung, vgl. Abb. 3). Treffen diese kartierten Schichtgrenzen zu, dann wären höchstens die NE-lich und SE-lich Leutenbach gelegenen, relativ kleinräumigen Schollen mit der bis 400 m herunter reichenden Weißjura-Basis gegenüber dem Walberla tektonisch abgesenkt. In Bezug auf den Ausgang des Ehrenbach-Tals bei Kirchehrenbach wie auch südlich Leutenbach wäre kein bedeutender Unterschied zu Weißjurabasis an der Ehrenbürg gegeben. Aus dieser Perspektive gibt es daher keine Hinweis für eine im Ehrenbach-Tal verlaufende, durchgehende Verwerfung.

Was also lässt sich angesichts der gegenwärtig nicht präzise erfassten tektonischen Situation am Walberla festhalten? Eine Verwerfung in dem hinter dem Walberla gelegenen Ehrenbach-Tal ist nicht eindeutig nachweisbar. Existiert eine solche, dann wäre der Schichten-Versatz nicht sehr groß und damit möglicherweise für die landschaftsgeschichtliche Entwicklung nur von geringer Bedeutung. Die tiefe Lage der Weißjura-Basis östlich oberhalb Leutenbach ist ein kleinräumige Erscheinung und wahrscheinlich auch relativ jung (wäre es eine alte Erscheinung, wäre dort die Erhaltung jüngerer Schichten bzw. ein Zeugenberg zu erwarten). Das Walberla wäre so nicht unbedingt ein Zeugenberg in einer tektonisch widersprüchlichen Situation, sondern einfach nur durch ein schmales Tal vom Alb-Rand getrennter Bereich der Stufenfläche.

Die Anlage des Ehrenbach-Tals ist aber sicher durch die in Verlängerung der „Weilersbacher Verwerfung“ existierende tektonische Linie bedingt, selbst wenn daran keine bedeutende Versetzung der Schichten erfolgt sein mag. Indem diese tektonische Linie die Anlage einer Baches vorgezeichnet haben dürfte, kann die Trennung der Ehrenbürg von der geschlossenen Weißjura-Fläche der im Osten angrenzenden Frankenalb erklärt werden. Damit sind aber noch lange nicht alle Fragen zur Entstehung des Zeugenbergs geklärt. Insbesondere die schon auf den ersten Blick auffälligen Felsbildungen am Rand des Ehrenbürg-Hochplateaus sind in ihrer Bedeutung für die Erhaltung des Zeugenbergs zu befragen. Ist das „Walberla“ vielleicht aus besonders abtragungs-resistenten Gesteinen aufgebaut, also im Vergleich zur Umgebung widerstandsfähiger und damit besonders für die Anlage eines lange überdauernden Berges geeignet gewesen?

2. Riff-Kuppeln im Weißen Jura der Frankenalb

Im Weißen Jura der Nördlichen Frankenalb sind unterschiedliche Gesteinsbildungen anzutreffen. Etwas verallgemeinert gesprochen, können zwei hauptsächliche Ausprägungen unterschieden werden.

a) In weiten Bereichen des Jurameers wurden Schicht für Schicht Kalkschlamm abgelagert. Der Schlamm ist im wesentlichen aus den kalkigen Schalen von kleinstem, submikroskopischen Plankton aufgebaut. Die Schalen des im Meer treibenden Planktons werden nach dem Absterben (bzw. der Ausscheidung in der Nahrungskette) am Meeresgrund angereichert. Das Verhältnis von

Plankton-Produktion zum Eintrag von mineralische Trübestoffen vom Festland bestimmte, in wie weit der Kalkschlamm zu einem relativ reinen Kalkstein oder nur zu einem tonigen Kalk – einem „Mergel“ – wurde. Solche Mergel bilden oft die Fugen zwischen den über weite Erstreckung **regelmäßig geschichteten Kalkbänken**. Dieses Erscheinungsbild kann in den Steinbrüchen oberhalb Ebermannstadt oder Drügendorf beobachtet werden.

(b) In einigen Bereichen des Meeres siedelten Organismen (Schwämme, Muscheln, Brachiopoden, Seelilien u.a.). Wegen des relativ großen Anteils festsitzender Organismen werden diese Bereiche oft auch als „**Riffe**“ bezeichnet. Da viele der Lebensformen Schalen aus Kalk hatten oder Kalk abschieden, übertraf die Kalkproduktion erheblich die Rate, wie sie allein durch Planktonschalen möglich war. Die Riffe bildeten deshalb Erhöhungen, die über das Niveau der jeweils gleichaltrigen Schichtkalke der Umgebung ragten. Diese erhabenen Formen sind durch die Abtragung in vielen Bereichen wieder freigelegt und erkennbar geworden. Ein bekanntes Beispiel für eine solche „**Riffkuppel**“ ist der Müllersfelsen östlich Streitberg (**Abb. 6**). Der Bereich der Albhochfläche östlich des Walberlas wird durchweg von solchen Kuppeln gebildet, wobei aus dem Kartenbild (GK25 Ebermannstadt) meist Durchmesser von 400-700 m zu erkennen sind. Die Riffkuppeln im Bereich des Walberlas dürften – darauf weisen die erhaltenen Reste hin – ebenfalls diese Größe gehabt haben.

