



**NATUR
UND
MENSCH**

2016

JAHRESMITTEILUNGEN



2017

**Natur und Mensch – Jahresmitteilungen 2016
der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.**

ISSN 0077-6025

Für den Inhalt der Texte
sind die jeweiligen Autoren verantwortlich

Auflage 1400

©Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.
Marientorgraben 8, 90402 Nürnberg
Telefon (0911) 22 79 70
Telefax (0911) 2 44 74 41
Internet: www.nhg-nuernberg.de

Aufnahme und Verwertung in elektronischen
Medien nur mit Genehmigung des Herausgebers

Layout, Satz und Bildbearbeitung:
A.telier Petschat, Anke Petschat
Titel-/Umschlaggestaltung:
A.telier Petschat, Anke Petschat
Fotos: Tiere zur Ausstellung "Seltene Nürnberger"
Foto Cover: VDN/Maik Elbers

Gottfried Hofbauer

Die Anlage der Bucht von Neustadt und des Aisch-Tales als Folge erdgeschichtlich junger Krustenverstellungen

Kurzfassung

Die Bucht von Neustadt/Aisch ist ein auffälliges Element der Fränkischen Schichtstufenlandschaft, für dessen landschaftsgeschichtliche Entwicklung bisher keine überzeugenden Erklärungen vorgebracht wurden. Aus der Anlage der tektonischen Strukturen ergibt sich jedoch, dass die Bucht im Westen durch Krustenaufwölbungen begrenzt ist, die in einer früheren Entwicklungsphase eine besondere – hier von uns „Sattel-Schichtstufe“ genannte – Geländeform getragen hat. Im Bereich dieser Aufsattelung ist die Landschaft inzwischen zwar an vielen Stellen weit abgetragen, doch hat die Struktur ihre Bedeutung als Wasserscheide gegen Main und Tauber bis heute weitgehend bewahren können.

Derart vor dem Zugriff von Main und Tauber geschützt, können die in der Bucht entspringenden Gewässer weiterhin nach Osten zu der inzwischen bis Neustadt zurück verlegten Stufe fließen. Der anhaltende konsequente Abfluss wurde massiv durch die tektonische Einmündung der SW-NE verlaufenden „Aischtalfurche“ unterstützt, der die Aisch über ihrem gesamten Lauf in auffällig enger Weise folgt. Die relativ junge erdgeschichtliche Anlage dieses Tals ist durch Schotterrelikte auf der Wasserscheide im SE der Aisch zu belegen. Diese stammen von quer zu ihrem heutigen Tal nach SE laufenden Flüssen. Geröll-Komponenten aus Angulatensandstein (Unterer Lias) verweisen dabei in eine nicht allzu ferne Vergangenheit, in der Lias-Höhen noch weiter als heute nach Westen reichten.

1. Einleitung und Problemstellung

Die Keuper-Schichtstufe ist eine der markantesten Landschaftsformen Frankens. Sie trennt die walddreichen, weniger fruchtbaren Hochflächen des Sandsteinkeupers im Osten von den tiefer liegenden, auch als Gäuflächen bezeichneten Ebenen des Vorlandes. Die Stufe selbst wird vor allem am Steigerwaldrand in weiten Bereichen vom Weinbau eingenommen. Vom Schwanberg zieht die Stufe dann allerdings in auffälliger Weise weit nach Südosten bis Neustadt/Aisch zurück, um von dort aus – nun als Rand der Nördlichen Frankenhöhe – wieder nach Südwesten bis über Burgbernheim hinaus zu laufen. Diesem Bereich, in dem die Keuperstufe in Form eines Dreiecks nach Osten zurückspringt, gilt hier unser Interesse (Abb. 1).

An der Spitze des Dreiecks im Osten liegt Neustadt/Aisch, was EMMERT (1975) veranlasst hat, diesen strukturell wie landschaftlich so deutlich begrenzten Raum als **Bucht von Neustadt/Aisch** zu bezeichnen. Andere Autoren sprechen auch von **Windsheimer Bucht**, wobei damit aber – zumindest wenn man den bekannten naturräumlichen Gliederungen Nordbayerns folgt – nur der südliche, entlang der Aisch verlaufende Teil dieses Dreiecks erfasst wird (BayLfU). Andererseits kennt diese naturräumliche Gliederung gar keine „Neustädter Bucht“, der entsprechende Bereich nördlich des Aischtals wird stattdessen dem Südlichen Steigerwald zugeschlagen. Wir brauchen uns hier nicht weiter in die Unzulänglichkeiten naturräumlicher Gliederungen zu vertiefen und übernehmen Emmerts Bezeichnung,

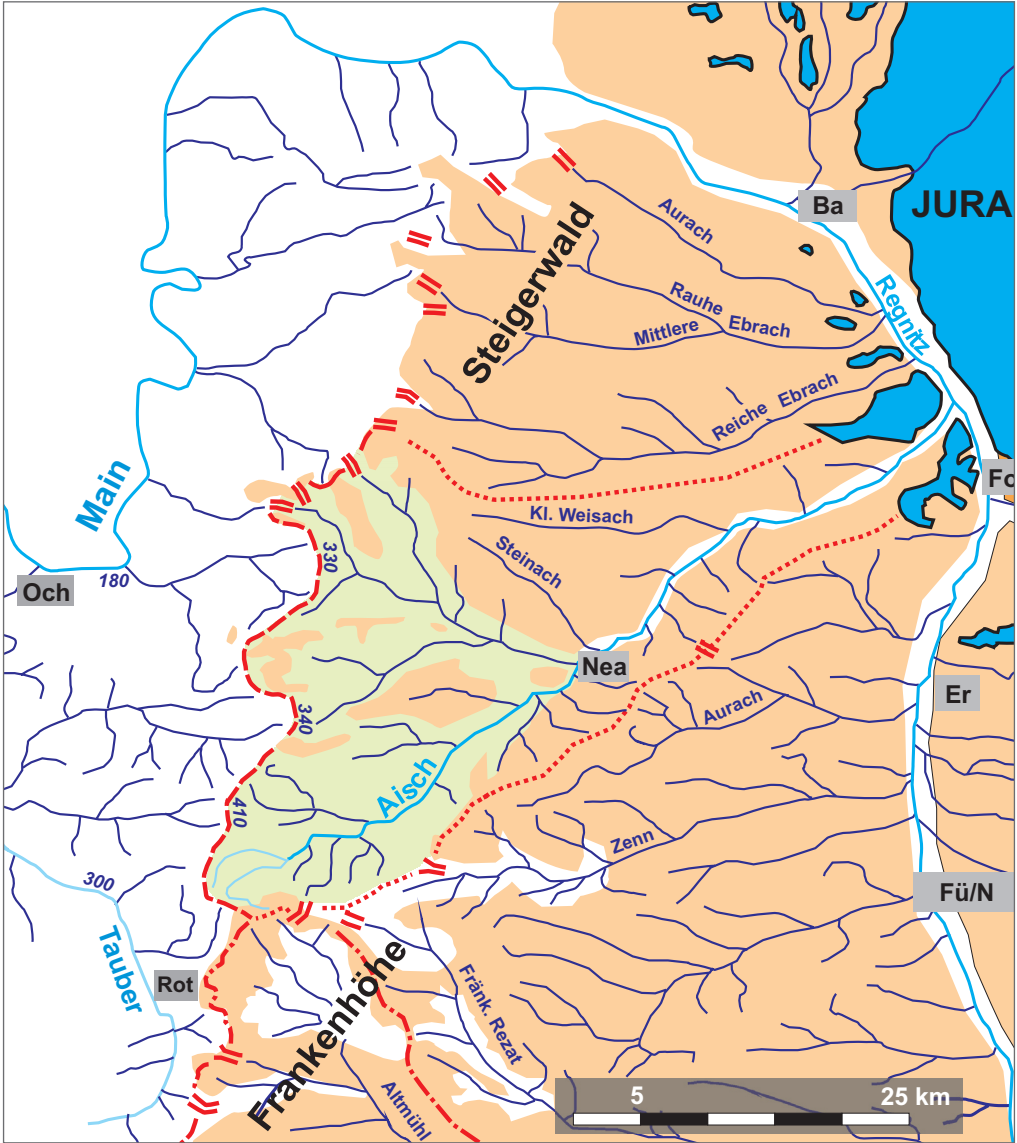


Abb. 1: Die **Bucht von Neustadt/Aisch** (grün unterlegt) zwischen Steigerwald und Frankenhöhe. Verzeichnet sind die aktuellen Wasserscheiden (rote gestrichelte/punktierte Linien), dazu deren Niveau über NN, sowie durch Anzapfung und Umlenkung ihrer Oberläufe „geköpfte Täler“ (Pass-Signatur). Das Niveau der Tauber liegt nördlich Rothenburg bei 300 ü. NN, der Main bei Marktbreit (180 ü. NN).

weil damit ein markantes, morphologisch wie landschaftsgeschichtlich eigenständiges Element der Fränkischen Schichtstufenlandschaft in treffender Weise herausgestellt wird.

Im Rahmen der Fränkischen Schichtstufenlandschaft ist die morphologische Eigenständigkeit der Bucht durch eine Art „**Überganglandschaft**“ charakterisiert. Während am Steigerwald und an der Frankenhöhe der

morphologische Kontrast zwischen beiden Seiten der Keuperstufe markant ist, kann die Landschaft der Neustädter Bucht weder eindeutig der Keuper-Stufenfläche noch dem weitgehend eben erscheinenden und tiefer gelegenen Vorland zugeordnet werden. Dies trifft nicht nur für das Nebeneinander von weiten Becken und Stufenflächenresten innerhalb der Bucht zu, sondern auch für ihren Westrand, dessen weite, nach Westen offen – auch als „Pforten“ bezeichnete – Tallandschaften durch eine Reihe von zeugenbergartigen Schichtstufenresten untergliedert werden.

Tatsächlich ist die Neustädter Bucht ein anschauliches Beispiel für eine gerade im Gange befindliche Zurückverlagerung einer Schichtstufe. Deren ursprüngliche Position ist am Westrand der Bucht noch anhand der soeben erwähnten Zeugenberge erkennbar – ihre neue, schon aktuelle Position entspricht den nördlichen und südlichen Schenkeln des Dreiecks, die genau bei Neustadt/Aisch zusammentreffen. Das ist ein gutes Beispiel für eine Formungsdynamik, die sich weniger durch kontinuierliche und gleichmäßige

Rückversetzung der Stufenfront als durch eine Neupositionierung in größeren Schritten vollzieht. Diese schrittweise Verlagerung ist Folge ungleichförmiger tektonischer Verhältnisse: **In der Natur sind die morphologisch wirksam werdenden Formationsgrenzen niemals – wie in idealisierten Profilen – über längere Erstreckung gleichförmig gelagert**, sondern mehr oder weniger stark zu tektonischen Sätteln oder Mulden verbogen oder gar durch Verwerfungen verstellt.

Im benachbarten Schwäbischen Schichtstufenland fand SIMON (1987, 2013) Zeugnisse dafür, dass die Stufen bevorzugt an Positionen auftreten, an denen die Schichtgrenzen eine relative Versteilung erfahren. Wir werden in der Folge sehen, dass der aktuelle Schichtstufenverlauf in der Bucht von Neustadt/Aisch in ähnlicher Weise durch besondere strukturelle Verhältnisse bedingt ist.

