

Die Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge des Taunus

1 Quarz

1.1 Allgemeine Eigenschaften

Der Quarz, Siliziumdioxid, SiO_2 („Kieselsäure“) ist ein gesteinsbildendes Mineral mit folgenden Eigenschaften: Härte 7, Dichte 2,5 - 2,8, keine Spaltbarkeit und muscheliger Bruch. Er kristallisiert im trigonalen Kristallsystem und gehört zur trigonal-trapezoedrischen Kristallklasse. Die Hauptform ist das sechsseitige Prisma mit zwei Rhomboedern, die sich zu einer scheinbaren Pyramide ergänzen ("gemeine Quarz-xx").

Die Farbe des Quarzes variiert von farblos (Bergkristall), milchweiß, grau (Rauchquarz) bis schwarz (Morion). Durch Einschlüsse (Fremdatome, wie Fe, Al...) ist der Quarz verschieden gefärbt: rot (Eisenkiesel), gelb (Citrin), violett (Amethyst), rosa (Rosaquarz, Rosenquarz).

1.2 Vorkommen im Taunus

Im Taunus kommt der Quarz als Bestandteil von Gesteinen, wie Felsquarzit, Serizitgneis, Grünschiefer, Hunsrückschiefer etc. und als Kluffüllung in Form von Milchquarz, Pseudomorphosenquarz, Kappenquarz vor.

Quarzkristalle kommen in folgenden Formen vor: Bergkristall (farblos-durchsichtig bis milchig-weiß) in Milchquarzgängen und Kappenquarz, Rauchquarz, Morion, Amethyst, Eisenkiesel in Pseudomorphosen- und Kappenquarzgängen.

2 Taunusgeologie

Der Taunus ist ein Bestandteil des Rheinischen Schiefergebirges (rechtsrheinisch: Taunus, Westerwald, Bergisches Land, Sauerland; linksrheinisch: Hunsrück, Eifel, Ardennen).

Die geographische Begrenzung des Taunus bilden die Flüsse Rhein, Lahn, Main, Nidda und Wetter.

Geologisch wird der Taunus in drei Großeinheiten gegliedert: im Süden die Vorder-Taunus-Einheit, in der Mitte der Taunuskamm und im Norden die Hintertaunus-

Einheit. Die noch weiter nördlich liegende Lahnmulde wird als eigene Einheit abgetrennt.

Entstanden ist der Taunus in der Devonzeit (410 Mio.J. - 350 Mio.J.) aus einem großen Meer zwischen dem Nordkontinent Laurussia und dem Südkontinent Gondwana. Im Hintertaunus wurden überwiegend klastische Sedimente wie Tone und Sande abgelagert; durch untermeerischen Vulkanismus entstanden vulkanische Gesteine, wie Diabase, Schalsteine, Keratophyre und Keratophyrtuffe.

Der Taunuskamm ist in einer küstennahen Zone des Meeres aus Glimmersandsteinen, Quarziten und Tonschiefern entstanden. Südlich vorgelagerte Inseln im Meer bestanden aus vordevonischen Sedimenten und vulkanischen Gesteinen.

In der auf das Devon folgenden Karbonzeit (350 Mio.J. - 290 Mio.J.) fand die variskische Gebirgsbildung statt. Es wurden durch tektonische Vorgänge (Tektonik = Formen, Kräfte und Bewegungen der Erdkruste) die Sediment-Schichten und vulkanische Gesteine zusammengeschoben und nach oben gedrückt. Dadurch erhob sich aus dem Meer ein Gebirgsstock von bis zu 2000 m Höhe.

In der Tiefe entstanden dabei höhere Temperatur (bis 300 °C) und höherer Druck (bis 6 Kilobar). Aus den vordevonischen Sedimenten und vulkanischen Gesteinen bildeten sich durch Metamorphose (Umwandlung der Gesteine durch Druck und Temperatur) die Phyllite, Sericitgneise und Grünschiefer. Aus den Tonsedimenten entstanden die Hunsrückschiefer; unter Einwirkung von kieselensäurehaltigen Lösungen entstanden aus den Sandablagerungen die Felsquarzite („Taunusquarzite“), die am Aufbau des Taunuskammes wesentlich beteiligt sind (Winterstein, Herzberg, Glaskopf, Rossert, Staufen, Altenstein, Hohe Wurzel). Felsgruppen aus Felsquarzit in der näheren Umgebung von Bad Homburg sind der Elisabethenstein, Marmorstein und der Goldgrubenfelsen.