Die Riffkuppeln wurden in den meisten Fällen durch spätere Umkristallisation zu Dolomit umgewandelt. Das grobkristalline, im frischen Anschlag zuckerkörnig glänzende Dolomitgestein hat durch verwitterungsbedingte Lockerung des Korngefüges vielfach ein löchriges Aussehen bekommen (**Abb. 8**, zu diesem Thema siehe auch [HOFBAUER, KAULICH & GROPP 2005](#)). Hin zum Rand der Riffkuppeln – wie allgemein in den aus Planktonschlamm entstandenen Schichtkalken – ist jedoch in der Regel das ursprüngliche Kalkgestein erhalten. Zwischen Kalkstein und Dolomit besteht allerdings ein für unsere Fragestellung wahrscheinlich bedeutender Unterschied hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit: Kalkgestein ist dicht, so dass Wasser nur durch Fugen und Klüfte, oder durch davon ausgehende Karsthohlräume wandern kann. Der Dolomitstein ist hingegen als Ganzes durchlässiger, da Wasser auch als dünner Film zwischen den einzelnen Kristallen beweglich ist.



Abb. 6: Der Müllersfelsen östlich Streitberg. An seinem Fuß verläuft die B 470 von Forchheim nach Pottenstein. Der Felsen zeigt einen Anschnitt durch eine Riffkuppel, wobei möglicherweise eine randliche Schnittlage einen relativ geringen Durchmesser vortäuscht. Die zwei Felsen rechts zeigen aber, dass der Müllerfelsen nur Teil einer komplexeren, aus mehreren eng zusammen liegenden Zentren zusammengesetzten Großkuppel ist.