Dennoch erfolgt ein solcher Schritt nicht in einem „Moment“, sondern im Lauf der Zeit: der Prozess der Stufenrückverlagerung wäre erst dann morphologisch zu einem – relati-

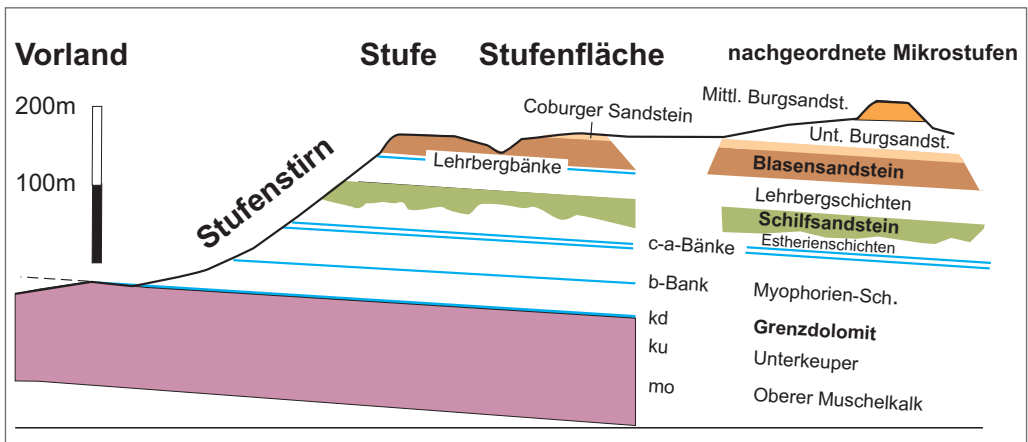


Abb. 2: Der Aufbau der Keuper-Schichtstufe. Für die landschaftliche Entwicklung ist die unterschiedliche Abtragungsfähigkeit von Sockelbildnern (in der Grafik farblos) und Stufenbildnern (farbig) von Bedeutung. Ist die Stufe bis auf den Grenzdolomit hinunter abgetragen, folgen mit Unterkeuper und Oberem Muschelkalk Formationen, deren Gesteine die Abtragung stark verzögern.



Abb. 3: Weite Bereiche der die Täler begleitenden Verebnungen werden vom Grenzdolomit getragen, der hier in einer Straßenböschung bei Herbolzheim ansteht. Im Hintergrund Krautostheim, rechts davon die Rücken des Osing und Kühnberg.

ven! – Endpunkt gekommen, wenn alle Keuperstufenreste innerhalb der Bucht bis hinter auf den Grenzdolomit oder gar in den Unterkeuper hinein abgetragen wären, so wie es vor den Schichtstufen des Steigerwaldes und der Frankenhöhe bis unmittelbar an den Fuß der Stufe reichend der Fall ist (Abb. 2, 3).

Die Übergangslandschaft der Neustädter Bucht ist nicht nur durch die noch erhaltenen Reste der Keuper-Stufenfläche und sogar der ehemaligen Schichtstufe erkennbar. Innerhalb der Bucht trifft man auf alle denkbaren Abtragungsniveaus und darunter auch solche, die im Gang der Landschaftsformung keine längerfristig stabilen Zustände repräsentieren und daher in „reiferen“ Denudationsumgebungen nicht mehr existieren. Berge und Hügel, die den resistenten Stufenbildner (Blasensandstein) bereits verloren haben und deren Höhen nun aus Tonsteinen bestehen (Lehrbergschichten, Estherien - oder Myphorienschichten), können nur relativ kurzen „Augenblicken“ in der Formungsgeschichte entsprechen, bevor die nächste, die Abtragung dann wieder deutlich verzögernde Formation erreicht wird (Schilfsandstein, Steinmergel-Lagen wie die Corbula-Acro-

pus-Bänke und der Grenzdolomit). Die Neustädter Bucht bietet so reichlich Anschauung für alle Degenerationsschritte eines Schichtstufenland-Segments (Abb. 4, 5).

Ein solcher Einblick in die Stufendynamik ist gegenwärtig in kaum einem anderen Bereich der Keuperstufe gegeben. Die besondere Stellung der Neustädter Bucht scheint aber nicht nur darin zu liegen, dass wir hier gerade – gleichsam in einem glücklichen Moment der Erdgeschichte – Zeugen der Rücksetzung einer Schichtstufe werden. Vielmehr scheinen auch die Umstände und Bedingungen dieser Rücksetzung ganz besondere zu sein.

Deutlich wird diese Besonderheit an zwei Erscheinungen. Im Gegensatz zur Schichtstufe vor dem Steigerwald und der Frankenhöhe läuft in der Neustädter Bucht mit der Aisch ein Fluß aus dem Vorland in die Stufe hinein. Außerhalb der Bucht sind alle Gewässer des Stufen-Vorlandes nach Westen orientiert, wo sie bald in den tief eingeschnittenen Main münden. Die Neustädter Bucht konnte jedoch – bis heute – ihre mit der Neigung der Schichten verlaufende **konsequente** Entwässerung bewahren, und



Abb. 4: Bis hinunter auf die Corbula-Acroodus-Bänke abgetragene Keuperfolge. Die meist nicht mehr als 1 m mächtige, aus plattigen Kalksteinen oder Dolomiten bestehende Abfolge verursacht prägnante ebene Tafelberge. Kapellberg (links) und Langer Berg (rechts) nördlich Ulsenheim.



Abb. 5: Der Petersberg südlich Marktbergel liegt in einer im Bereich des Stufenrandes verlaufenden Krustenaufwölbung (vorderer unbewaldeter Gipfel). Der Blasensandstein als Stufenbildner ist bereits verloren gegangen, der Gipfel liegt in den Lehrbergsschichten. Vereinzelte darin vorkommende Dolomitlagen – die Lehrbergbänke – geben dem Gipfel für kurze Dauer Halt. Im Vordergrund eine ehemalige Grube im „Grundgips“: Hier befinden wir uns schon nahe der Basis der Keuperstufe, wenig oberhalb des Grenzdolomits. Die Bezeichnung „Grundgips“ rührt tatsächlich von seinem Vorkommen am „Grunde“ der Keuperstufe.

dies trotz des Umstandes, dass Main und Tauber sogar relativ nahe vor der nun in fortgeschrittener Auflösung befindlichen Schichtstufe verlaufen.

Der Main fließt bei Markbreit etwa bei 180 m NN, aber anstatt dahin den direkten Weg zu nehmen, läuft die Aisch (Quelle ca. 325 ü NN m) den Umweg über die Regnitz (Eimündung bei ca. 250 m ü NN). Die kürzeste Distanz – nur etwa 16 km – zum Main hätte der Aisch-Nebenfluss Bibart, dessen Wasserscheide zum Main westlich Enzlar in der Iphöfer Pforte bei ca. 330 m liegt. Nördlich der Bucht von Neustadt reichen die Seitenarme des Mains dagegen wesentlich weiter nach Osten bis an den Fuß der Schichtstufe zurück – es scheint, als sei die Bucht durch besondere Umstände vor dem Zugriff des Mains bewahrt worden.

2. Die Aisch – ein neuer Fluß in einem alten System

Wenn wir den Besonderheiten der Bucht von Neustadt nachgehen, fällt eine weitere bemerkenswerte Erscheinung ins Auge. Die relativ geradlinige Laufrichtung der Aisch weicht in ihrem nach Nordosten gerichteten Weg von der anderer Flüsse der Umgebung ab. Diese sind mehr oder weniger deutlich nach Südosten orientiert: man beachte die Zuflüsse der Aisch in der Neustädter Bucht wie auch in dem hinter Neustadt bis zur Mündung in die Regnitz gelegenen Laufabschnitt. Diese Richtung zeigen auch Altmühl und Fränkische Rezat, die nur wenige Kilometer südlich der Aischquelle auf dem Dach der Frankenhöhe entspringen. Der Unterschied zwischen Altmühl und Rezat besteht allerdings darin, dass die Altmühl zur Donau läuft, während die Rezat dann doch noch (außerhalb der Kartenskizze) nach Osten in die Rednitz umbiegt. Ebenfalls außerhalb der Kartenskizze entspringt südlich Schillingsfürst mit der Wörnitz ein weiterer nach SE gerichteter, in die Donau mündender Fluss.

Die Bucht von Neustadt und ihre Umgebung liegen im Bereich der Europäischen Hauptwasserscheide zwischen Nordsee und Schwarzem Meer. Zu diesen beiden gegensätzlichen Zielen führen hier vier Laufwege: (1) wie die Aisch: über die Regnitz zum Main – (2) nach Südosten zur Donau – (3) über die Tauber zum Main – (4) direkt zum Main. Diese Situation ist Ausdruck einer langen Entwicklung des Entwässerungsnetzes, in das die Nordsee über ihre Zuflüsse Main und Tauber erst in geologischer junger Zeit eingegriffen hat. Das aktuelle Entwässerungsnetz offenbart sich uns damit als Ausdruck ungleichzeitig entstandener, konkurrierender Anlagen.

2.1. Flußgeschichte: Alle Flüsse laufen nach Süden (Phase 1)

Die Laufrichtung aller Flüsse dieser Region war ursprünglich nach Süden gerichtet. Diese Entwässerungsrichtung wurde in der Erdgeschichte bereits am Ende der Jurazeit angelegt: das Meer zog sich damals nach Süden bis in den heutigen Alpenraum zurück, die Flüsse folgten der in dieser Richtung zurückweichenden Küste. In der Oberkreide ist das Meer episodisch wieder nach Norden vorgestoßen, mit ihm haben sich die Flussmündungen für eine gewisse Zeit wieder nach Norden verschoben. Der Hauptabfluss verlief damals aber noch nicht über das Regnitztal, sondern im Bereich der Frankenalb – von dort fließen auch heute noch viele Gewässer nach Süden zur Donau.

Mit dem Zuschub der Meeresräume im Süden erhoben sich im Alttertiär die Alpen. Bei deren Vorschub nach Norden wurde die Erdkruste nach unten gebogen: so entstand im ausgehenden Eozän bzw. im frühen Oligozän das Molassebecken. Dieser Sedimentationsraum war wechselnd Meer oder ein von Flüssen eingenommenes Schwemmland – in jedem Fall war dort die Erosionsbasis unserer fränkischen Flüsse. Inzwischen hatte sich die Hauptabflussrinne zur Regnitz-Rednitz-

