

Flussmorphologie im Quellgebiet des Waldangelbachs

Peter Kirchner

„Der Kraichgau ist ein Land der Bäche, nach einem seiner charakteristischen ist er genannt, große Wasserläufe dagegen sind ihm fremd. Auch der größte Wasserlauf, die Elsenz ist mehr ein Bach denn ein Fluß zu nennen. Da die Bäche längst ihre Gleichgewichtskurve erreicht haben, fließen sie ruhig in vielfach gewundenem Lauf auf ebenen, breiten Talauen dahin“ (Metz 1922, S. 13).

Einleitung

Das einleitende Zitat des Nestors der geographischen Kraichgau-Forschung Dr. Friedrich Metz lässt vermuten, dass es wenig ergiebig ist, Untersuchungen an den Fließgewässern des Kraichgaus anzustrengen. Doch schon Fritz Fezer (1997 u. 1999) hat in seinen Beiträgen zur Flussgeschichte der beiden Kraichgauflüsse Elsenz und Schwarzbach sehr wohl nachgewiesen, wie fruchtbar und spannend die Erforschung der Fließgewässer des Kraichgaus sein kann.

Dieser Beitrag widmet sich ausschließlich dem Quellgebiet des Waldangelbachs, eines mittelgroßen Kraichgauer Fließgewässers. Durch den Wald verdeckt, birgt dieses Gebiet einige flussmorphologische Besonderheiten. Diese erstrecken sich entlang des östlich der Landesstraße L 551 verlaufenden Quellbachs (Quellast). Die von westlich der Landesstraße einmündenden beiden Bachläufe führten zum Zeitpunkt der Untersuchungen im August 2013 kein Wasser, weisen auch sonst keine morphologischen Besonderheiten auf und bleiben deshalb bei der folgenden Darstellung unberücksichtigt (Abb. 1).

Fließgewässer am Eichelberg

Am Fuße des Eichelbergs entspringen drei Bäche. Der kürzeste ist der Hilsbach, der bereits nach ca. 8 Kilometern¹ in südlicher Richtung in Eppingen in die Elsenz mündet. Er wird aus drei kleineren Bächen gespeist. Zwei fließen aus dem geschlossenen Waldgebiet „Großer Wald“ in westlicher Richtung auf Hilsbach zu, der Dritte entspringt südlich der Kreisstraße K 4277 zwischen Weiler und Waldangelloch und verläuft parallel zu der Ortsverbindungsstraße zwischen Hammerau und Hilsbach.

Im Gewann „Kaufwald“ südlich vom Eichelberg, jenseits und diesseits der Landesstraße L 551, hat der Katzbach sein Quellgebiet (vgl. Thürach 1902, S. 33). Am Waldrand zwischen Eichelberg und Tiefenbach speist der Katzbach den ca. 300 Meter langen Kreuzbergsee und mündet nach ca. 17 Kilometern in westlicher Richtung kurz vor Langenbrücken in den Kraichbach.

Der Waldangelbach hat sein Quellgebiet westlich des Eichelbergs jenseits und diesseits der Landesstraße L 551. Nach ebenfalls ca. 17 Kilometern mündet der Waldangelbach in Wiesloch in den Leimbach.

Keiner der drei Bäche wird von einer einzigen, ergiebigen Quelle gespeist. Stattdessen bilden wenige Wasseraustrittsstellen mit geringer Schüttung den Ursprung der