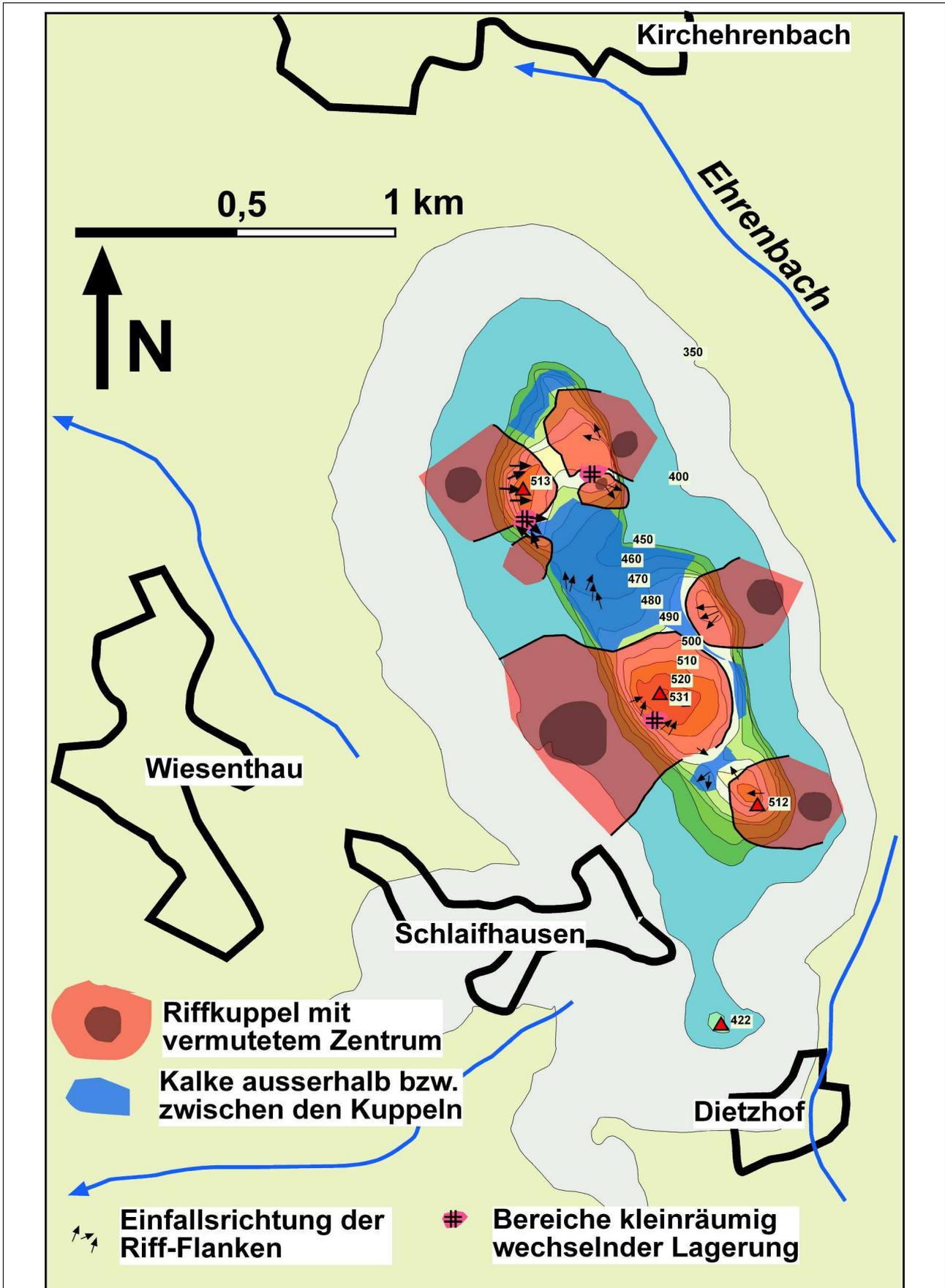


Abb. 7: Skizze der Ehrenbürg. Die farbigen Flächen markieren einzelne Höhenniveaus, wobei die Hochfläche etwa mit dem hellgrünen Bereich (> 450 m ü. NN) beginnt. Die Pfeile geben die aus den Messungen generalisierten Einfallsrichtungen wieder. Die Zentren der Riffe liegen demnach – bis auf eine (kleinräumige) Ausnahme im NE des Plateaus – außerhalb der gegenwärtig erhaltenen Hochfläche.

3. Die Riffkuppeln an der Ehrenbürg

Eine Vermessung der am Rande des Walberla-Hochfläche auftretenden Strukturen wurde im Oktober 2006 durchgeführt. Nahezu an allen Felspartien, auch im weitgehend massigen Dolomit, sind Schichtflächen zu erkennen. In den dünnbankigen bis plattigen Kalken am Rande oder zwischen den Kuppeln sind Lagerungswerte ebenfalls einfach zu gewinnen. Da die Schichtung prinzipiell vom Zentrum einer Riffkuppel in radialer Weise weg geneigt ist (vgl. **Abb. 6**), kann man aus der Lagerung auf die Position von – möglicherweise auch gar nicht mehr erhaltenen – Riffkuppel-Zentren schließen (**Abb. 8**).



Abb. 8: Schichtflächen in den löchrigen Dolomittfelsen am NE-Rand des Walberla heben mit bis zu 30° Neigung nach E (rechts) aus. Das Zentrum dieser Riffkuppel muss daher außerhalb des Walberla gelegen haben und ist offensichtlich bereits der Abtragung zum Opfer gefallen.

Das Resultat zeichnet ein klares, aber zugleich merkwürdiges Bild (**Abb. 7**). Bis auf eigentlich nur eine in ihrer Dimension kleinräumige Ausnahme präsentieren die Felsen am Rand der Ehrenbürg durchweg nicht zentrale Bereiche, sondern die Ränder von Riffkuppeln. **Die Zentren, und damit die höchsten und mächtigsten Bereiche der Riffkuppeln, müssen außerhalb des heutigen Hochplateaus gelegen haben und bereits der Abtragung zum Opfer gefallen sein.** Die Zerstörung der Riffkuppeln ging offenbar von ihren zentralen Bereichen aus, so dass randliche Bereiche und Riff-Zwischenbereiche relativ länger zurück blieben (**Abb. 9, B**). Dies entspricht, zumindest auf den ersten Blick, nicht der Erwartung, denn die massiven Riffkuppeln sollten doch der Abtragung länger widerstehen können als die durch ihre meist engständigere Schichtung angreifbareren Kalke der Riff-Zwischenbereiche (**Abb. 9, A**).

Der bereits oben angesprochene Gegensatz, der zwischen den vorwiegend dolomitischen Riffkuppeln und den kalkigen Riff-Zwischenbereichen hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit besteht, könnte hier leitend gewesen sein. Die Riffkuppeln sind wesentlich durchlässiger als die kalkigen Zwischenbereiche und ziehen daher – kleinräumig betrachtet – die Entwässerung an sich (**Abb. 10**).