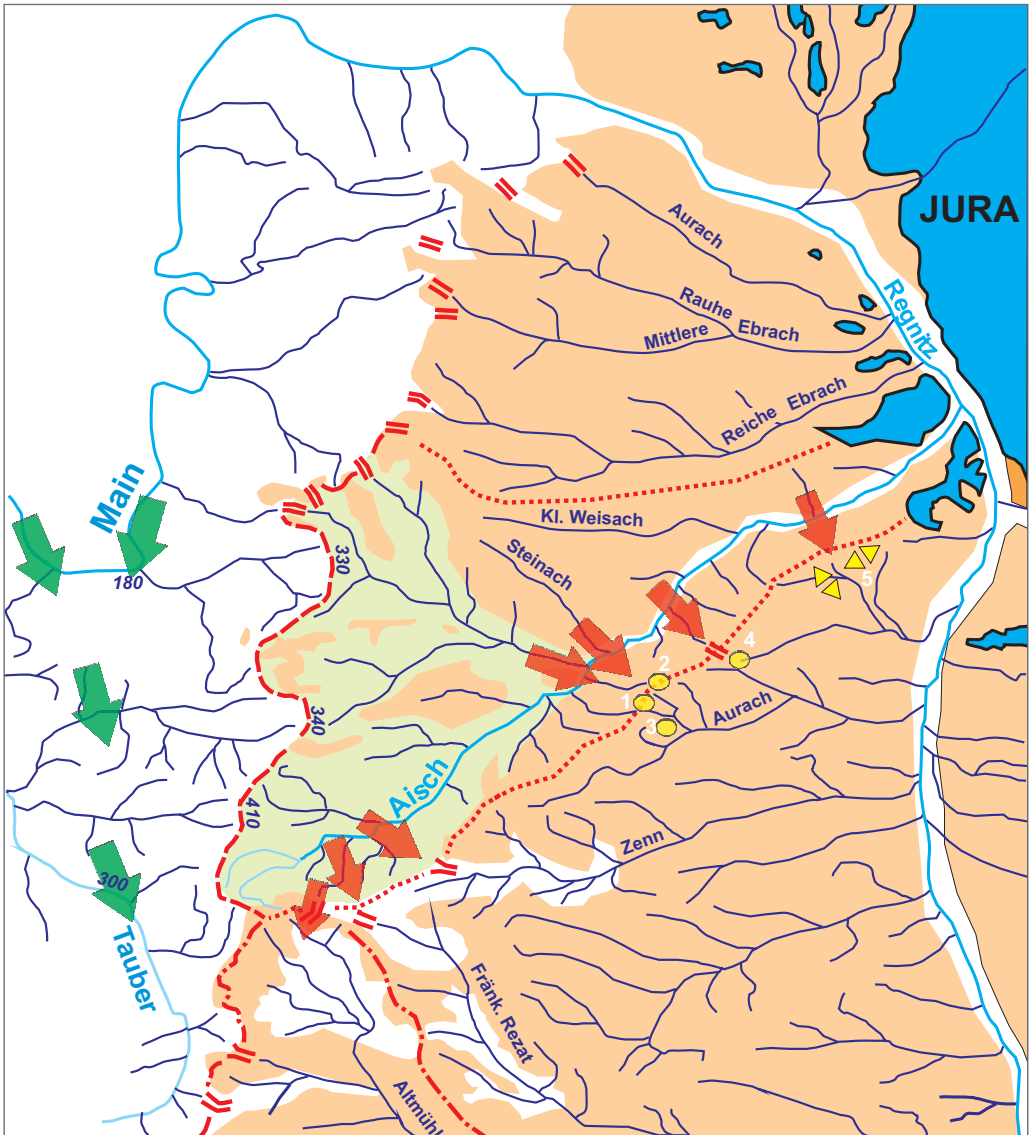


Abb. 6: Rekonstruktion von Abflusslinien der ehemaligen Südentwässerung. Die heute westlich der Bucht gelegenen Tauber und die beiden Segmente des Main-Dreiecks sind ursprünglich nach Süden hin in den Bereich der (heutigen) Frankenhöhe gelaufen (grüne Pfeile). Länger dürfte der Südabfluss innerhalb der Bucht von Neustadt und quer zum heutigen Aischtal Bestand gehabt haben (rote Pfeile) – hier sind die ehemaligen Zuflüsse als geköpfte Täler erhalten. Südlich der Aisch dokumentieren Schotterfunde die alte Laufrichtung, wichtige Vorkommen sind: (1) Große Höhe - (2) Hoholz - (3) Schotter südlich Brunn - (4) Schotterreste südöst. Rezelsdorf - (5) Restschutt bei Röttenbach. Details dazu bei HOFBAUER (2003, 2007).

Achse verschoben, deren Existenz bis in das Oligozän zurück verfolgt werden kann (LEMKKE 1985, G. BERGER 2010, HOFBAUER 2013, SCHIRMER 2014).

Erst vor erdgeschichtlich kurzer Zeit – nach aktuellen Kenntnissen vor höchstens 3-4 Millionen Jahren (SCHIRMER 2014: 90) – entstand mit dem Main ein neuer, nun zum

Rhein hin orientierter Fluss. Der Lauf des Mains hat zuvor nicht in der heute gegebenen Anlage existiert, so dass seine Abflussrichtung nicht – wie im Fall der Regnitz – nur umgedreht zu werden brauchte. Er ist ein völlig neu entstandenes Gewässer, das aus Abschnitten mehrerer nach Süden orientierter Flüsse mit Hilfe von Querverbindungen zusammengestüekelt wurde. Das gefällstärkere Main-System konnte dann mit der Zeit nach hinten greifend immer mehr Flüsse erfassen und diese in die neue Richtung umlenken. Diese Vorstellung wird einvernehmlich von allen Geowissenschaftlern geteilt, die sich seit KRUMBECK (1927) in jüngerer Zeit mit der fränkischen Flussgeschichte befasst haben (G. BERGER 2010, HOFBAUER 2013, SCHIRMER 2014).

Das Neustadter Becken und seine Umrahmung liegen heute im Konfliktbereich zwischen diesen Systemen. Ursprünglich war jedoch die ganze Region einheitlich Teil eines nach Süden zum Molassebecken bzw. später zur Donau gerichteten Entwässerungsnetzes. Dieses erste, so lange Zeit herrschende Entwässerungsregime hat seine Spuren hinterlassen, auch wenn eine wirklich zuverlässig präzise Rekonstruktion in vielen Bereichen nicht mehr möglich ist. Vor allem da, wo die Landschaft durch die Eingriffe des Mains schon stärker umgestaltet wurde, bestehen manche Unsicherheiten. Eine Skizze des alten **Prä-Main-Systems** lässt aber folgendes erkennen (Abb. 6):

Die zwei Äste des Main-Dreiecks waren beide als unabhängige Flüsse nach Süden orientiert, ebenso die Tauber. In einer frühen Phase dürften diese Flüsse noch innerhalb der Keuperstufenfläche verlaufen sein, d.h. die Schichtstufe (über deren morphologische Dimension wir nichts mehr sagen können) lag westlich dieser Flüsse. Deren Laufwege werden sich auf dem Weg nach Süden vereinigt haben und südlich Rothenburg den Bereich der **heutigen**

Stufenfläche betreten haben. In dieser Richtung könnte der Fluss dann in das Tal der Altmühl gemündet und auf diesem Weg weiter nach Süden gelaufen sein.

2.2. Der Main entsteht: Die Keuper-Schichtstufe am Westrand der Neustädter Bucht zeigt sich als Wasserscheide (Phase 2)

Die nächste Phase (2) leitet die Entwicklung zu dem gegenwärtig noch in Resten erkennbaren Formenschatz ein. Main und Tauber organisieren sich in diesem Abschnitt zu dem heutigen, zur Nordsee orientierten System. Dieser Schritt wurde vermutlich durch tektonische Bewegungen unterstützt: Aufwölbungen südlich des heutigen Main-Dreiecks könnten den weiteren Süd-Abfluss behindert haben, ebenso scheint der Südrand des Maindreiecks durch Einmuldungen der Kruste zwischen Ochsenfurt und Marktbreit bestimmt zu sein (Abb. 8).

Die Bucht von Neustadt wurde damals im Westen von einer anfangs durchgehenden Geländestufe begrenzt. Dort entsprangen Bäche, die in SE-Richtung in Richtung Donau liefen. Die Talquerschnitte einiger dieser Bäche sind heute an der Kante der Südlichen Frankenhöhe noch als geköpfte Täler zu sehen: durch das Hornauer Loch kam ein kleiner Nebenbach der Altmühl; gut erkennbar sind des weiteren auch die ehemaligen Talquerschnitte der heute verloren gegangenen Zuflüsse von Fränkischer Rezat und Zenn. Diese Talquerschnitte sind nicht besonders breit und passen gut zu der Vorstellung, dass die Quellbereiche der verloren gegangenen Zuflüsse nicht weiter als zum Westrand der Neustadter Bucht zurück gereicht haben dürften.

In dieser Zeit hat die heutige Aisch noch nicht existiert. Auf der Wasserscheide südlich der Aisch (der Wasserscheide zu den weiter südlich verlaufenden Regnitz-Zu-

flüssen) finden wir Reste von Flußschottern, die von quer zum heutigen Tal in südliche Richtung laufenden Flüssen stammen müssen.

Besonders aussagekräftig sind darunter die von uns entdeckten Schotterreste auf der **Großen Höhe** (382 m) zwischen Kaltenneuses und Dettendorf (HOFBAUER 2007). Diese Relikte liegen direkt auf dem höchsten Punkt der Wasserscheide zwischen Aisch und Aurach und können nur von einem Gewässer stammen, das einst über diese Wasserscheide lief – das heißt auch, diese Wasserscheide war damals noch keine. Die Komposition der Relikte verweist mit ihren häufigen Geröll-Komponenten aus **Angulatensandstein** (Unterer Lias, Abb. 7) auf Formationen, die in der Umgebung dieses Vorkommens heute nicht mehr vorhanden sind. Die Liasberge sind inzwischen bis nahe an die Regnitz zurück versetzt.

Allerdings stellt sich die Frage, in wie weit die Liasberge gleichsam als geschlossene Stufenfront an die heutige Neustädter Bucht heranreichten, oder ob die Liasgerölle auf der Großen Höhe und an weiter südöstlichen, zur Aurach hin gelegenen Fundpunkten nicht von einem isoliertem, mehr oder weniger weit nach Westen exponierten Vorkommen stammen. Diese Möglichkeit muss in Betracht gezogen werden, weil die große Höhe auf einem inselartigen Rest des Oberen Burgsandsteins liegt. Zwischen dieser Formation und dem Angulatensandstein wären nur noch der ca. 40 m mächtige Feuerletten und der ca. 20 m mächtige Rhät gelegen. In der Umgebung ist die Landschaft hingegen bis auf den Unteren Burgsandstein oder gar bis auf den Blasensandstein abgetragen, so dass Liasgesteine dort schon relativ länger abgetragen sein sollten. Auf diese merkwürdige Situation werden wir später noch zurückkommen.



Abb. 7: Charakteristisches Geröll aus Angulatensandstein, Große Höhe.

Weitere greifbare Zeugnisse alter, quer zum Aischtal laufender Talaufschüttungen findet man noch auf dem gleichen Rücken wie die Große Höhe, nämlich bei Hohholz (GK25), sowie in der Verlängerung eines geköpften Tals zwischen Emelsdorf und Sintmannsbuch im Südosten von Rezelsdorf (HOFBAUER 2003). Bei Hemhofen und Röttenbach treffen wir schließlich auf alte Talgründe, die mit gewaltigen Schuttmassen aus Angulatensandstein gefüllt wurden, heute aber in Reliefumkehr Höhen bilden (ebd.).

Die Lias-Gerölle, die in den Schotterrelikten auf der Wasserscheide nachgewiesen werden können, sind in jedem Fall ein Hinweis, dass die Entwässerung quer zum heutigen Aischtal noch bis in eine erdgeschichtlich nicht besonders weit zurückliegende Epoche existiert hat. Wenn es stimmt, dass sich zu dieser Zeit vor der Neustädter Bucht bereits der Main einzurichten begann, hätte die Südentwässerung quer zur Aisch also noch mindestens bis vor ca. 4-3 Millionen Jahren Bestand gehabt.