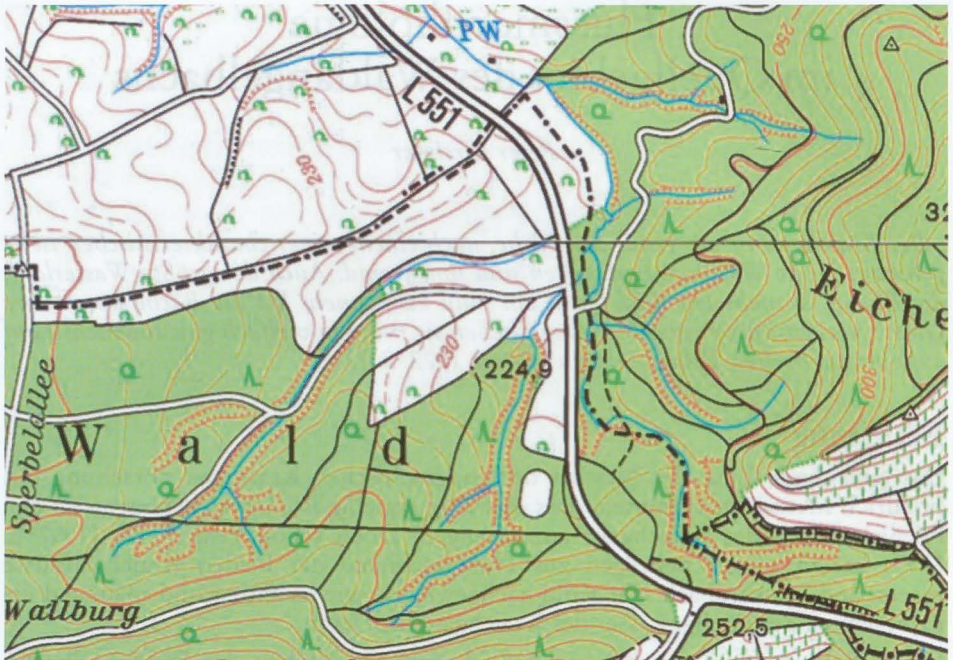


Abb. 1: Quellgebiet des Waldangelbachs (Grundlage: TK25 Ausschnitt aus der DVD Top25 - © Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de), Az.: 2851.3-A/623

Fließgewässer. In längeren Trockenperioden im Sommer versiegen diese Austrittsstellen bis auf ein oder zwei Ausnahmen.

Quellen und Quellbach des Waldangelbachs

Im August 2013 führte nur eines von sechs Bachtälern im Quellgebiet des Waldangelbachs Wasser, bei zwei nur sehr schwach schüttenden Wasseraustrittsstellen. Fünf Bachtäler haben ihren Talschluss in einer Höhe zwischen 230 und 250 Metern. Ein Talschluss reicht bis 260 Meter und ein weiterer bis 270 Meter. In diesen Höhenlagen befindet sich die mehrere Dutzend Meter mächtige Keuperschicht der Roten Mergel. Hier können sich keine Schichtquellen bilden, bei denen das Wasser über einer wasserstauenden Schicht austreten kann. Die aus Tonen und Kalk bestehenden unverfestigten Roten Mergel saugen sich vielmehr mit Wasser auf, bis der Sättigungsgrad überschritten und dann das überschüssige Wasser in Form von Schuttquellen freigegeben wird (vgl. Metz 1922, S. 12). Der einzige ganzjährig wasserführende Quellbach (perennierendes Gewässer) des Waldangelbachs entspringt aus einer solchen Schuttquelle nördlich der Landstraße L 551 an der Abzweigung zur Kreisstraße K 3517 nach Tiefenbach (Abb. 1).

Von dieser Schuttquelle setzt sich ein trockenengefallenes Bachbett bachaufwärts ca. 100 Meter weiter in westlicher Richtung fort. Dieses nur bis zu einem Meter breite und 10 Zentimeter tiefe Bachbett ist von fluviatilem, also von einem Fließgewässer transportierten Verwitterungsschutt aus den Roten Mergeln bedeckt. Etwa 100 Meter bachabwärts mündet von rechts ein 70 Meter langes Bachbett in den Quellbach ein. Im unteren Teil dieses Bachbetts wurde bei der Begehung im August

2013 auf einer Länge von 10 Metern stehendes Wasser angetroffen, das von einer Schuttquelle mit sehr geringer Schüttung zeugt. Der obere Teil dieses ersten Nebenbachs setzt sich ohne erkennbares Bachbett klingenartig fort. Die Schuttquellen im Quellbach und seinem ersten Nebenbach liegen am Fuße einer deutlichen Stufe im Bachbett. Beim Quellbach beträgt die Höhe dieser Stufe 2 Meter gegenüber dem oberhalb verlaufenden trocken gefallenem Bachbett. An beiden Schuttquellen findet also eine hangaufwärts, entgegen der Fließrichtung des Wassers verlaufende Abtragung statt (rückschreitende Erosion).