Der Felsquarzit besteht aus 95-97 % SiO_2 , seine Farbe ist grauweiß, rötlich (durch Beimengung von Eisenoxid) oder grünlich (durch Einlagerung von Serizit). Abgebaut wird er z.B. im großen Steinbruch im Köppener Tal nahe der Lochmühle, Verwendung findet er als Straßenschotter, als feuerfestes Material in der chemischen Industrie und in der Glasindustrie.

Die reichlich vorhandene Kieselsäure schied sich auch in Spalten ab und bildete weiße Milchquarzgänge mit einer Mächtigkeit von bis zu mehreren Metern und einer Länge von bis zu mehreren Zehner-Metern. Drusen Hohlräume enthalten neben Bergkristallen (klar durchsichtig bis milchig weiß) Albit, Chlorit, Calcit, Dolomit, Ankerit und vereinzelt Pyrit und Kupferkies. Der Ankerit und die Sulfide sind meist durch oberflächennahe Oxydation in Limonit umgewandelt (Braunfärbung).

Die Milchquarzgänge sind im Gelände anstehend oder in den Schuttmassen der Steilhänge zu finden, die Häufigkeit nimmt im Taunus von Süden nach Norden ab.

Bereits seit Ende der Permzeit (Rotliegendes, vor 270 Mio.Jahren) und später in der Jurazeit, Kreidezeit und in der Tertiärzeit wurde die Erdkruste tektonisch stark beansprucht. Dabei kam es zur Bildung des Oberrheingrabens und zur Dehnung und Hebung des Taunus. Es bildeten sich etliche bis zu mehrere km lange Spalten. In einige drangen aus der Tiefe vulkanische Schmelzen ein und bildeten mehrere Basaltgänge (z.B. bei Wiesbaden-Naurod oder am Rabenkopf nördlich von Oestrich-Winkel).

In die anderen Spalten drangen aus der Tiefe mineralreiche Thermalwässer ein, aus denen sich Karbonatminerale (Calcit, CaCO_3), Schwerspat (BaSO_4), Anhydrit (CaSO_4), Quarz (SiO_2) und verschiedene Erze (Bleierze, Kupfererze) abscheiden konnten. Aus den Schwerspatgängen entstanden später durch Umsetzung mit

heißen salinen Lösungen nach Verdrängung des Schwerspates durch Quarz die weiter unten ausführlich beschriebenen Pseudomorphosenquarz-Gänge.

Anschließend wurde das Gebirge durch Verwitterung und Erosion (Abtragung der Gesteine durch Wasser) abgetragen (Verebnung bis zur Fastebene). Die härteren Gesteine, wie Felsquarzite, Gangquarze blieben als Rippen übrig (Taunuskamm, Felsklippen, wie Eschbacher Klippen, Hirschsteinslai etc.) und es bildete sich auf der Oberfläche eine bis zu 50 m mächtige Verwitterungsschicht.

In dem darauf folgenden Alttertiär (50 Mio.J. - 30 Mio.J.) fanden wieder tektonische Bewegungen statt, jedoch mit wesentlich geringerer Anhebung der Schichten.

Südlich des Taunus entstand im Oligozän das Mainzer Becken in Form eines Binnenmeeres (Gebiet zwischen Bingen - Wiesbaden - Alzey - Worms). Die Nordküste dieses Meeres lag im Bereich des heutigen Rheingau - Gebirges.

Im Jungtertiär (vor ca. 5 Mio.J.) begann die Bildung der heutigen Flüsse Rhein, Main und Lahn, die bis in die jüngeren Eiszeiten hinein dauerte.

Dabei schnitten die Flüsse V-förmige Täler ein und schütteten in den Ebenen Sand und Kies auf; Staubablagerungen, teilweise mit Vulkanaschen von der Osteifel vermischt, bildeten auf den Sand- und Kiesschichten Lössschichten. Nach Vermischung der Sand-, Kies- und Lössschichten entstanden daraus durch Verwitterungsvorgänge die Böden (Erden, Lehme), Lebensgrundlage der Menschen.