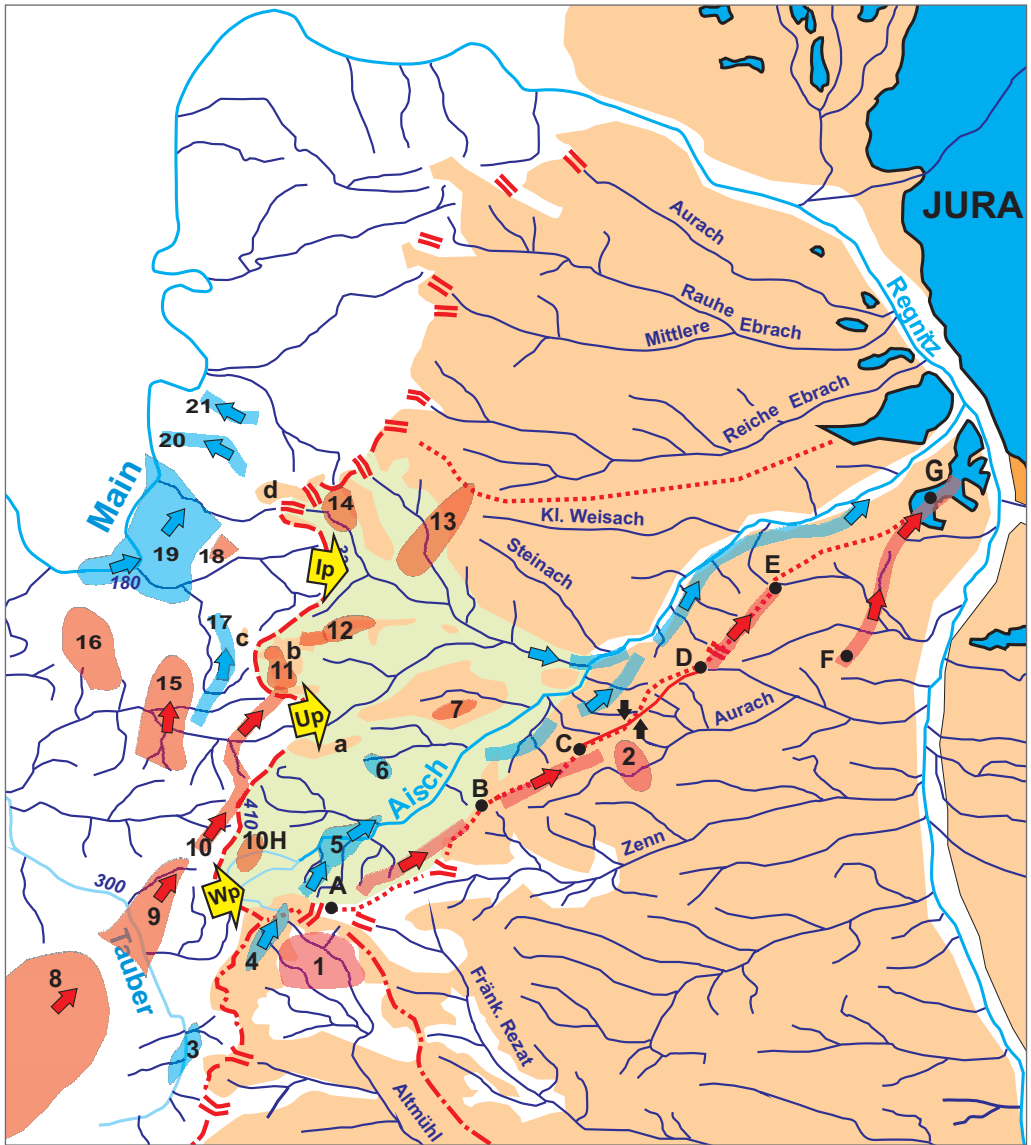


Abb. 8: Tektonische Strukturen entlang der Aisch und im Bereich der Bucht von Neustadt
 (1) Colmberger Schild - (2) - Schauerberger Sattel - die einzelnen Abschnitte der Sattellinie (A-G) werden im Text genauer besprochen, dabei (C-D) Sattel im Bereich der Verwerfung von Herrnneuses - (D-E) Kästeler Sattel - (F-G) Röttenbacher Sattel. - (3) Kirnberger Mulde - (4) Burgbernheimer Mulde - (5) Schwebheimer Mulde - (6) Oberntiefer Mulde - dann nach NE entlang der Aisch bis zur Mündnung die schmale Aischfurche - (8) Schrozberger Schild - (9) Uffenheimer Sattel Süd - (10-11) Uffenheimer Sattel Nord - (10H) Habelsee-Sattel - (12) Steinbürg-Beule - (13) Erlabronner Sattel - (14) Wüstenfelder Sattel - (15) Adelshofener Sattel - (16) Geißlinger Sattel. (17) Ippesheimer Mulde - (18) Willanzheimer Sattel - (19) Ochsenfurt-Markbreiter Mulde - (20) Großlangheimer Mulde - (21) Kleinlangheim-Hörbacher Mulde. Keuper-Stufenflächen-Reste, Erhaltung mindestens ab Schilfsandstein: (a) Bergholz und Kehrenberg - (b) Scheinberg-Massiv mit Hohenlandsberg - (c) Bullenheimer Berg - (d) Schwanberg (Wp) Windsheimer Pforte - (Up) Ulsenheimer Pforte - (Ip) Iphöfer Pforte. Die Achsen der Sättel (rot) und Mulden (blau) sind als breite Linien dargestellt, die darauf liegenden Pfeile geben die Neigungsrichtung der Achsen an.

2.3. Die Einsenkung der Aisch-Furche – auf dem Weg zum heutigen Landschaftsbild (Phase 3)

Die Erklärung für die Entstehung der Aisch und ihren ungewöhnlichen Verlauf lässt sich nicht allein aus der Struktur des Flussnetzes und einer sukzessiven Abfolge von Anzapfungsschritten von Seiten der Regnitz erklären. Auch wenn in dem hier präsentierten Entwicklungsmodell die Anzapfung der Regnitz von Mittelmain her in die Zeit der Aisch-Anlage zu fallen scheint, ist die Umkehr der Regnitz wohl nur ein Mosaikstein, der die neue Aisch früher oder später zwar

zu stärken vermochte, aber nicht wesentliche Ursache für ihre Entstehung war.

Unter den Verbiegungen der Erdkruste in der Bucht von Neustadt/Aisch existiert ein besonderes Element in Form einer Reihe von engen, muldenförmigen Einsenkungen, die sich von der NW-Ecke der Frankenhöhe über die heute in der Bucht gelegenen Schwebheimer Mulde in Richtung Neustadt ziehen. Im Bereich von Neustadt nimmt Deutlichkeit und Gefälle dieser nach Nordosten verlaufenden Krustenverstellung zu. Die Aisch folgt von ihrer Quelle bis nahe ihrer Mündung dieser Struktur in einer derart

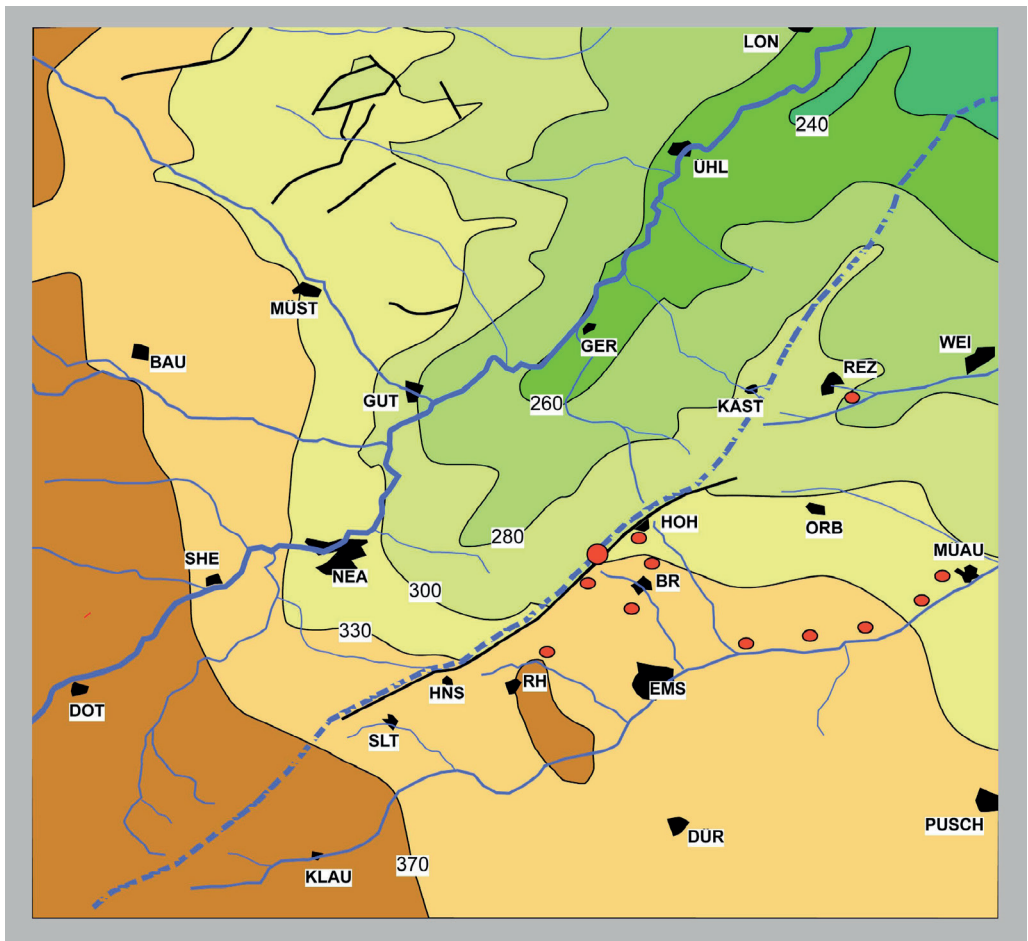


Abb. 9: Strukturkarte der Aischfurche. Die Isolinien geben die Basis des Blasensandsteins wieder.

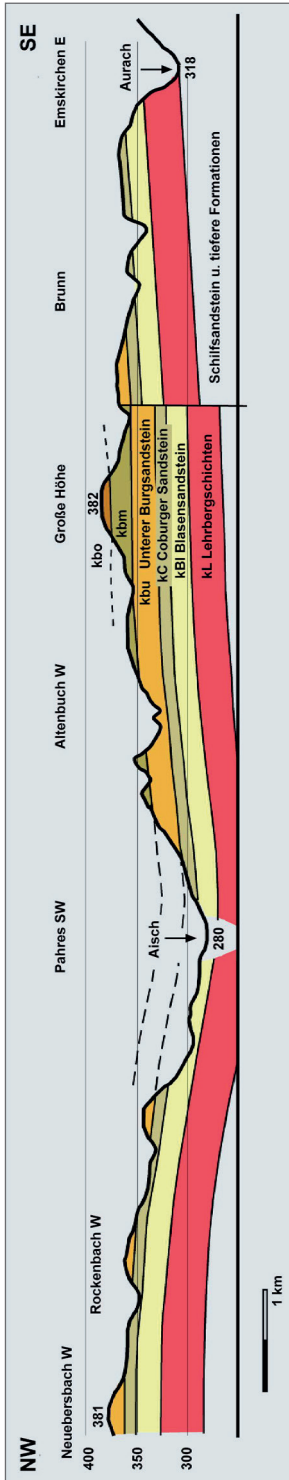


Abb. 10: Geologisches Profil durch die Aischmulde.

engen Weise, dass ein genetischer Zusammenhang kaum in Frage gestellt werden kann (Abb. 8, 9, 10).

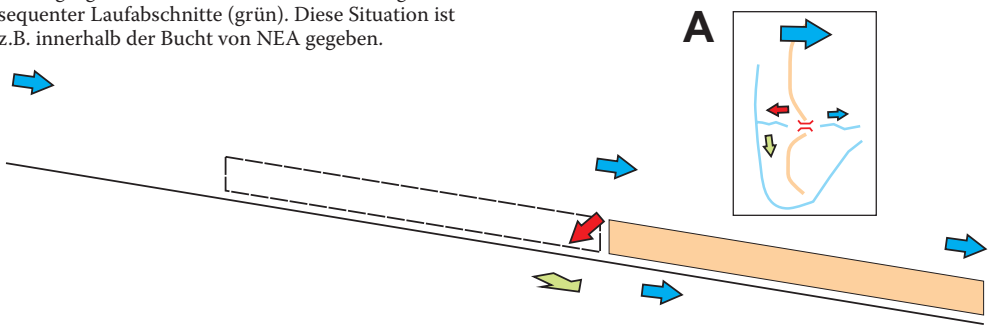
Diese Mulden-Struktur ist, zumindest in Abschnitten unterhalb Neustadt, schon länger bekannt und wurde von FERSTL (1955) als **Aischfurche** bezeichnet. Die Struktur setzt sich vermutlich, mit einem leichten Süd-Versatz vor der Frankenhöhe, in der als „Fränkische Furche“ bezeichneten Bewegungszone weiter nach Baden-Württemberg fort (BECKENBACH et al. 2013). Versätze an jungen Terrassen der Jagst bei Kirchheim weisen dort auf tektonische Aktivitäten auch im Pleistozän hin (SIMON 2002, 2005). Ein landschaftsgeschichtlicher Bezug zwischen der Ausgestaltung der Mulde und der Anlage der Aisch als grundsätzlich neuem Fluß wurde aber offenbar bis vor kurzem (HOFBAUER 2007) nicht hergestellt.

Möglicherweise hätte die Einmündung alleine schon die Anlage des ihr folgenden Aischtales bewirken können. Tatsächlich wird die Mulde aber auch noch von einer parallel dazu verlaufenden Aufsattelung begleitet. Dieser südöstlich der Mulde liegende Rücken lässt sich vom Colmberger Schild im SW bis zum Kästeler und Röttenbacher Sattel im NE verfolgen. Die Wasserscheide mit der Großen Höhe liegt nahe der Achse dieser Aufwölbung. Mit der Entstehung dieses Strukturpaars hat das alte SE-gerichtete Talsystem gleich eine doppelte Barriere vorgesetzt bekommen.