Nach etwa 500 Metern tritt der Waldangelbach aus dem Wald aus. Auf dieser kurzen Fließstrecke hat der Waldangelbach einige flussmorphologische Phänomene geschaffen, die nachfolgend dokumentiert und erläutert werden.

Klinge

Nur wenige Meter nach dem ersten Nebenbach mündet von rechts eine Klinge in den Quellbach ein. Klinge ist die in Südwestdeutschland gebräuchliche Bezeichnung für kürzere Kerbtäler mit einem Talquerschnitt in V-Form in den steilen Hängen von Flusstälern. Der Name Klinge geht auf die Geräusche der Klinge bei Hochwasser zurück (Eberle u.a. 2007, S. 176). Sie führen nur gelegentlich Wasser, vor allem bei heftigen Gewitterregen, tiefen sich dann aber stark ein und wachsen durch rückschreitende Erosion hangaufwärts. Die Klinge ist ca. 50 Meter lang. Der linke (nördliche) Hang hat eine Länge von 10 Metern, der rechte (südliche) Hang eine Länge von 11 Metern. Die Breite zwischen den Hangkanten beträgt 15 Meter. Aus der weitgehend symmetrischen V-Form ergibt sich eine Talneigung von ca. 45 Grad (Abb. 2). Wenn in eine Klinge seitlich weitere kleinere Klingen einmünden spricht man von Hauptklinge und Seitenklingen.



Abb. 2: Klinge

Wasserfall und Kalktuffkrusten

Weitere 100 Meter unterhalb der Klinge weitet sich das Tal des Quellbachs und bildet eine bis zu 16 Meter breite Aue aus. Hier fließt der Quellbach ohne merkliches Gefälle am linken (westlichen) Rand und schafft dort über das nur schmale und wenig tiefgründige Bachbett hinaus einen etwa 2 Meter breiten morastigen Untergrund. Auch am rechten (östlichen) Auenrand verläuft ein – allerdings trocken gefallenes – Bachbett. Bei starker Wasserführung treten beide Bacharme über die Ufer und überfluten den gesamten Auenbereich. In den trockenen Sommermonaten weist der Auenlehm dagegen zahlreiche Trockenrisse auf. Am Ende der Auenfläche überwindet der Quellbach über einen kleinen Wasserfall einen Höhenunterschied von 1,2 Metern und geht dann wieder in ein Kerbtal über. Ausschlaggebend für die Bildung einer Gefällestufe an dieser Stelle ist nicht wie sonst üblich ein Gesteinswechsel oder eine Verwerfung, sondern das Wurzelwerk einer Esche (Abb. 3).

Durch rückschreitende Erosion ist der Baum bereits fast zur Hälfte unterspült. Das Wasser fließt zunächst über das Wurzelwerk und fällt dann aus unterschiedlicher Höhe in ein kleines Tosbecken. Wegen der geringen Wassermenge und des Fließens über das verzweigte Wurzelwerk ist die Bezeichnung Rieselfall statt Wasserfall hier zutreffender.