3 Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge (postvariskische Quarzgänge) im Taunus

3.1 Vorkommen und Verbreitung der Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge im Taunus

Die großen Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge des Taunus verlaufen quer zum Gebirgsstreichen mit einer Streichrichtung von Nordwest nach Südost (Abbildung 1, Übersichtskarte). Sie sind im Gelände (über Tage) als mauerartige Felsklippen, stehen gebliebene Steinbruchwände oder Block- und Geröllfelder anzutreffen; unterirdisch (unter Tage) als Wände in Schächten und Stollenstrecken. Der bekannteste Gang ist der Quarzgang von Usingen mit den Eschbacher Klippen und dem Steinbruch am Unterstrütchen. Die maximale Länge der Gänge beträgt rund 8 km, die Mächtigkeit (Breite) bis 80 m (Quarzgang von Usingen).

Die Gänge sind fächerförmig angeordnet, die westlichen fallen mehr oder weniger steil nach Nordosten, die östlichen mehr oder weniger steil nach Südwesten ein. Nach Albermann (1939) ergeben sich folgende Einfallswerte:

Gang von Frauenstein-Georgenborn: 75° NE

Gang von Naurod-Bremthal: 75°-80° NE

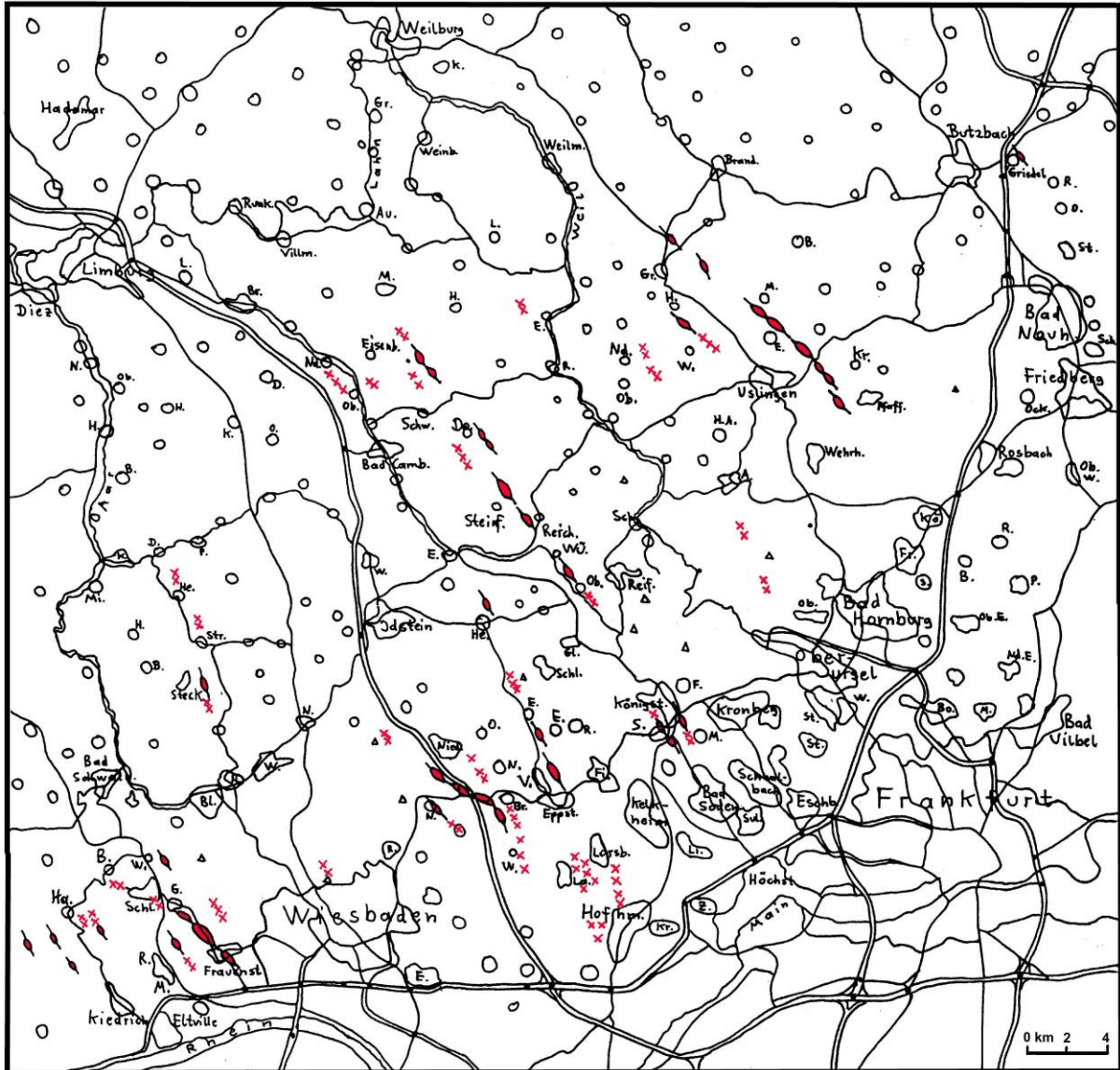
Gang von Vockenhausen: 80°-85° SW

Gang von Reichenbach-Steinfischbach: 80° SW



Gang von Hundstadt (Hirschsteinlay): 80°-85° SW

Gang von Usingen-Grävenwiesbach: 70°-75° SW

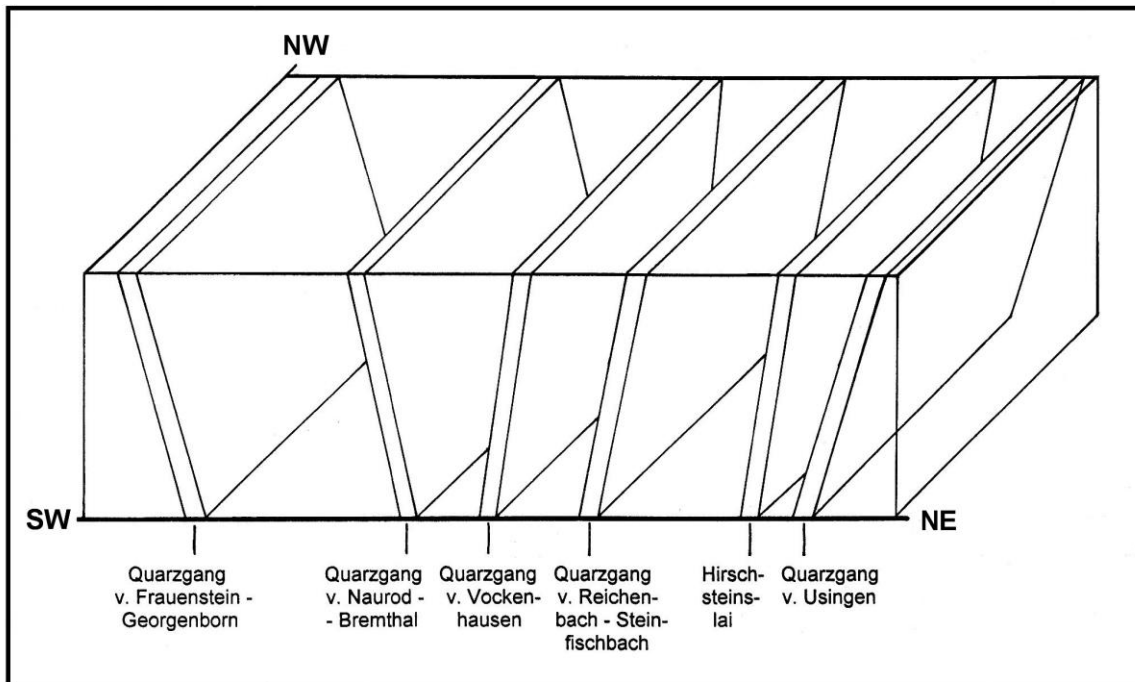
Gang von Griedel: nicht eindeutig bestimmbar



Pseudomorphosen - und Kappenquarzgänge im Taunus (Abb.1)

-  Vorkommen anstehend in Form von Felsklippen, Steinbruchwänden u.ä.
-  Vorkommen in Form von Geröllen, Blöcken u.ä.