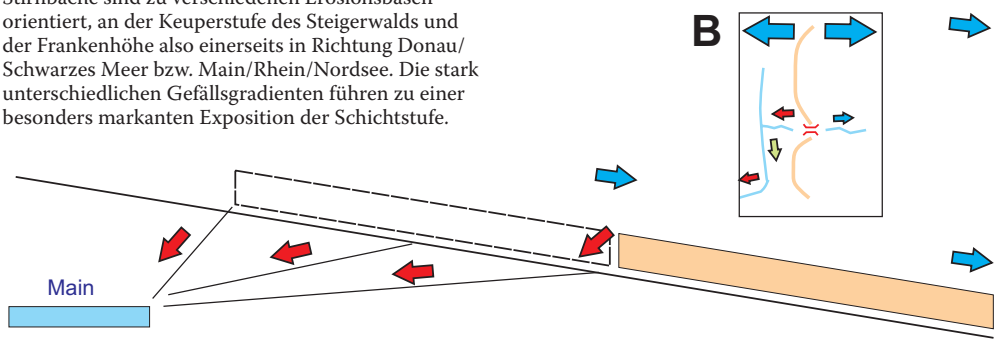
Die Anlage der Aisch kann also in plausibler Weise mit der Entstehung dieser tektonischen Strukturen verknüpft werden. Die Entwicklung begann vermutlich schon vor der tiefen Ausräumung der Bucht, also noch in der landschaftlichen Situation der Phase 2. Die damals im Bereich der Bucht nach SE ziehenden Zu- und Oberläufe von Altmühl, Rezat und Zenn wurden in diese Mulde umgelenkt, genauso wie die Zuflüsse, die zuvor oder gegen Ende mit nachlassender Transportkraft die Schotter auf dem südlich der Aischfurche verlaufenden Aufwölbung abgelagert haben.

Diese strukturelle Wegführung hat es der Aisch ermöglicht, in die Schichtstufe hinein zu fließen. Dabei ist zu bedenken, dass diese heute bei Neustadt gegebene Situation in ihrer deutlichen morphologischen Ausprägung erst in der Folgezeit entstanden ist. In der frühen Phase war die Schichtstufe ja noch am Westrand der Bucht. Erst mit der zunehmenden, tektonisch unterstützten Vertiefung des

A Alle Flüsse sind zur gleichen Erosionsbasis orientiert. Die gegen die Schichtneigung laufenden Bäche (rot) der Stufenstirn vereinen sich schon bald mit konsequenten Abflüssen der Stufenfläche (blau). In der Regel geschieht das durch die Vermittlung subsequenter Laufabschnitte (grün). Diese Situation ist z.B. innerhalb der Bucht von NEA gegeben.



B Konsequente Stufenflächen-Entwässerung und Stirnbäche sind zu verschiedenen Erosionsbasen orientiert, an der Keuperstufe des Steigerwalds und der Frankenhöhe also einerseits in Richtung Donau/Schwarzes Meer bzw. Main/Rhein/Nordsee. Die stark unterschiedlichen Gefällgradienten führen zu einer besonders markanten Exposition der Schichtstufe.



C Von einer Sattel-Schichtstufe geht nach beiden Seiten eine konsequente Entwässerung aus. In dem Modell sind Bullenheimer Berg (B), Scheinberg-Massiv (Sch), verschiedene Stufenreste in der Bucht von NEA (R) und die Stufenfläche hinter NEA verzeichnet.

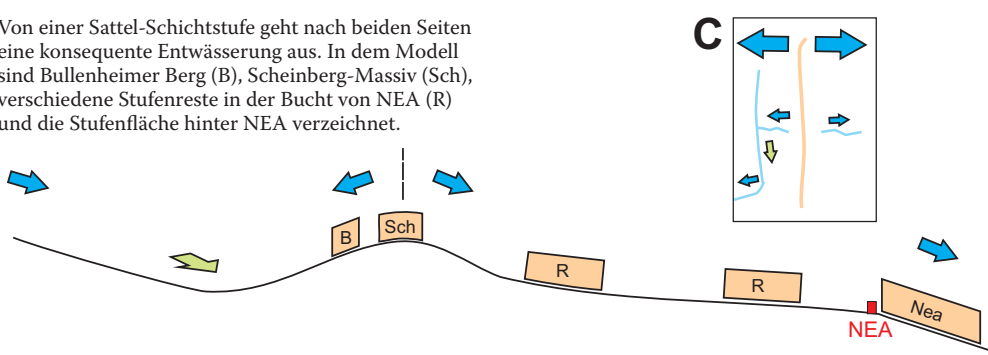


Abb. 11: **Schichtstufen in unterschiedlichen strukturellen und hydrologischen Situationen.** Die Basislinie in den Profilskizzen entspricht dem Grenz dolomit. Darüber sind schematisch Stufenabschnitte dargestellt, deren oberste Formation – der Stufenbildner – in der Bucht von Neustadt/Aisch vom Blasensandstein repräsentiert wird. Stärker abgetragene Stufen-Segmente können auch vom Schilfsandstein abgeschlossen werden (weiß - bereits abgetragene Segmente, braun - noch vorhandene Segmente).

Aischtals hinter Neustadt, letztlich aber sicher mit der Anbindung an den Main ist die starke Ausräumung der Bucht und damit die heute so deutliche Akzentuierung der Keuper-Schichtstufe entlang dem nördlichen und südlichen Rand der Bucht, und damit auch bei Neustadt selbst, zustande gekommen.

Allein diese Umstände genügen aber noch immer nicht, um die vorliegende Situation hinreichend zu erklären. Die ganze Unterstützung, die die heute bei Neustadt in die Schichtstufe laufende Aisch durch die Einmuldung der Erdkruste erhalten hat, hätte nicht zu dem heutigen Bild geführt, wenn dem nahe gelegenen Main der Zugriff auf ihre Quellflüsse gelungen wäre.

3. Die „Sattel-Schichtstufe“ am Westrand der Bucht von Neustadt

Schichtstufenlandschaften unterstützen in gewissem Grad die Anlage eines spezifischen Flußsystems, in dem ein Teil der Schichtneigung folgt (konsequente Flüsse), andere dem Streichen der Schichten folgend vor den Stufen entlang fließen (subsequente Flüsse). Wiederum andere laufen gegen die Schichtneigung als Stirnbäche den Stufenhang hinunter. Flüsse, die wie die Aisch in eine Schichtstufe hinein laufen, sind im Schichtstufenland eine erklärungsbedürftige Ausnahme und bleiben in diesen Schemen zumeist ausgespart.

Die morphologische Entwicklung von Schichtstufenlandschaften hängt aber auch von der räumlichen Beziehung zum Entwässerungsnetz ab (Abb. 11). Die Fränkische Schichtstufenlandschaft wurde die längste Zeit von einem nach Süden gerichteten Flußnetz gestaltet, die meiste Zeit waren somit alle Flüsse ausnahmslos Teil eines einzigen Systems: Die vor einer Stufe fließenden subsequenten Gewässer mündeten letztlich in das gleiche Zielgebiet wie die mit der Schichtneigung laufenden konsequenten Bäche. Mit der

Entstehung des Mains geriet das Fränkische Schichtstufenland in den konkurrierenden Zugriff zweier Systeme. Waren Schichtstufen bis dahin nur lokale Wasserscheiden in einem einheitlichen Flußnetz, konnten sie nun im Extremfall zu Hauptwasserscheiden zwischen Schwarzem Meer und Nordsee – oder zu Wasserscheiden mit sehr unterschiedlichen langen Wegen zum Main werden.

Die Keuper-Schichtstufe des Steigerwalds ist mit der Entwicklung des Main-Systems zur Wasserscheide zwischen den Flüssen geworden, die mit einem langen Umweg über die Regnitz zum Main laufen und solchen, die den kurzen Weg nach W direkt zum Main nehmen. In den letztgenannten Bereichen ist die Ausräumung der Landschaft aufgrund des höheren Gefälles deutlicher als in der vom Main verschont gebliebenen Neustadter Bucht. Die Schichtstufen sind markant exponiert, das Gefälle der vor ihnen liegenden Talgründe ist nach Westen zum Main gerichtet. Bei Neustadt hingegen hat die Aisch die Stufe gerade bis hinunter in den Schilfsandstein zerschnitten, wobei die Talgründe der ganzen Bucht zu dieser Pforte hin orientiert sind.

Warum tut sich das Main-Tauber-System so schwer, die Neustadter Bucht an sich zu binden? Auch hier treffen wir erneut auf eine bemerkenswerte strukturelle Anomalie: ein beträchtlicher Teil des Westrandes der Bucht wird von einer quer dazu verlaufenden tektonischen Sattelstruktur gleichsam abgeriegelt: der **Uffenheimer Sattel** zieht vom Schrozberger Schild über Rothenburg/Tauber nach NNE bis zum Scheinberg. Verfolgt man den Verlauf der Wasserscheide zwischen Aisch und Main/Tauber, dann zeigt sich, dass diese nach wie vor eng entlang dieser Sattelstruktur verläuft – das gilt gleichermaßen für die tief und weit ausgeräumten Talgründe, sowie auch für den Zeugenbergkomplex um den Scheinberg, der als Rest noch immer die vormalige Position der Schichtstufe markiert.

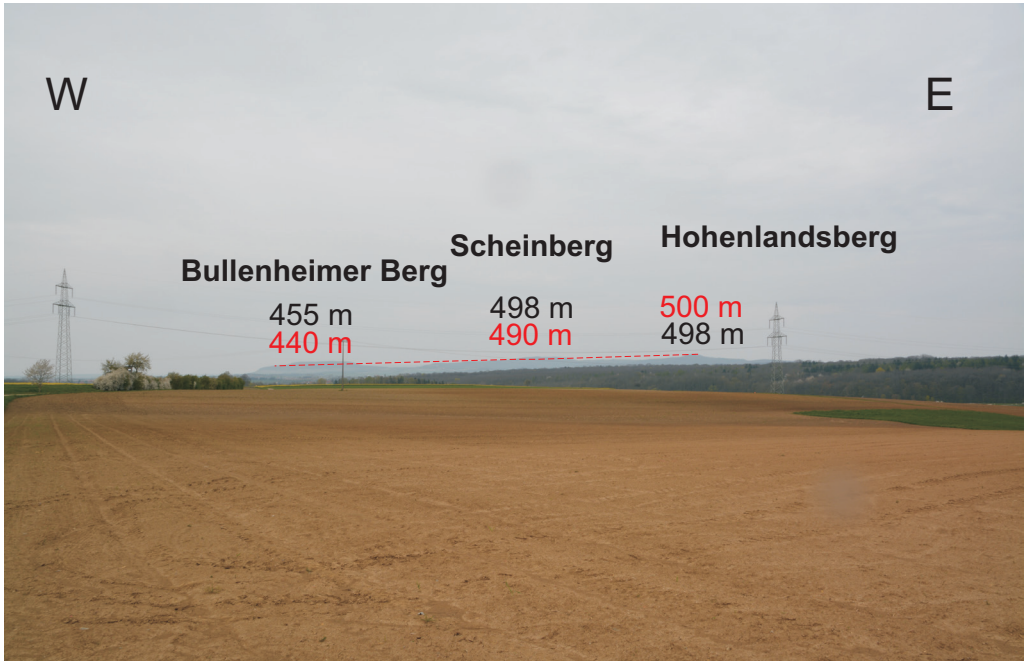


Abb. 12: Blick nach Norden auf das Scheinberg-Massiv und den Bullenheimer Berg (Standpunkt unweit westlich Custenlohr). Die Neigung der Schichten nach Westen ist deutlich zu erkennen. Schwarze Ziffern: Geländehöhen über NN - rote Ziffern: Basis des Blasensandsteins über NN.