Zwei besondere Bedingungen führen bei diesem Rieselfall zur Ausfällung von Kalk und der Bildung von Kalktuffkrusten. Beim Versickern des schwach kohlenstoffhaltigen Regenwassers in den Roten Mergeln wird Kalk gelöst. Das Quellwasser des Waldangelbachs ist also kalkgesättigt. Beim Überfließen des Wurzelwerks oder Aufprallen und Zerplatzen von Wassertropfen vergrößert sich die Verdunstungsfläche des Wassers. Dadurch entweicht Kohlenstoffdioxid. Es kommt zur Übersättigung der Kalklösung und zur Ausfällung von Kalk. Verstärkt wird dieser



Abb. 3: Wasserfall (Rieselfall) über die Wurzeln einer Esche



Abb. 4: Mehrere Kalktuffkrusten über einer dicken Baumwurzel



Abb. 5: Kalktuffüberzug auf feinem Wurzelwerk

Prozess noch durch das Moos auf den Wurzeln. Für die Photosynthese entzieht das Moos dem kalkgesättigten Wasser Kohlenstoffdioxid und sorgt damit ebenso für eine Übersättigung und Kalkausfällung mit Ablagerung.



Abb. 6: Kalktufframpe zwischen Stamm und Wurzel

Reiner ausgefällter Kalk wird als Kalksinter bezeichnet. Beim Überzug von Moosen, Blättern und Zweigen mit Kalk, wenn also in die Kalkablagerung organisches Material eingeschlossen wird, spricht man dagegen von Kalktuff. An allen Wurzeln, die im Rieselfall Kontakt mit Wasser haben, findet man z.T. mehrere übereinander liegende Kalktuffkrusten. Nachdem sich der Rieselfall durch in das Bachbett hineinfallende Äste und rückschreitende Erosion ständig verändert, kann sich auf einer Kalktuffkruste, wenn sie längere Zeit nicht von Wasser überflossen wird, erneut eine Mooschicht entwickeln. Diese bildet dann beim abermaligen Überfließen die Grundlage für eine weitere Kalktuffschicht. Auf der dicksten Wurzel im Rieselfall lassen sich mehrere Kalktuffkrusten erkennen. Aber auch das kleine Wurzelgeflecht ist von Kalktuff überzogen (Abb. 4 u. 5).

Zwischen dem Stamm und einer Wurzel verläuft eine ca. 50 Zentimeter lange stufenförmige Kalktufframpe. An deren oberem Ende befindet sich ein kleines Überlaufbecken und am unteren Ende fällt das Wasser über die Wurzelkante mit einer Fallhöhe von 75 Zentimetern senkrecht nach unten (Abb. 3 u. 6). Prominente Beispiele für Kalktuffbildungen an Fließgewässergefällestrecken sind der Uracher Wasserfall oder die Plitvicer Seen und Krka-Wasserfälle in Kroatien.

Flussterrassen

Zwischen der Quelle und dem Auenbereich sowie unterhalb des Rieselfalles ist das Bachtal durch deutliche Flussterrassen gekennzeichnet. Im Terrassenabschnitt unterhalb der Quelle lässt sich ein asymmetrischer Talquerschnitt erkennen (Abb. 7). Bei Blickrichtung bachabwärts verläuft der Quellbach am linken (westlichen) unteren Talhang. Rechts schließt sich die ca. 1 Meter hohe Terrasse an, die über einen deutlichen Hangknick in den rechten Talhang mit gleichem Gefälle wie der



Abb. 7: Eiszeitliche Flussterrasse (Würm-Kaltzeit) zwischen Quelle und Auenbereich

linke Talhang übergeht. Ursprünglich muss es sich bei dem Quellbach um ein Kerbtal (V-Tal) gehandelt haben. Durch die heutigen geringen Wassermengen im Quellbach können diese mächtigen Talformen so kurz nach der Quelle nicht geschaffen worden sein. Die Waldbedeckung auf den Terrassen und im Uferbereich des heutigen Bachbettes spricht auch gegen die dafür erforderliche Eintiefungsleistung (Tiefenerosion) des Waldangelbaches.