Neben den großen Quarzgängen gibt es im Taunus eine Anzahl von kleineren Gängen, die meist nur als Blockfelder im Gelände aufzufinden sind: bei Hausen v. d. Höhe, Steckenroth, Wiesbaden-Neroberg, Wildsachsen, Nieder-Josbach, Langenhain, Lorsbach, Niederselters, Oberselters, Oberlauken und Niederlauken. Größer sind die Quarzgänge von Königstein und Schneidhain, sie sind (waren) teilweise anstehend als Felswände anzutreffen.



Einfallen der Quarzgänge nach Albermann (1939, Abbildung 2)

3.2 Entstehung und Ausbildung (Mineralisation) der Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge

Innerhalb der Gänge werden nach Kirnbauer (1998) und eigenen Erkenntnissen vier Entstehungsabfolgen bzw. Phasen unterschieden, die jedoch nicht überall vollständig ausgebildet sind:

1. Karbonatphase: Karbonate
2. Barytphase: Baryt I (und Anhydrit)
3. Hauptphase: Quarz I (und Sulfide)
4. Nachphase: Baryt II, Quarz II, Chalcedon

Die Minerale der Karbonatphase (1) sind überall durch Lösungsvorgänge weggeführt worden, so dass heute nur noch die Negative der ehemaligen Karbonatminerale im Quarz vorliegen (Perimorphosen-Quarz).

In der Barytphase (2) kam es zur Abscheidung von Baryt (Schwerspat), der überall pseudomorph durch Quarz ersetzt wurde (die ursprüngliche Kristallform des Baryts ist noch vorhanden, der Baryt ist durch Quarz verdrängt worden). Möglich ist, dass neben Baryt auch Anhydrit abgeschieden wurde, der ebenfalls durch Quarz verdrängt wurde.

Die Hauptmasse der Gangfüllung besteht aus Quarz der Hauptphase (3) in verschiedenster Ausbildung: dichte bis feinkristalline Quarz-Varietäten (Cherts) mit gelblicher, rötlicher, brauner, weißer und grauer Färbung und grobkristalline Varietäten mit zonierten rhythmisch gebänderten Quarzkristallen weißer, grauer bis schwarzer Farbe, die in Klüften und Drusen Hohlräumen frei auskristallisiert sind und als Kappenquarze bezeichnet werden (graue und schwarze Kristalle sind Rauchquarz und

Morione). Gelegentlich lässt sich die äußere Kappe bzw. Haube eines Kristalles abheben (z.B. von Klüften des Usinger Quarzganges).

Häufig ist in den Gängen palisadenartig um Gesteinsbruchstücke gewachsener Quarz anzutreffen, der als Kokardenquarz („Sternquarz“) bezeichnet wird.

Oft kommen durch Limonit oder Hämatit gelb, rotbraun, dunkelbraun oder rot gefärbte Quarze vor, die als „Eisenkiesel“ bezeichnet werden.

Seltener treten Sulfide, wie Kupferkies, Bleiglanz und Fahlerze auf, die in den Gruben „Heftrich/Hannibal“ bei Heftrich und „Silbergaut“ bei Emmershausen Gegenstand des Bergbaues waren.

In der Nachphase (4) bildeten sich neben meist durchsichtigen Quarzkristallen (Quarz II) bläulicher bis farbloser, schalig und gelegentlich stalaktitisch gewachsener Chalcedon, außerdem grobspätiger bis kristalliner Baryt (Baryt II).

Gelegentlich kommen Blei-Kupfer-Mineralisationen vor, die meist nur noch als Oxidationsminerale, wie Azurit, Malachit, Cuprit, Pseudomalachit, Pyromorphit, Plumbogummit, Segnitit, Barium-Pharmakosiderit u.a. vorliegen (z.B. von Königstein - Mammolshain, Emmershausen, Niederselters oder Vockenhausen).