Diese hier als „Sattel-Schichtstufe“ bezeichnete Struktur ist im Profil dadurch charakterisiert, dass der östlich ihrer Achse gelegene Krustenabschnitt nach Osten geneigt ist, der westlich gelegene nach Westen. Dabei ist der nach Westen geneigte Bereich der allgemeinen Ostneigung der Formationen entgegengesetzt. Diese Besonderheit kann am Scheinberg-Massiv auch direkt beobachtet werden: während die Blasensandstein-Basis am Scheinberg selbst bei etwa 500 ü NN liegt, sitzt der Bullenheimer Berg bereits ganz deutlich auf der nach W abfallenden Flanke. (Blasensandstein-Basis bei ca. 445 m) (Abb. 12).

Diese Sattel-Schichtstufe hat offenbar eine besondere Stabilität und Beharrlichkeit. Sie bestimmt besonders anhaltend die Lage einer Wasserscheide, von der aus die Bäche dem spiegelbildlich entwickelten Schicht-

fallen nach zwei Seiten – konsequent – abfließen können. Im Gegensatz zu einer „normalen“, gleichsinnig geneigten Schichtstufe fehlen hier Gewässer, die diese Schichtstufe zuvor schon in konsequenter Richtung gequert und zerschnitten haben und dann durch Anzapfung einfach umgedreht werden können. Stellen wir uns vor, die Aisch hätte einen alten Ursprung westlich der heutigen Stufe in dem Bereich gehabt, in das nun Tauber oder Main eingegriffen haben: die Aisch wäre schon früh angezapft worden und hätte Schritt für Schritt, ihrem weiteren Talverlauf folgend, umgedreht werden können. Die relativ hohe Stabilität der Sattel-Schichtstufe besteht darin, dass sie keine schon zuvor angelegten Zugänge zu ihrer Ostseite anbietet.

In der jüngeren Landschaftsgeschichte, sofern wir sie anhand der morphologischen Zeugnisse überblicken können, ist also kein

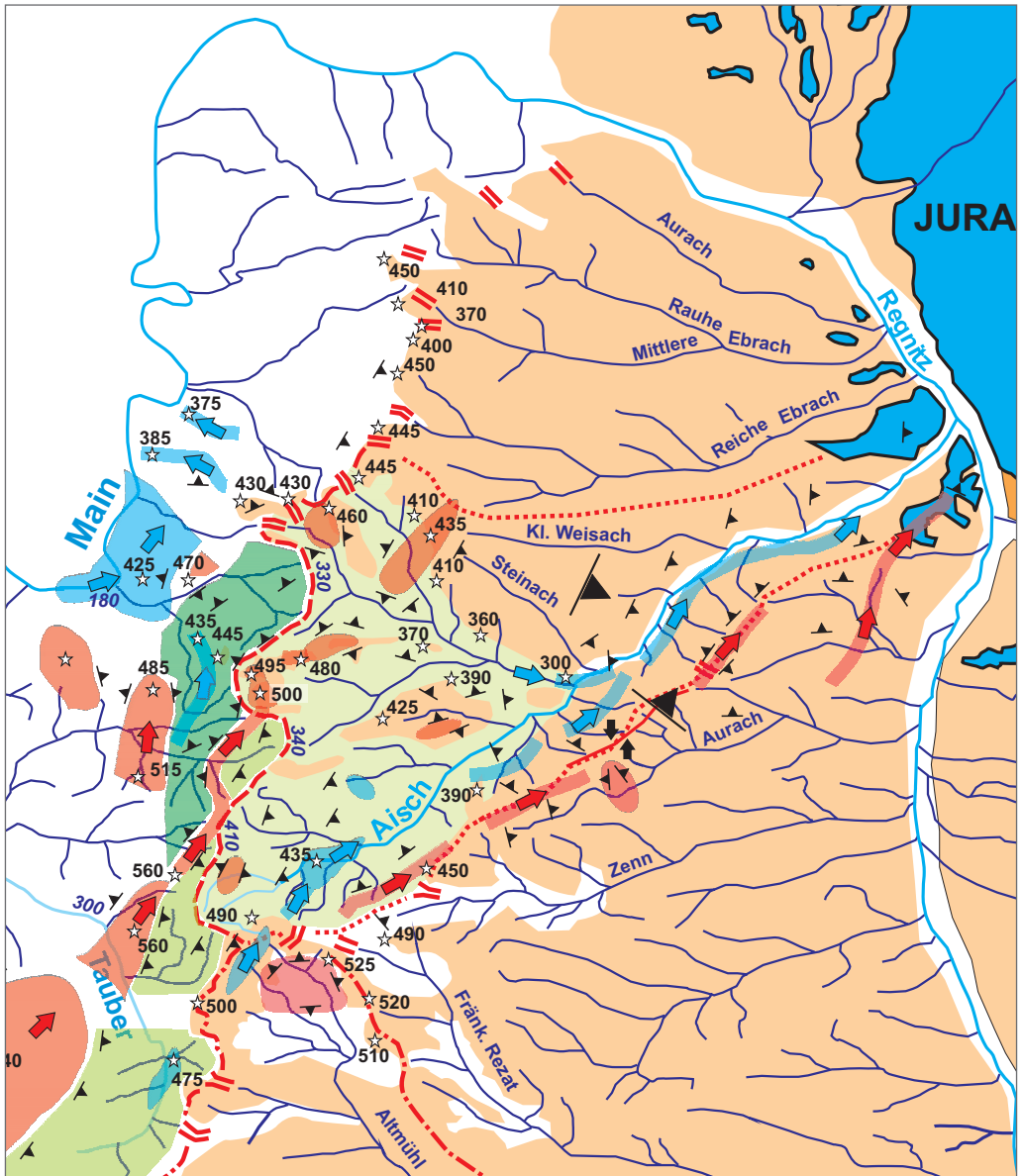


Abb. 13: Kartenskizze mit detaillierteren Lagerungsangaben (die Pfeile zeigen in die Einfallsrichtung der Schichten). Der westlich an die Bucht von Neustadt anschließende, **hellgrün** markierte Bereich erfasst jene Flächen östlich des Uffenheimer Sattels, die inzwischen in das Tauber-System einbezogen sind. Der **dunkelgrün** markierte Bereich im NW der Bucht (um die Iffigheimer Mulde) ist schon länger dem Zugriff des Mains und der Tauber ausgesetzt, kann aber vormalig durch den Adelshofer und Willanzheimer Sattel strukturell bzw. durch eine Sattelschichtstufe von der vom Main eingenommenen Ochsenfurt-Marktbreiter Mulde abgeschirmt gewesen sein – hier sind allerdings keine Reste einstiger Schichtstufen mehr erhalten, und der Adelshofer Sattel hat seine Wasserscheiden-Funktion verloren.

Sternmarkierung und Höhenangaben beziehen sich auf die Basis des Blasensandsteins. In den Bereichen, in den Blasensandstein bereits abgetragen ist, wurde die theoretische Höhe aus der Mächtigkeit der dazwischen liegenden Formationen kalkuliert.

Fluß in östlicher Richtung über diese Stufe geflossen. Der Umstand, dass die Wasserscheide im wesentlichen noch immer mit der Sattelachse zusammenfällt kann so verstanden werden, dass dieser ortsfest gebliebene Rücken langsam herunter denudiert wurde. Als strukturelle Denudationsbasis ist hier der Grenzdolomit wirksam, der mit seiner Stufenbildner-Konsistenz zugleich plateauartige Verebnungen unterstützt, die dieser Struktur selbst im fortgeschrittenen Abtragungszustand noch immer eine gewisse Stabilität verleiht. Die Bereiche, in denen die Tauberzuflüsse inzwischen über die Achse des Uffenheimer Sattels hinweg gegriffen haben, sind schmal (siehe hierzu die hellgrün markierten Bereiche in Abb. 13).

Die tektonische Situation verändert sich nördlich des Scheinbergs, wo die Aufwölbung des Uffenheimer Sattels bögenförmig nach Osten zur Steinbürg-Beule umbiegt und dann ausklingt. Hier konnten die zum Main fließenden Bäche etwas weiter nach Osten ausgreifen. Diese bewegen sich hier aber dennoch in einem generell nach Westen, also zum Main hin geneigten Struktur-Bereich, verlaufen also konsequent! Das Umbiegen der Strukturen in die generell nach Osten gerichtet Neigung erfolgt hier erst entlang einer Reihe von Aufwölbungen, die in Form eines nach Westen geöffneten Halbkreises vom Wüstenfelder Sattel (im Norden) über den Erlabrunner Sattel nach Süden zur Steinbürg-Beule ziehen. Hier ist der Main also noch weit davon entfernt, diese die Bucht von Neustadt abschirmende Struktur überhaupt erreicht zu haben.

Der Umstand, dass im Bereich der Iphöfer Pforte die Wasserscheide zwischen Scheinberg und Schwanberg vom Main her schon zurückverlegt sein dürfte, führt zu der Frage, wo denn eine frühere Wasserscheide gelegen haben könnte. Diese Frage stellt sich um so mehr, als dieser heute zum Main hin-

geneigte Strukturbereich ja doch irgendwo morphologische Hochgebiete haben musste, von denen ursprünglich in die Neustadter Bucht hineinlaufende Entwässerung ausgegangen sein muss. Zwei Hypothesen bieten sich an: (1) Eine frühere Schichtstufenposition befand sich als „Sattelschichtstufe“ im Bereich der Linie vom Willanzheimer Sattel (im Norden) zum Adelshofener Sattel (im Süden), oder (2), die heute zum Main hin geneigten Krustenabschnitte sind erst später in diese gegen die General-Neigung gerichtete Position verstellt worden. Denkbar und am idealsten wäre eine Kombination beider Faktoren – dieser hypothetische, ursprünglich zur Neustadter Bucht entwässernde Bereich ist in Abb. 13 dunkelgrün markiert.

4. Die Südflanke der Bucht von Neustadt/Aisch

Die tektonischen Verstellungen im Bereich der Bucht von Neustadt sowie entlang der Aisch haben zu einem besonderen Landschaftsbild beigetragen, das in naturräumlichen Gliederungen bisher keine Aufmerksamkeit gefunden hat. Besonders interessant ist der Südrand der Bucht gestaltet, der auch als Nördliche Frankenhöhe bezeichnet wird und in einigen Abschnitten Schichtstufencharakter hat.

Die südlich der Aischfurche angelegte Reihe von Sattelstrukturen verläuft mehr oder weniger nahe an dieser Stufe und verursacht hier einige bemerkenswerte morphologische Effekte. Die spektakulärste Struktur liegt mit dem **Colmberger Schild** am SW-Ende dieser Sattelzone. Die Bezeichnung „Schild“ ist für Aufsattelungen üblich, die keine ausgeprägte Längsachse haben und einen breite Wölbung aufweisen. Im Colmberger Schild ist der Stufenbildner gegenüber der nur wenige Kilometer nördlich, bereits in der Bucht gelegenen Schwebheimer Mulde um 90 m herausgehoben. Im Bereich des herausgehobenen Schildes ist offensichtlich eine

Reliefumkehr wirksam geworden: der Stufenbildner – der Blasensandstein – ist großflächig abgetragen, die dadurch entblößten denudationsanfälligeren Formationen sind im Zentrum bis hinunter in die Myophorienschichten denudiert, so dass wir heute ein morphologisches **Colmberger Becken** vor uns haben.

Im Zuge dieser Reliefumkehr ist eine Landschaft entstanden, die im Erscheinungsbild der größeren Bucht von Neustadt ähnlich ist. Auch im Colmberger Becken sehen wir eine Landschaft vor uns, die trotz der schon fortgeschrittenen Ausräumung noch erkennbar weiter umgestaltet wird – das ganze Ensemble ist aber etwa 100 m höher gelegen als die Neustädter Bucht. Da die tektonische Aufwölbung des Colmberger Schildes zusammen mit der Formung der weiter nach NE ziehenden Sattelstruktur erfolgt sein dürfte, würde der Beginn der Reliefumkehr in die Zeit der Anlage der Aisch fallen, wodurch auch die vom Formenschatz her plausible zeitgleiche Entwicklung mit der Bucht von Neustadt begründet wäre.