Die Entstehung dieser Talform reicht vielmehr zurück in das Eiszeitalter (Pleistozän), als andere Klima- und Vegetationsverhältnisse im Kraichgau vorherrschten. Die heutige Talform lässt auf einen dreiphasigen Ablauf schließen. Am Ende einer Kaltzeit (Glazial) fallen die Niederschläge statt als Schnee wieder überwiegend als Regen. Durch die Schneeschmelze steht zusätzlich viel mehr Oberflächenwasser zur Verfügung. Hinzu kommt noch, dass der Permafrostboden auftaut und sich das abfließende Wasser leicht in den Untergrund eingraben kann. In einer solchen Spätglazialzeit hat sich der Waldangelbach tief in den Untergrund eingeschnitten und ein steiles Kerbtal geschaffen. Die folgende Warmzeit (Interglazial) mit ihrer geschlossenen Pflanzen- und Walddecke konservierte im Wesentlichen die so geschaffene Talform. In der aus heutiger Sicht letzten Hochglazialzeit mit kalten, trockenen und vegetationslosen Bedingungen kam es aufgrund der geringen Wasserführung des Waldangelbaches zu einem umgekehrten Prozess. Die geringe Transportkraft führte dazu, dass der im Waldangelbach mitgeführte Schutt im Kerbtal abgelagert wurde. Aus dem Kerbtal wurde durch diesen Aufschotterungsprozess ein Sohlenkerbtal. In diesen lockeren Untergrund konnte sich in der dritten Phase, im letzten Spätglazial, der Waldangelbach wieder eintiefen und die markanten Terrassenstufen schaffen. Die seitherige Warmzeit mit ihrer geschlossenen Laubwaldbedeckung im Quellgebiet des Waldangelbaches hat das gesamte Talnetz weitgehend erhalten (vgl. Eberle u.a. 2007, S. 104 u. 138).

Die Flussterrassen unterhalb des Rieselfalls sind beidseitig ausgeprägt und mit 1,5 Meter um die Hälfte höher als die asymmetrische Terrasse unterhalb der Quelle. Eine Bohrstockuntersuchung ergab, dass die unteren Terrassen eine mindestens 90 Zentimeter tiefgründige Bodenbildung mit rostbraunem tonigem Verwitterungslehm aufweisen. Das Ergebnis des Salzsäurenachweises war eine völlige Entkalkung der Probe. Beide Untersuchungsergebnisse weisen auf einen sehr alten Boden über Terrassenschotter/-schutt aus den Roten Mergeln hin.

An einigen Stellen im heutigen Bachbett lässt sich das Prinzip der Terrassenbildung in Miniaturform beobachten. Dort ist der Verwitterungsschutt aus den Roten Mergeln jeweils deutlich zu erkennen. In das lockere Material hat sich der Bach aufgrund stärkerer Fließgeschwindigkeit oder durch die Verlagerung des Stromstrichs (Wasserlinie mit der größten Strömungsgeschwindigkeit) leicht ein neues Bett eingegraben. Eine etwa 6 Zentimeter hohe Kante in der vom Wasser angeschnittenen Schuttbank ist in der Abb. 8 deutlich erkennbar.

Eine Sortierung des vom Bach transportierten und abgelagerten Schuttes zeigt eine weitere Schuttbank in Abb. 9. Zum Scheitel der Schuttbank hin nimmt die Korngröße zu. Große und schwere Brocken können nur bei stärkerer Wasserführung und größerer Fließgeschwindigkeit bewegt werden.

Mäander

Die letzten 100 Meter vor dem Austritt aus dem Wald verzeichnet der Waldangelbach kaum noch Gefälle. Hier windet sich der Bach in einem breiten Tal in zahlreichen Flussschlingen, sogenannten Mäandern. Insgesamt 12 solcher regel-



Abb. 8. Terrassenbildung im Verwitterungsschutt der Roten Mergel
(Bildmitte vorne)



Abb. 9: Schuttbank mit unterschiedlichen Korngrößen

mäßigen Mäandern reihen sich hintereinander, bei einer Mäanderlänge (Amplitude) von etwa 5 Metern und einer Breite von 2 bis 3 Metern.