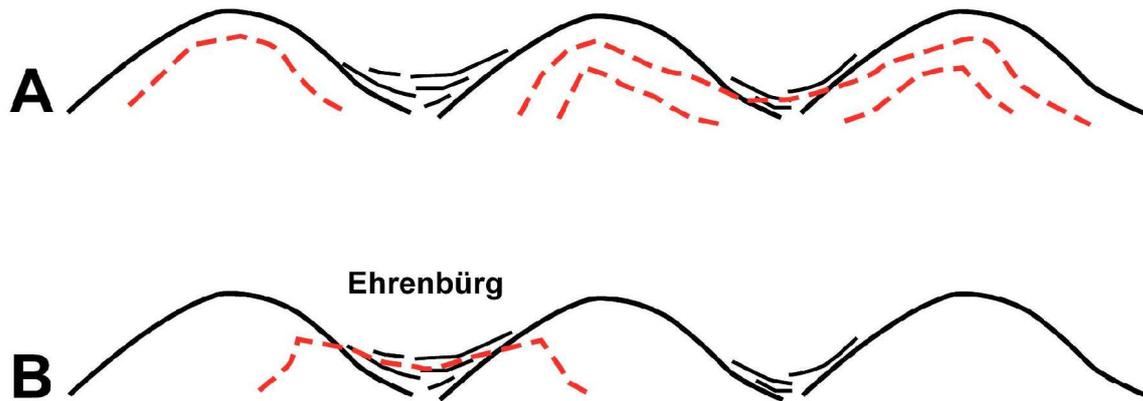


Abb. 9: Würde die morphologische Entwicklung sich an die Struktur der Riffkuppeln anschließen, dann würden sich Zeugenberge in Positionen wie in **A** (links und rechts) finden. Die strukturelle Situation der Ehrenbürg entspricht aber dem in **B** skizzierten Bild. Die zukünftige Entwicklung der Ehrenbürg würde durch die weitere Reduktion der an ihren Rändern liegenden Riffkuppel-Bereiche voran getrieben werden, während die in ihrem zentralen Bereich liegenden, geschichteten Kalksteine des Zwischenriff-Bereichs relativ lange verschont bleiben oder die Riffkuppel-Reste gar überleben würden.

In der Folge wird das Korngefüge der Dolomitbereiche gelockert und die Entstehung von Karsthohlformen oder ausgeschwemmten Dolomitgrusbereichen gefördert (vgl. HOFBAUER, KAULICH & GROPP 2005). Die Höhlen der Nördlichen Frankenalb sind daher bevorzugt im Dolomit angelegt, der – wie überall und auch am Walberla zu sehen ist – eine hohe Standfestigkeit hat. Von Höhlen durchsetzte Dolomitbereiche sind jedoch nicht die Endstufe der Entwicklung. In diesen Bereichen wird schließlich auch zuerst Einbruch und Zerstörung erfolgen. **Viele Riffkuppeln im Bereich der Albhochfläche sind deshalb mehr oder weniger in ihrer Gesamtzusammenhang zerstört und zu oft bizarren Felsburgen reduziert. Inmitten der Albhochfläche fehlt aber der extreme Freistellungseffekt, wie er nur in der Nähe tief eingeschnittener Täler oder bei isolierten Zeugenbergen wie der Ehrenbürg gegeben ist. Insbesondere dort, wo das Entwässerungsnetz**

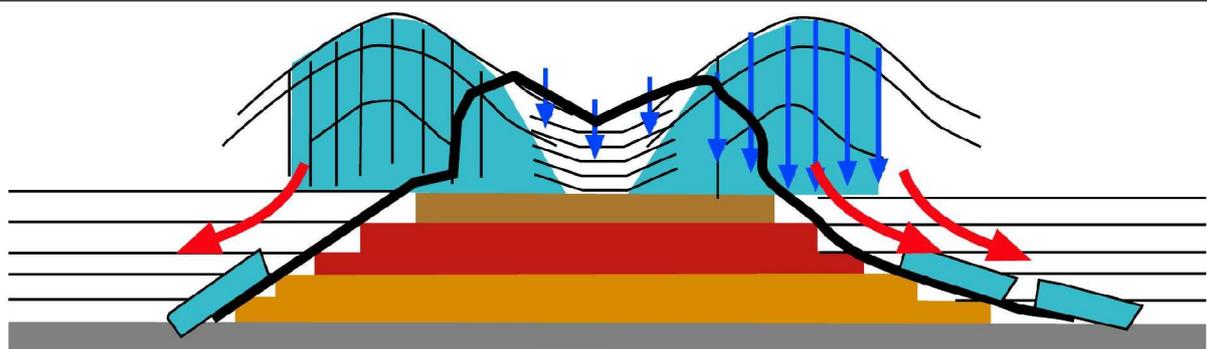


Abb. 10: Schema zur Erklärung der bevorzugten Zerstörung der dolomitischen Riffkuppeln (blau) infolge besserer Wasserdurchlässigkeit und Vergroßung. Die Kontur der Ehrenbürg ist eingezeichnet. Über einem Sockel aus Lias- und Doggerschichtgesteinen (graue und rotbraune Farben) lagert der Weiße Jura (blau). In die Zwischenriff-Kalke (weißer Bereich in der Mitte zwischen den blauen Kuppeln) dringt Wasser lediglich entlang einzelner Klüfte ein, ohne zu einer umfangreicheren Auflösung des Gesteinsgefüges zu führen. Möglicherweise erschweren hier auch Mergellagen das Eindringen in die Tiefe (die blauen Pfeile sollen die unterschiedlich intensive Durchdringung der beiden Gesteinsbereiche mit Wasser anzeigen). Insbesondere dann, wenn der Stufenbildner – wie hier der blau markierte Riffdolomit – tief unterschritten ist, können zerstörte Bereiche wirkungsvoll talabwärts verlagert werden. Umkränzt von den in Zerstörung befindlichen Riffkuppel-Ruinen, befinden sich die Zwischenriff-Kalke in einer relativ geschützten Position.

sogar den Stufenbildner unterschritten hat, wird gelockerter Fels einerseits effizient entfernt und zugleich werden die noch stabilen Bereiche besonders exponiert.

Die Durchlässigkeit eines Gesteins kann durch Klüftung bedeutend erhöht werden. Vertikale Klüfte sind zugleich die Trennflächen, an denen – insbesondere bei randlicher Unterschneidung des Stufenbildners – durch Abgleitung oder Sturz ganze Schollen abgelöst werden können. Die Reste solcher Schollen können um das ganze Walberla herum beobachtet werden.