Die Reliefumkehr im Colmberger Schild ist jedoch eine Ausnahme in dieser Aufsattelungszone und als Folge der hier besonders starken Heraushebung sowie der dort relativ geringen Mächtigkeit des Stufenbildners (des Blasensandsteins) zu verstehen. Folgt man der Sattelzone weiter nach Nordosten, wird die Stufenbildner-Abfolge immer mächtiger: über dem Blasensandstein ist dann bald noch der Coburger Sandstein erhalten, weiter dann sogar die Abteilungen des Burgsandsteins. Eine Heraushebung in diesem Bereich wird natürlich auch Abtragungsimpulse verstärken, doch die Bäche vermochten es hier nicht, diese hier noch so mächtige Stufenbildner-Abfolge bis hin auf den ausräumungsanfälligen Sockelbildner zu durchschneiden – und so konnte auch keine Reliefumkehr in Gang kommen.

Wir können die Aufsattelung in ihrer morphologischen Wirkung in mehrere Abschnitte gliedern (vgl. dazu Abb. 8):

A-B Die Aufwölbung NE-lich des Colmberger Schildes verläuft nahe dem heutigen Stufenbereich. Hier ist der Blasensandstein bereichsweise entfernt: Höhen wie der Petersberg und der Eichbuck liegen aktuell im Bereich der denudationsanfälligen Lehrbergschichten. Daneben wird die Stufe von dem hier sehr massiven Schilfsandstein getragen. In diesem Bereich liegen auch die geköpften Oberläufe von Altmühl, Fränkischer Rezat und Zenn. Die Stufe ist hier als charakteristische Schichtstufe entwickelt: die Stufenkante bildet die Wasserscheide, die Stirnbäche laufen zur Aisch, die – gleichsam subsequent – am Fuß dieser Stufe verläuft.

B-C Die Sattelachse zieht weiter in die Blasensandstein-Hochfläche hinein. Damit ändert sich die Landschaft im Übergang zur Bucht. Indem die Aufwölbungszone weiterhin die Wasserscheide markiert, diese nun aber nicht mehr am Stufenrand liegt, ist Raum für die Entwicklung von längeren, der Bucht zulaufenden Tälern gegeben. Diese Täler haben die Stufe in einzelne Segmente zerlegt und in einigen Fällen, ganz besonders entlang des Schweinebachs bei Walddachsbach, eine ausgesprochene **Rückseitenerosion** der Stufe ermöglicht.

C-D Die Aufwölbungszone scheint nun für einen Abschnitt in eine Verwerfung überzugehen (**Herrnneuses-Verwerfung**). Wir sagen hier „scheint“, weil diese Verwerfung vermutlich ein Resultat früherer Bewegungen und nicht erst im Zuge der jungen Aufwölbung entstanden ist.

Entlang der Verwerfung ist die SE-Scholle relativ herausgehoben: hier finden sich die älteren Gesteine: Blasensandstein bis Unterer Burgsandstein. Im Bereich der abgesunkenen, nordwestlichen Scholle sind jüngere Formationen bis hinauf zum Oberen Burgsandstein erhalten. In diesem Bereich liegt auch die Große Höhe (382 m) mit den oben bereits erwähnten Reliktschottern, zugleich verläuft hier die Wasserscheide.

Dieses Vorkommen von Oberen Burgsandstein – und vormals auch die ihm aufsitzenden Formationen bis zum Angulatensandstein des Lias – liegt isoliert weit vor dem Bereich, in dem diese Gesteine heute nahe dem Regnitztal zu finden sind. Die Erhaltung strukturell derart hoch gelegener Formationen kann nur möglich gewesen sein, wenn der Bereich um die „Große Höhe“ lange in besonderer Weise vor der Abtragung verschont geblieben ist, was in der Regel aber nur in tektonischen Tieflagen der Fall ist.

Wenn wir heute auf der Großen Höhe den Oberen Burgsandstein in einer tektonisch herausgehobenen Position finden, dann müsste er, um hier überhaupt noch vorhanden zu sein, zuvor lange in einer relativen Tieflage vor der Abtragung bewahrt worden sein. An der Herrnneuses-Verwerfung ist der Bewegung der Schollen genau in einem solchen Sinn verlaufen: die NW-Scholle mit dem Oberen Burgsandstein ist gegenüber der SE-Scholle um 30-50 m abgesenkt. Ob dieser Versatz alleine ausreicht, um die Erhaltung der jungen Formationen in der NW-Scholle zu begründen, ist schwer zu beurteilen – in jedem Fall aber muss sich der Bereich insgesamt, also zu beiden Seiten der Verwerfung, vor der jungen Aufsattelung lange Zeit in einer relativen strukturellen Tieflage befunden haben. Die geologischen Verhältnisse im Bereich der Herrnneuses-Verwerfung geben uns unmissverständliche Hinweise, dass entlang der heutigen Aisch

schon vor der jungen Ausformung der Furchen-Sattel-Paars tektonische Bewegungen wirksam gewesen sein müssen.

D-E Der **Kästeler Sattel** führt die Aufwölbungszone südlich der Aisch in einer besonders scharf akzentuierten Weise weiter, gegenüber der Aischfurche sind die Schichtgrenzen hier ca. 40 m nach oben verschoben. Auch hier fallen Sattelachse und lokale Wasserscheide zusammen. Dem Bereich der Sattelachse folgt hier der Mittlere Burgsandstein, Ansätze von Reliefumkehr sind nicht erkennbar.

Indem weite Bereiche der zur Aisch ziehenden Talhänge in dem meist nur schwach zementierten Unteren Burgsandstein liegen, sind die Talgründe morphologisch wenig akzentuiert und boten besonders gute Möglichkeit zur Anlage der für den Aischgrund so charakteristischen, auch in der Breite ausladenden Teichketten.

E-F Der **Röttenbacher Sattel** setzt schon weit östlich des Kästeler Sattels ein, nähert sich dann aber im weiteren Verlauf dessen Achse an, die trotz abklingender Verstellung bis zum Beginn der Liasberge unterhalb Adelsdorf weiter die Wasserscheide markiert.

Der Röttenbacher Sattel ist im Gegensatz zum scharf abgrenzbaren Kästeler Sattel eine breit angelegte Struktur, die keine deutlich erkennbare Auswirkung auf das Entwässerungsnetz hat. In seinem SW-lich Röttenbacher gelegenen zentralen Bereich ist die Schichtenfolge weitflächig bis hinunter in den Unteren Burgsandstein abgetragen.

Fazit: Die Aisch wird im Süden von einer Sattel-Zone begleitet, die zugleich auch die lokale Wasserscheide bildet. Mit dem Abschnitt **B-C** zieht die Achse in den Bereich

der Stufenfläche hinein, wodurch die Aisch nun gleichsam ebenfalls von einer „Sattel-Schichtstufe“ begleitet wird. In dem die Aisch in diesem Abschnitt von zu ihr geneigten Strukturen begleitet wird, laufen die Talhänge mehr oder weniger sanft auf sie zu – Unterschneidungseffekte, die eine Zurückverlegung des Talrandes nach SE bewirken könnten, fehlen daher. Die Aufzehrung dieser Sattelstufe bleibt somit den konsequent zur Aisch laufenden Zuflüssen und der allgemeinen Herunterwitterung überlassen. Obwohl einige dieser Aischzuflüsse im Bereich des Kästeler Sattels und auch unterhalb der Großen Höhe inzwischen tief eingeschnittene Quellbäche aufweisen, konnte die Wasserscheide bisher an keiner Stelle in bemerkenswerter Weise hinter diese Aufwölbungsachse zurückverlegt werden.

5. Unterschiedliche tektonische Generationen in der Bucht von Neustadt/Aisch

Nachdem sich in der Aufsattelung südlich des Aischtals auch Hinweise auf älter angelegte Strukturen finden lassen, kann mit guten Gründen auch nach solchen Zeugnissen in der Bucht von Neustadt/Aisch gefragt werden.

In einem ersten Ansatz lassen sich in der Bucht zwei Form-Generationen unterscheiden:

- (1) Deformationen, die im Relief unmittelbar zum Ausdruck kommen: Sättel sind morphologische Höhe, Mulden Talgründe
- (2) Deformationen, die im Relief nicht zum Ausdruck kommen oder gar Reliefumkehr zeigen

Auch wenn es keine zuverlässige Methode sein mag, können Strukturen, in denen das Relief unmittelbar zum Ausdruck kommt, in der Regel als relativ jung angesehen werden. Die meisten Strukturen in der Bucht sind

dieser Art: die Mulden geben die aktuellen Talräume vor, die Sattelstrukturen die Rücken. Am deutlichsten wird dieser Effekt am Scheinberg-Massiv, das die Heraushebung in der Fortsetzung des Uffenheimer Sattels durch die hohe Lage des Stufenbildners deutlich zum Ausdruck bringt. Die seit der Heraushebung verstrichene Zeit hat offensichtlich nicht gereicht, um diese strukturelle Anomalie durch Abtragungsprozesse zu zerstören. Der Uffenheimer Sattel – und die mit ihm verknüpfte „Sattel-Schichtstufe“ – scheint also zumindest in diesem Bereich Ausdruck einer relativ jungen Verstellung zu sein.

Ein völlig anderes Bild vermittelt der **Ha-bermühl-Sattel**, in dessen Kulmination die Blasensandsteinbasis im Niveau um 550 m läge. Diese Form ist völlig eingeebnet und bis auf den Oberen Muschelkalk denudiert. Diese Erscheinung verweist – zumindest auf den ersten Blick und gerade im Vergleich mit dem Scheinberg – auf ein relativ hohes Alter. Doch müssen wir vorsichtig sein: die enorme Heraushebung der Schichten – noch etwa 50 m höher als am Scheinberg! – könnte eine Reliefumkehr in Gang gesetzt haben, wie sie am Scheinberg selbst gar nicht wirksam geworden ist.

Sobald nämlich der Blasensandstein unter-schnitten ist, kann die Denudation relativ rasch voranschreiten – die Entwicklung des Colmberger Beckens gibt uns hier ein prägnantes Beispiel. Für eine solche effiziente Reliefumkehr spricht der Umstand, dass der Sattel von einem Bach (Erlbach) durchlaufen wird. Dieser Bach könnte noch immer der sein, der in der Vergangenheit den so ungewöhnlich weit herausgehobenen Blasensandstein zerschnitten hat. Mit dem Erreichen der Sockelbildner wäre in Reliefumkehr ein kleines morphologisches Becken entstanden, das dann mit der in einem späteren Schritt erfolgenden Tieferlegung des Aischsystems zusammen mit der Umgebung

auf den Grenzdolomit, und hier sogar noch weiter bis in den Oberen Muschelkalk, herunter denudiert wurde.

Für eine solche Interpretation spricht die Lage des Habermühlsattels hinter der Sattel-Schichtstufe des Uffenheimer Sattels und der Umstand, dass er im System der konsequenten Entwässerung der Neustädter Bucht liegt. Die Wasserscheide liegt nach wie vor weiter im Westen, im Bereich des Uffenheimer Sattels. Dessen Achse steigt vom Scheinberg-Massiv nach Süden an, die Erhaltung des Blasensandseins am Scheinberg ist also an der relativ tiefsten Position des Sattels verwirklicht, während die höhere Heraushebung nach Süden hin den rascheren Verlust des Blasensandsteins und anschließend die relativ rasche Denudation des Gipskeupers zur Folge gehabt haben sollte. Diese südlichste Öffnung der Neustädter Bucht dürfte daher jene sein, an der mit der beginnenden Einsenkung der Aischfurche und den folgenden Erosionsimpulsen die Ausräumung einsetzte.

In Hinblick auf eine zeitliche Gliederung der Strukturbildung in der Bucht von Neustadt bleiben dennoch viele Unschärfen. Es ist zwar wahrscheinlich, dass die Formung des Uffenheimer Sattels und anderer Strukturen in und am Rand der Bucht von Neustadt relativ jung sind, doch eine Vermischung oder Überlagerung mit älteren Deformationen ist wahrscheinlich. Die jüngeren Verstellungen können durchaus mit der Entstehung der Aischfurche und der sie begleitenden Sattelzone korrelieren. Der deutlichste Hinweis auf mindestens zwei zeitlich unterschiedliche tektonische Verstellungen lässt sich an der oberhalb des Aischtals gelegenen Herrneuses-Verwerfung fassen.