Die Entstehung von Mäandern ist nicht endgültig geklärt (Zepp 2011, S. 150), hängt aber sehr wahrscheinlich mit der Verlagerung des Stromstrichs zusammen. Wird der in der Mitte eines Baches verlaufende Stromstrich durch einen Ast oder Stein nach außen abgelenkt, prallt er auf ein Ufer, das ausgehöhlt und zurückverlagert wird (Seitenerosion). Vom Ufer wird der Stromstrich gleich seinem Einfallswinkel zurück gelenkt und prallt weiter bachabwärts auf das gegenüber liegende Ufer. So vollzieht der Stromstrich einen fortlaufenden Zickzackkurs. Auf der dem Prallhang gegenüber liegenden Uferseite ist die Fließgeschwindigkeit dagegen niedrig und es kommt zur Ablagerung der mitgeführten Sedimente (Tone, Sande, Schutt). An diesem sogenannten Gleithang wächst das Ufer also in den Fluss hinein, während auf der gegenüber liegenden Prallhangseite das Ufer immer weiter nach außen wandert. So schreitet die Mäanderbildung immer weiter fort.

Den Bereich, in dem sich zwei Prallhänge gegenüber liegen, nennt man Mäanderhals. Die Prallhänge können dort so stark zueinander wachsen, dass es zum Durchbruch des Mäanderhalses kommt. Die Abb. 10 zeigt einen Mäander, in dessen Halsbereich sich von beiden Seiten kleine Buchten zueinander vorgearbeitet haben. Die Breite im Halsbereich ist dadurch auf nur noch einen Meter Breite geschrumpft. Bei einem vollständigen Mäanderhalsdurchbruch verkürzt sich die Fließstrecke, das Gefälle und damit die Fließgeschwindigkeit und Tiefenerosion werden größer. Der Mäanderbogen fällt schließlich trocken und umschließt ein Gelände, das man als Umlaufberg bezeichnet (vgl. Frater 2005, S. 125).

Einen solchen Umlaufberg findet man tatsächlich zwischen der Mäanderreihe und dem Abschnitt mit den symmetrischen Flussterrassen. In der Abb. 11 ist der heuti-



Abb. 10: Mäander mit zueinander wachsenden Buchten im Halsbereich

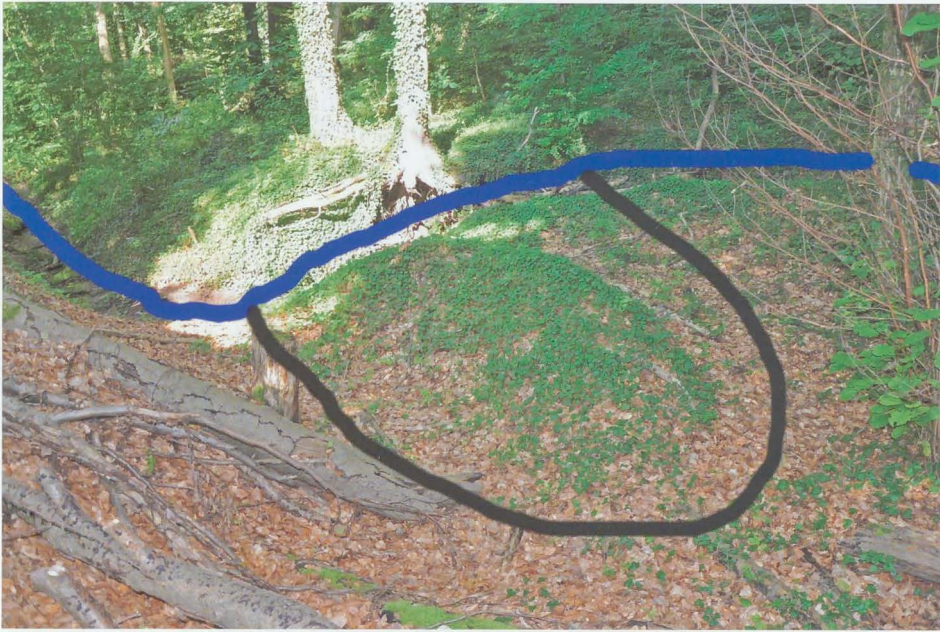


Abb. 11: Miniatur-Umlaufberg

ge Bachlauf als blaue Linie eingezeichnet, der ehemalige Mäander in Schwarz. Der innerhalb der schwarzen Linie erkennbare Miniatur-Umlaufberg ist etwa 2 Meter lang und 40 Zentimeter hoch. Mehrere Umlaufberge weist das Neckartal zwischen Heilbronn und Heidelberg auf, z.B. den Mittelberg zwischen Neckarkatzenbach und Neckargerach.