Klüftung muss in einem Gestein nicht gleichförmig verteilt sein. Zonen engerer Klüftung können die Bereiche vorgeben, an denen die Zerstörung einer Riffkuppel einsetzt – oder umgekehrt – auch verlangsamt werden kann (an der Grenze zu einem dahinter liegenden, weniger eng geklüfteten Bereich). An der Ehrenbürg ist besonders unterhalb des Rodensteins (im SW des Massivs) eine enge Klüftung zu beobachten, die nur durch besondere tektonische Beanspruchung angelegt worden sein kann (Abb. 11). So scheint also nicht nur die Trennung von der Albhochfläche, sondern auch die gegenwärtige Situation am SW-Rand der Ehrenbürg, tektonisch unterstützt zu sein. Die SW-Flanke der Ehrenbürg, die einst ein viel weiter nach SW erstreckendes Massiv gewesen sein muss, hätte so bei der Zurückverlegung des Randes an der heutigen Stelle – für eine gewissen Zeit – eine tektonisch bevorzugte Position gefunden.

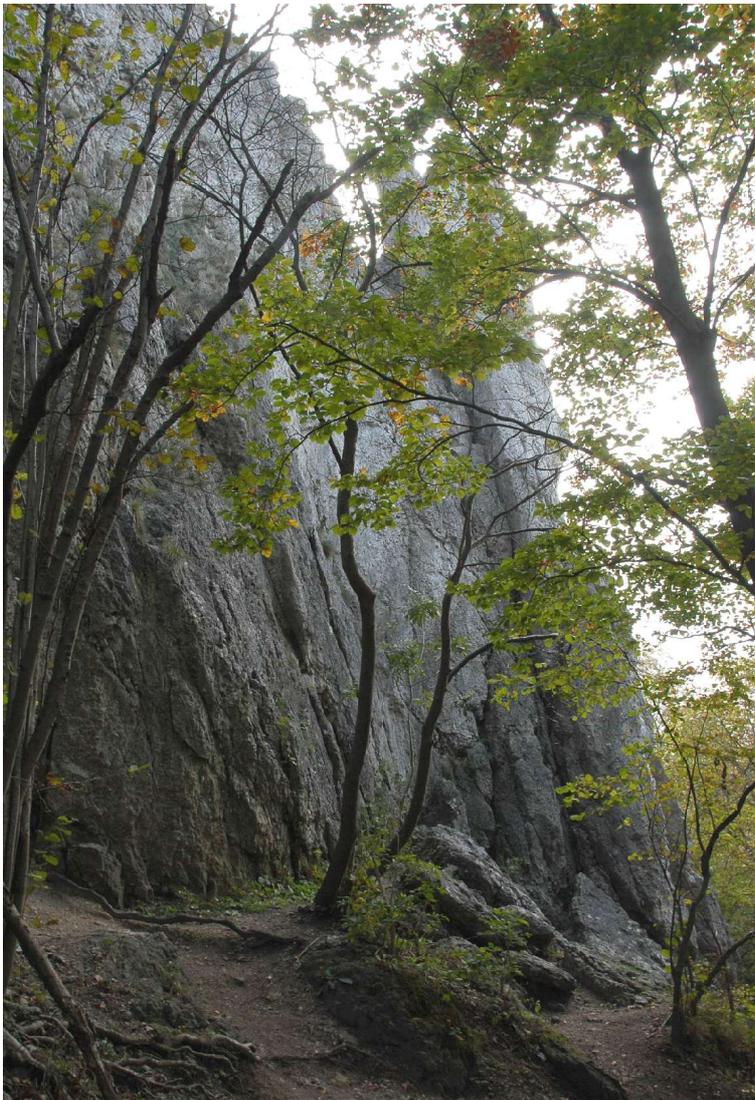


Abb. 11: Unterhalb des Rodensteins (SW-Flanke der Ehrenbürg) ist eine besonders engständige Klüftung entwickelt.

Die Verhältnisse an der Ehrenbürg zeigen somit deutlich, in wie unterschiedlicher Weise die Abtragungskräfte im Hinblick auf den jeweiligen Gesteinscharakter wirken. Die dolomitischen Riffbereiche werden von durchsickerndem Wasser und vor allem entlang vertikaler Klüfte tiefreichend zerstört. Obwohl die Kuppeln oft nur noch als isolierte Felstürme vorliegen, überragen sie in ihrer Höhe die Kalkgesteine der Zwischenriff-Bereiche. Jene haben ihren seitlichen Zusammenhang als Gesteinskörper jedoch weit umfangreicher bewahrt. Ihre Zerstörung erfolgt weniger durch seitliche Reduktion (Rutschungen, Stürze), sondern von oben her. Physikalische Auflockerung und chemische Lösung im Grenzbereich Boden/Gestein bewirken eine langsame Erniedrigung.