6. Fazit

Die Bucht von Neustadt/Aisch ist ein auffälliges Element der Fränkischen Schichtstu-

fenlandschaft, das durch die dreieckförmige Zurückverlagerung der Keuper-Schichtstufe markiert wird. Die Anlage dieser Landschaft war von bisherigen Bearbeitern (BÜDEL 1957, 1977, EMMERT 1975) auf eine hypothetische Ur-Aisch zurückgeführt worden, die weit aus dem heutigen nördlichen Vorland kommend im Bereich der Iphöfer Pforte in die Bucht eingebogen und dann dem heutigen Talverlauf der Aisch folgend in ein damals noch nach Süden orientiertes Regnitztal eingebogen sein soll.

Für eine solche Ur-Aisch gibt es jedoch keinen einzigen empirischen Beleg – hätte es einen solchen Fluss möglicherweise einst gegeben, würden seine Talgründe weit über der heutigen Landschaft gelegen haben und nicht mehr erkennbar sein. Gegen diese Hypothese spricht aber auch das Strukturbild in und im Umfeld der Bucht. So wird diese im Westen durch eine besondere Schichtstufen-Form begrenzt, die wir hier „Sattel-Schichtstufe“ nennen. Diese regionalgeologisch als „Uffenheimer Sattel“ bezeichnete Form ist inzwischen in weiten Bereichen tief abgetragen, so dass der oberflächliche Eindruck entsteht, an diesen Stellen (Iphöfer Pforte, Ulsenheimer Pforte, Aisch- oder Windsheimer Pforte) könnten einst Flüsse in die Bucht hinein gelaufen sein. Doch diese Struktur hat ihren Charakter als Wasserscheide gegen Main und Tauber bis heute im wesentlichen bewahren können. Sie markiert zugleich die Lage der Keuperschichtstufe vor der Rückwanderung in die heute bis Neustadt zurückreichende Position.

Die Wasserscheide am Westrand der Bucht hat eine Ausräumung hin zu Main und Tauber bis heute verhindert. Die weiterhin konsequente Entwässerung über die Aisch konnte so weiter gewährleistet werden. Allerdings ist die Aisch selbst in ihrem Verlauf eine erst landschaftsgeschichtlich junge Anlage. Schotterfunde auf der Wasserscheide südlich

6226 Kitzingen Freudenberger 2000	6227 Iphofen Cramer 1964	6228 Wiesentheid Emmert 1965	6229 Schilfussfeld Haarländer 1963	6230 Höchstädt/Aisch Haarländer 1964	6231 Adelsdorf Haarländer 1963
6326 Ocheanfurt Haunschild 1988	6327 Mkt.Einersheim Haunschild 1976	6328 Schelnfeld Emmert 1968	6329 Baudenbach Haunschild 1973	6330 Uehlfeld Berger 1973	6331 Röttenbach Haarländer 1966
6426 Aub Haunschild 1997	6427 Uffenheim Haunschild 1976	6428 Bad Windsheim Emmert 1968	6429 Neustadt/Aisch Emmert 1974	6430 Emekirchen Berger 1975	6431 Herzogenaurach Haarländer 1971
6526 Creglingen LGRB Bad.-Württ. Frelburg 2000	6527 Burgbernheim Haunschild 1971	6528 Marktbergel Haunschild 1968	6529 Markt Erlbach Haunschild 1968		
6626 Schrozberg Ost noch nicht ersch. Erläuterungen von Rickmann 2003	6627 Rothenburg o.T. Haunschild 1964	6628 Leutershausen Haunschild 1963	6629 Ansbach Nord Haunschild 1961		

Abb. 14: Verwendete Kartenunterlagen

der Aisch dokumentieren eine vorangehende Entwässerung in SE-Richtung quer zum heutigen Talverlauf. Die Umorientierung des Talverlaufs nach NE – und damit die eigentliche Entstehung der Aisch – ist erst durch junge tektonische Verstellungen eingeleitet worden.

Zusammen mit weiteren Muldenstrukturen in ihrem Fortstreichen, kann die Aischtal furche als eine versetzte Verlängerung der nach Baden-Württemberg ziehenden „Fränkischen Furche“ angesehen werden. Dort konnte auch die junge, bis in das Pleistozän reichende tektonische Aktivität dieser Struktur belegt werden. Die von dieser Struktur in Franken ausgehende junge Anlage der Aisch ist ein weiterer Hinweis auf ihre anhaltende Bedeutung.

DANK: Allen Teilnehmern an den Kursen und Exkursionen im Frühjahr 2006 (Geologie der Region), Frühjahr 2016 (Keuper-Profilе Frankenhöhe) und Herbst 2016 (Spuren der Aisch) danke ich für die erfahrene Unterstützung.

Arbeitsgrundlage

Neben der im folgenden aufgelisteten Literatur und eigenen Geländebegehungen stützt sich diese Arbeit ganz wesentlich auf das vom Bayerischen Geologischen Landesamt (heute: Landesamt für Umwelt) herausgegebene Kartenmaterial. Alleine für den Südwesten des betrachteten Gebietes wurden auch Karten und Erläuterungen aus Baden-Württemberg herangezogen. Alle Karten wurden seinerzeit zusammen mit Erläuterungsbänden publiziert, denen auch tektonische Karten –

vor allem in Form von Streichkurvenkarten – beigegeben waren.

Um ein für das Arbeitsgebiet übersichtliches Bild zu bekommen, wurden die Einzelblätter im Maßstab 1:25.000 zu einer digitalen Gesamtkarte zusammengefügt und mit den tektonischen Karten halbtransparent überlagert. So konnten letztendlich Geologie, Morphologie und Struktur in einem einzigen Bild zusammengefasst und für die hier bearbeitete Fragestellung ausgewertet werden. Die im einzelnen benutzten Karten und ihre Autoren sind Abb. 14 zu entnehmen.

Literatur

- ARNDT, H. (1933): Karte und Erläuterungen zu Blatt Windsheim (Nr. XXII) der Geognostischen Karte von Bayern 1 :100 000, Teilblatt Windsheim. - München: hg. Bayerisches Oberbergamt, Verlag Piloty & Lohele.
- BAYERISCHES LANDSAMT FÜR UMWELT (BayLfU) (o. Jahresangabe): Karte der Naturraum-Haupteinheiten und Naturraum-Einheiten in Bayern.
- BECKENBACH, E., T. MÜLLER & T. SIMON (2013): Die Fränkische Furche im 3D-Geländemodell. - Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, Sonderband 3 (Gedenkband Walter Carlé), 243-254.
- BERGER, G. (2010): Die miozäne Flora und Fauna (MN5) der historischen Fossil-Lagerstätte Georgensgmünd (Mfr.) unter Berücksichtigung der Ablagerungen des Urmaintals zwischen Roth und Treuchtlingen. – Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg, 46: 191 S., Nürnberg.
- BÜDEL, J. (1957): Grundzüge der klimamorphologischen Entwicklung Frankens. - Würzburger Geogr. Arb. 4/5, 5-46.
- BÜDEL, J. (1977): Klima-Geomorphologie. - Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- EMMERT, U. (1975): Zur Landschaftsgeschichte der Bucht von Neustadt a. d. Aisch (Mittelfranken). - Geologica Bavarica 74, 131-149.
- FERSTL, H. (1955): Tektonische Untersuchungen im mittleren Steigerwald. Mit 1 Streichlinienkarte (Taf. 4) und 1 Abb.- Geol. Bl. NO-Bayern 5, 4: 133-143, Erlangen 1955.
- FREYBERG, B. v. (1969): Tektonische Karte der Fränkischen Alb und ihrer Umgebung. - Erlanger geol. Abh. 77, 81 S.
- FUGMANN, L. (1988): Zur Geomorphologie der Frankenhöhe und ihres Vorlandes mit einer Geomorphologischen Karte 1:25.000, Blatt 6527 Burgbernheim – Diss. Geogr. Inst. Univ. Würzburg, 233 S.
- GARLEFF, K. & KRISL, P. (1997): Beiträge zur fränkischen Reliefgeschichte: Auswertung kurzlebiger Großaufschlüsse im Rahmen von DFG-Projekten. - Bamberger geographische Schriften, Sonderfolge 5, 256 S. und Kartenbeilage.
- GEYER, G. (2002): Geologie von Unterfranken und angrenzenden Regionen (Fränkische Landschaft: Arbeiten zur Geographie von Franken, 2). - Gotha: Justus Perthes.
- HOFBAUER, G. (2001): Die Diskussion um die Entstehung der Süddeutschen Schichtstufenlandschaft: Eine historisch-methodologische Skizze mit einem Modell zur fluvial gesteuerten Schichtstufen-Morphogenese. - Natur und Mensch, Jahresmitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V., Jubiläumsausgabe 200 Jahre NHG, 85-108.
- 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. (2004): Die Sande zwischen Röttenbach und Dechsendorf (westlich Erlangen/Nordbayern) sind fluviale Sedimente. - <http://www.gdgh.de/Berichte/B04/b4.html>
- HOFBAUER, G. (2007): Die Entstehung der Aisch und junge Krustenbewegungen im Fränkischen Schichtstufenland - <http://www.gdgh.de/Berichte/b11.html> (5. Januar 2007)
- HOFBAUER, G. (2013): Zur Laufumkehr des Regnitztales. – Natur und Mensch, Jahresmitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg für 2011: 121–151.
- KRIMBECK, L. (1927): Zur Kenntnis der alten Schotter des nordbayerischen Deckgebirges: Ein Beitrag zur älteren Flussgeschichte Nordbayerns. - Geol. Paläont. Abh., N.F. 15, 181-318.
- LEMCKE, K. (1985): Flußfracht von Ur-Main und Ur-Naab in der Schweiz und im deutschen Molassebek-

- ken. – Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. Ing., 51 (121): 13-21; Riehen/Basel.
- REIMANN, M. & SCHMIDT-KALER, H. (2002): Der Steigerwald und sein Vorland. - München: Pfeil (Wanderungen in die Erdgeschichte, 13).
- SCHIRMER, W. (2014): Moenodanuvius - Flussweg quer durch Franken. - Natur und Mensch, Jahresmitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg für 2013, 89-146.
- SCHMIDT-KALER, H. (1994): Der präriesische Urmain und seine Ablagerungen. - Geol. Bl. NO-Bayern 44, 225-240.
- SCHMIDT-KALER, H. (2003): Von der Frankenhöhe zum Fränkischen Seenland. - München: Pfeil (Wanderungen in die Erdgeschichte, 14).
- SIMON, T. (1987): Zur Entstehung der Schichtstufenlandschaft im nördlichen Baden-Württemberg. - Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg 29, 145-167.
- SIMON, T. (2002): Beziehungen zwischen Tektonik und Talbildung im mittleren Kocher-Jagstgebiet. - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 84, 439-458.
- SIMON, T. (2005): Fluss- und Landschaftsgeschichte im Taubertal und Osthohenlohe (Exkursion G am 1. April 2005). - Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 87, 199-215.
- SIMON, T. (2013): Grundzüge der Schichtstufenentwicklung in Südwestdeutschland. - Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, Sonderband 3 (Gedenkband Walter Carlé), 255-269.
- WAGNER, G. (1919): Die Landschaftsformen im württembergischen Franken. - Öhringen: (Erdgesch. u. Landeskundl. Abh. aus Franken und Schwaben, 1).
- WAGNER, G. (1923): Aus der Geschichte der Altmühl. - Nürnberg: Lorenz Spindler.
- WAGNER, G. (1929): Junge Krustenbewegungen im Landschaftsbilde Süddeutschlands. - Öhringen: (Erdgesch. u. Landeskundl. Abh. aus Franken und Schwaben, 10).

Anschrift des Verfassers	Dr. Gottfried Hofbauer Anzengruberweg 2 91056 Erlangen geoldoku@gdgh.de
--------------------------	---