Schluss

Viele der erläuterten Phänomene stehen exemplarisch für flussmorphologische Strukturen und Prozesse auf der ganzen Welt. Die grundlegenden Vorgänge bei der Mäander-, Umlaufberg-, Kalktuff- und Flussterrassenbildung sind überall gleich. Vielerorts sind diese Phänomene sicher spektakulärer, gleichzeitig aber auch viel größer, unübersichtlicher, weiter auseinander liegend und damit schwieriger erlebbar. Eine kleinräumige Konzentration so vieler verschiedener flussmorphologischer Formen und Formungsprozesse auf den ersten 500 Metern Fließstrecke des Waldangelbachs ist gleichermaßen einmalig und eindrucksvoll.

Die in diesem Beitrag dokumentierten Phänomene stellen eine Momentaufnahme vom August 2013 dar. Die Formungsprozesse durch fließendes Wasser sind jedoch dynamisch. Manche, wie z. B. die Flussterrassenbildung brauchen geologische Zeiträume von mehreren tausend Jahren. Andere, z.B. die Bildung von Kalktuffkrusten vollzieht sich innerhalb von Wochen oder Tagen. Und schließlich kann ein starker Gewitterregen mit nachfolgender Flut in nur wenigen Minuten das Erscheinungsbild eines Baches verändern.

Trotz seines nahezu parallelen Verlaufs zur Landesstraße L 551 hat sich der Quellbach des Waldangelbachs seine Natürlichkeit und Ursprünglichkeit weitgehend bewahrt. Dies liegt zum einen an der durch das Unterholz und Relief beding-

ten schwierigen Zugänglichkeit des Geländes. Zum anderen aber auch daran, dass die auf der Straße vorbeirauschenden Autofahrer die nur wenige Meter entfernt schlummernden Geheimnisse des Waldangelbachs durch die Waldbedeckung gar nicht wahrnehmen. Es bleibt zu hoffen, dass die Formungsprozesse im Quellgebiet des Waldangelbachs auch in Zukunft auf natürliche Weise, und nicht durch den Menschen beeinflusst, erfolgen kann.

Literatur

- Eberle, J. u.a. (2007): Deutschlands Süden vom Erdmittelalter zur Gegenwart. Spektrum. Heidelberg.
- Metz, F. (1922): Der Kraichgau. G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag. Karlsruhe.
- Fezer, F. (1997): Schwarzbach, Elsenz und Neckar. – Kraichgau 1997, S. 19-31.
- Fezer, F. (1999): Die Elsenz und ihre Flussgeschichte. – Kraichgau 1999, S. 11-25.
- Fezer, F. (2003): Beobachten und Messen an Mäandern. – HGG-Journal 18, S. 181-191 (Heidelberger Geographische Gesellschaft).
- Frater, H. (2005): Landschaftsformen: unsere Erde im Wandel – den gestaltenden Kräften auf der Spur. Springer. Heidelberg.
- Thürach, H. (1902): Erläuterungen zu Blatt Odenheim (Nr. 47). – Geol. Sec.-Kt. Großherzogtum Baden. Heidelberg. (unveränderter Nachdruck als Geol. Kt. 1:25000 Baden-Württ., Bl. 6818 Kraichtal, Stuttgart 1985).
- Zepp, H. (2011): Geomorphologie. Eine Einführung. Schöningh. Paderborn.

Abbildungsnachweis

Abb. 1-11: Peter Kirchner (alle Bilder wurden im August 2013 aufgenommen)

Anmerkungen

1 Luftlinie ohne Mäanderbögen.