Die Situation an der Ehrenbürg zeigt, dass die Zerstörung der Riffkuppeln offenbar von ihren zentralen Bereichen ausgeht. Die dazwischen gelegenen Kalkbereiche liegen nicht nur passiv in geschützter Position, sondern bilden möglicherweise durch den bewahrten seitlichen Zusammenhang relative stabilere Inseln.

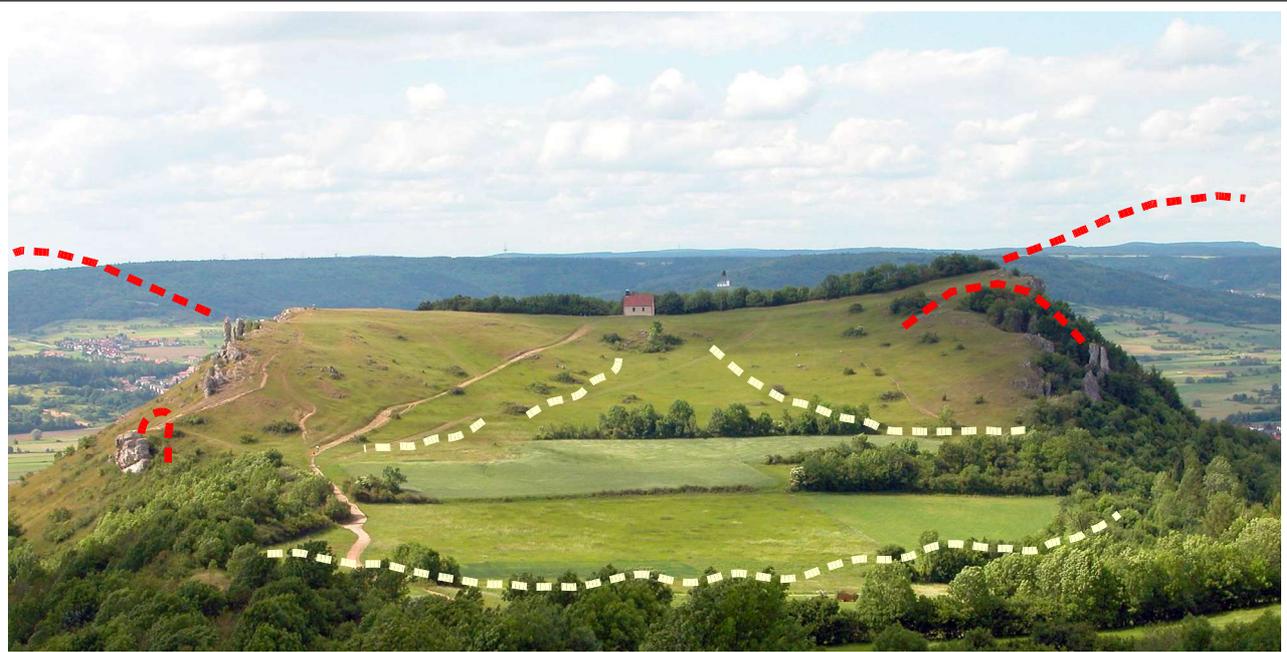


Abb. 12: Blick vom Rodenstein nach NW auf den von der Walburgis-Kapelle eingenommen „Walberla“-Teil der Ehrenbürg. Rot eingezeichnet die vermutliche Kontur der ehemaligen Riffkuppeln. Deutlich ist die breite – weiß eingegrenzte – Mulde im Vordergrund zu sehen: hier liegt der größte Riff-Zwischenbereich der Ehrenbürg. Der Walberla-Bergabschnitt ist wiederum durch eine Mulde in einen linken (W-lichen) und rechten (E-lichen) Felsbereich gegliedert: diese Mulde verläuft deshalb vom Bereich der Walburgis-Kapelle in Richtung des Betrachters herunter zur großen Zentralmulde.

Die kleine vordere Riffkuppel (rechts) ist die einzige, die im heutigen Hochflächenbereich der Ehrenbürg liegt. Die kleine Kuppel am linken Rand ist perspektivisch schwer darstellbar: die Kontur läuft vom Felsen auf den Betrachter zu.

Im Hintergrund die überwiegend aus regelmäßig geschichteten Kalksteinen aufgebaute „Lange Meile“. Rechts hinter der Walburgis-Kapelle ist die schon jenseits des Wiesentals gelegene Nikolauskapelle („Vexier“- Kapelle oberhalb des Ortes Reifenberg) zu erkennen. Sie steht auf einem Braunjura-Sporn, also etwas unterhalb der Weißjuratafel der Langen Meile.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die Entstehung der Ehrenbürg als Zeugenberg wird durch folgende Faktoren charakterisiert:

4.1. Die Trennung von der Frankenalb durch den Ehrenbach wurde sicher durch eine tektonische und damit felsmechanisch wie hydrogeologisch wirksame Line angelegt.

4.2. Es ist nach dem momentanen Stand der Erkenntnis nicht sicher, ob und wie stark die Ehrenbürg an der im Ehrenbach-Tal verlaufenden tektonischen Linie angehoben wurde. Wenn, dann kann es sich nur um einen geringen Vertikalbetrag oder um nur kleinräumig wirksame Schollentektonik handeln. Der strukturelle Nachteil, der daraus für die Erhaltung als Zeugenberg ausginge, wäre in jedem Fall relativ gering gewesen. Umgekehrt spricht der Umstand, dass die Ehrenbürg als Zeugenberg erhalten ist, gegen eine stärkere tektonische Hebung: Dort, wo eine solche Hebung mit 30-40 m Versatz erfolgte (NE-Forchheim), wurde Weiß- und Braunjura völlig abgetragen.

4.3. **Die Ehrenbürg ist, bezogen auf die dahinter gelegene Schichtstufe der Frankenalb, kein Härtling. Die Gesteinsausbildung ist in beiden Bereichen gleich und durch von Senken getrennten Riffkuppeln charakterisiert (beide liegen im Bereich der sogenannten „Wiesent-Riffschwelle“).**

4.4. Die Ehrenbürg war einst von dolomitischen Riffkuppeln umstellt, die heute bis auf ihre Randbereiche abgetragen sind. Die Zerstörung zentraler Riffkuppel-Bereiche vollzog sich offenbar effizienter als die von kalkigen Riffkuppel-Zwischenbereichen, wie sie heute am Walberla noch umfangreich erhalten sind. Der Grund für die raschere Entfernung der Kuppeln dürfte in der im Vergleich zu den kalkigen Zwischenbereichen besseren Wasserdurchlässigkeit des Dolomitgesteins liegen. Die dolomitischen Kuppeln werden dadurch rascher destabilisiert und in Einzelformen aufgelöst, die angesichts der exponierten Position – im Gegensatz zum Inneren der Albhochfläche – rasch entfernt werden konnten.

4.5. Die SW-Flanke der Ehrenbürg wird, insbesondere unter dem Rodenstein, durch ungewöhnlich engständige Klüftung markiert. Die gegenwärtige Position der SW-Flanke könnte durch diese tektonischen Umstände bedingt sein.

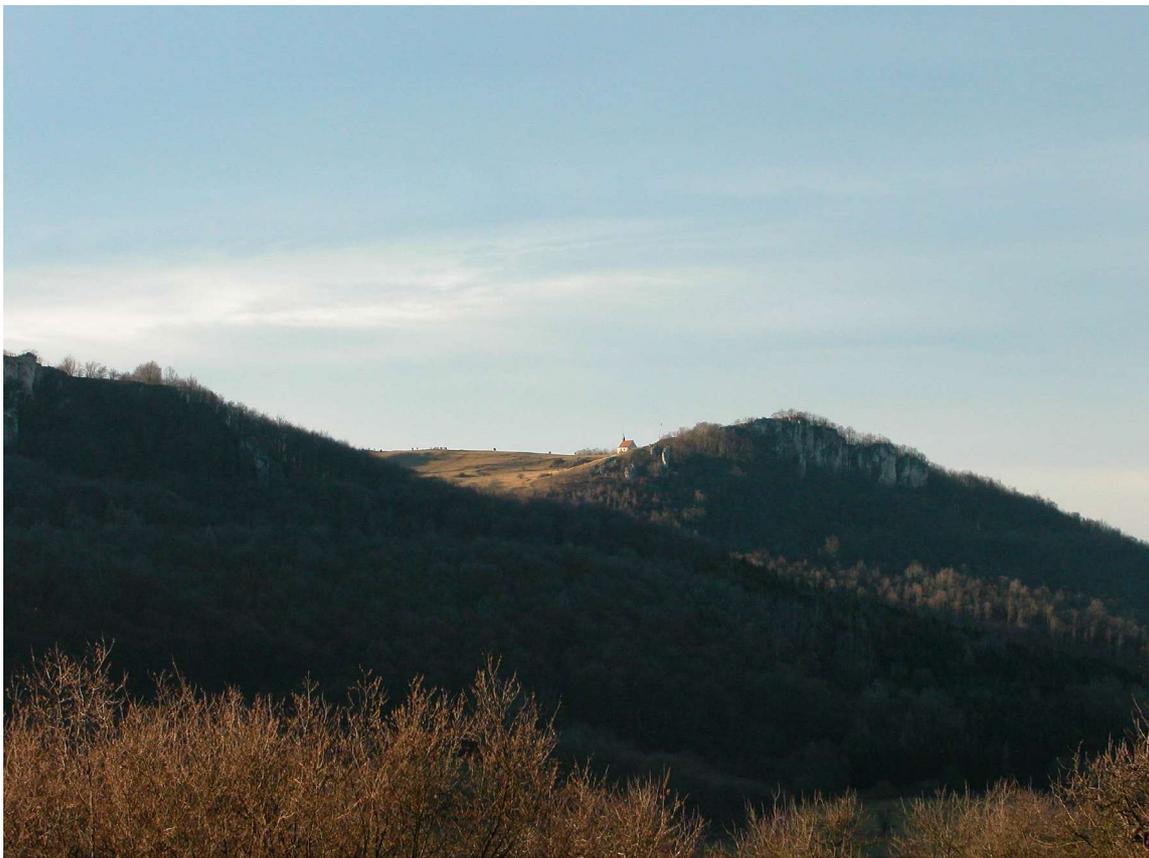


Abb. 13: Blick auf die E-Wand der Ehrenbürg (Standpunkt oberhalb Leutenbach, Blick über das Ehrenbach-Tal). Deutlich ist die Kuppelstruktur des großen Riffs am Walberla-NE-Rand zu erkennen (rechts von der Kapelle). Auch auf dieser Seite sind die Felswände überwiegend steil bis senkrecht, also durch Abrisse an Klüften geschaffen. Im Gegensatz zur Westflanke oder dem nördlichen, nach Kirchehrenbach zeigenden Hang, werden die Rutsch- und Sturzmassen auf dieser Seite durch Bewaldung verdeckt. Von dem von Leutenbach zum Walberla-Sattel hochführenden Weg kann man aber während der laubfreien Monate doch manchen Blick auf diese umfangreichen Abtragungs-Zeugnisse werfen.

Trotz der hier angeführten Aspekte bleiben einige Fragen zur Entstehung der Ehrenbürg als Zeugenberg noch offen. Wann ist die Abtrennung des Ehrenbürg-Bereichs von der Alb-Stufenfläche erfolgt? Angesichts des nur schmalen Ehrenbachtals fällt die Vorstellung schwer, daß diese Trennung sehr alt sein kann. Insbesondere dann, wenn der Ehrenbach den Stufenbildner (Weißjura-Kalke und -Dolomite) schon sehr früh unterschritten hätte, müsste auch eine kräftige Reduktion der Ehrenbürg von ihrer Rückseite her erwartet werden. Beobachtungen aus dem Schwabachtal östlich

Erlangen zeigen aber, dass die Taleinschneidung schon im Obermiozän (also vor ca. 15 Millionen Jahren) bis ca. 40 m über dem heutigen Talgrund gereicht haben kann (KRUMBECK 1926, 1927; HOFBAUER 2003). Täler aus jener Zeit erscheinen tatsächlich deutlich breiter als das enge Tal des Ehrenbachs, so dass eine solche frühe, schon tief reichende Abtrennung der Ehrenbürg unwahrscheinlich ist.

Zugleich muss aber die Verwerfung, der die Anlage des Ehrenbachs folgt, geologisch relativ alt sein. NE-lich Forchheim ist Weißjura und Braunjura im Bereich der gehobenen Scholle völlig abgetragen – eine solche Reliefumkehr spricht für ein hohes Alter der auslösenden tektonischen Bewegungen. Ein hohes Alter legt aber nahe, daß auch damals schon die Entstehung des Ehrenbachs tektonisch vorgezeichnet wurde, so daß zumindest dessen Talanlage alt sein muss (aber Einschneidung und landschaftsgestaltende Wirkung dennoch jünger sein könnten).

Diese Überlegungen werden noch schwieriger, wenn man auch in jüngerer geologischer Vergangenheit die tektonische Verstellungen für möglich hält (HOFBAUER 2007). Kalkulationen zu ehemaligen Eintiefungsniveaus von Flüssen oder dem Höhenniveau eines Landschaftsabschnittes können deshalb nicht in genereller Weise oder nur unter erheblichem Vorbehalt versucht werden.

Literatur

- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR) (Hrsg.) (1994): Geologische Übersichtskarte 1 : 200 000, Blatt CC 6326 Bamberg. - Hannover.
- FREYBERG, B. v. (1969): Tektonische Karte der Fränkischen Alb und ihrer Umgebung. - Erlanger geol. Abh. 77, 81 S.
- HOFBAUER, G. (2003): Schichtstufenlandentwicklung und Flußumkehr an Regnitz und Aisch (Exkursion H am 25. April 2003). - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 85, 241-293.
- HOFBAUER, G. (2007): Die Entstehung der Aisch und junge Krustenbewegungen im Fränkischen Schichtstufenland. - www.gdgh.de/Berichte/B11 (5. Januar 2007).
- HOFBAUER, G.; KAULICH, B.; GROPP, C. (2005): Sind die Dolomithöhlen der Nördlichen und Mittleren Frankenalb tatsächlich das Ergebnis der Karbonatlösung?. - www.gdgh.de/Berichte/7.
- KRUMBECK, L. (1926): Über neue und bekannte Tertiärvorkommen in Mittelfranken. - Centralblatt für Mineralogie Abt. B, 1926, 33-43.
- KRUMBECK, L. (1927): Über weitere neue Obermiocän-Vorkommen in Nordbayern. - Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie Abt. B, 1927, 508-525.
- KRUMBECK, L. (1956): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 6232 Forchheim. - München: Bayerisches Geologisches Landesamt.
- MÜLLER, K.W. (1959): Geologischen Karte von Bayern 1: 25000 mit Erläuterungen, Blatt Nr. 6233 Ebermannstadt. - München: Bayerisches Geologisches Landesamt.
- SCHMIDT-KALER, H. (2004): Das Walberla: Ein Weißjura-Zeugenberg vor der Frankenalb. - München: Pfeil (Wanderungen in die Erdgeschichte, 15).