Auf Spalten und Klüften der Gänge finden sich häufig oxidische und hydroxidische Eisen- und Manganerze, wie Hämatit (Roteisenerz), Limonit (Brauneisenerz, Brauner Glaskopf) bestehend aus Goethit und Lepidokrokit und Schwarzer Glaskopf (Hartmanganerz), bestehend aus Lithiophorit und Manganomelane (Psilomelan, Kryptomelan, Hollandit). Sie wurden teilweise in Bergwerken abgebaut (im 19.Jh.), z.B. in den Gruben „Ehrenfels/Carlshöhe“ bei Niedernhausen und „Taususpforte“ bei Ehlhalten.

Die Nebengesteine beiseits der Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge sind durch Einwirkung von hydrothermalen Lösungen chemisch und mineralogisch verändert worden (Alteration des Gesteins); dabei wurden Minerale der Nebengesteine zerstört oder neu gebildet: durch Zersetzung der Schichtsilikate und Feldspate entstanden die Minerale Kaolinit und Illit (Hydromuskovit).

3.3 Alter der Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge

Wie schon oben beschrieben, sind die Gänge anschließend an die variskische Gebirgsbildung im Karbon (350 Mio.J. - 290 Mio.J.) seit dem Rotliegenden (Perm, vor 270 Mio. Jahren) durch Spaltenfüllungen entstanden (postvariskisch).

Nach älteren Untersuchungen der Geologen Josef Albermann (1939) und Gerhard Solle (1941) von Sedimenten und Kiesen im Taunus sind die Gänge jünger als das Rotliegende (Perm) und älter als das Oligozän (Tertiär).

Nach neueren Untersuchungen von Jens Schneider (1997) durch radiometrische Altersbestimmungen (Rb/Sr-Isotopenanalyse) von Nebengesteinseinschlüssen im Inneren des Usinger Quarzganges (vom Steinbruch am „Unterstrütchen“) konnte ein Alter von ca. 270 Mio. Jahren bestimmt werden: das entspricht dem Oberen Rotliegenden. Ob dieses gemessene Alter dem gesamten Usinger Gang oder den anderen Gängen im Taunus zukommt, muss erst noch untersucht werden (durch weitere radiometrische Altersbestimmungen).

Man geht jedoch davon aus, dass die Bildung der Gänge nicht kurzfristig, sondern über einen langen Zeitraum hin stattgefunden hat.

4 Literatur

- Albermann, J. (1939): Zur Geologie der Quarzgänge des Taunus und Hunsrück; Inaugural-Dissertation, 137 S.; Bonn.
- Anderle, H.-J. & Kirnbauer, T. (1995): Geologie von Naurod im Taunus. In: 650 Jahre Naurod, 1346-1996, Nauroder Chronik bis zur Gegenwart, S. 85-103; Wiesbaden-Erbenheim.
- Dederscheck, D., Sterrmann, G. & Kirnbauer, T. (1999): Pseudomorphosenquarz- und Kappenquarzblöcke zwischen Niederselters und Oberselters im Taunus (Bl.5615 Villmar); Jb. Nass. Ver. Naturk., **120**, S. 149-155; Wiesbaden.
- Gallade', M. (1926): Kleine Beiträge zur Taunusgeologie; Jb. Nass. Ver. Naturk., **78**, S. 154-157; Wiesbaden.
- Jakobus, R. (1992): Die Erzgänge des östlichen Taunus; Geolog. Jahrb. Hessen, **120**, S. 145-160; Wiesbaden.
- Jakobus, R. (1993): Untersuchungen zur Genese und Ausbildung der postvaristischen Quarz- und Buntmetallerz- Gänge des Osttaunus; Dissertation, 180 S.; Frankfurt/M.
- Kirnbauer, T. (1984): Der Quarzgang und das Eisen- und Manganez-Vorkommen Griedel/Wetterau. Ein Beitrag zum Alter der Pseudomorphosenquarz-Gänge des Taunus; Geolog. Jahrb. Hessen, **112**, S. 179-198; Wiesbaden.
- Kirnbauer, T. (1998): Geologie und hydrothermale Mineralisationen im rechts-rheinischen Schiefergebirge, 2.4.1 Pseudomorphosen- und Kappenquarzgänge; Jb. Nass. Ver. Naturk., So.-Bd.1, S. 176-184; Wiesbaden.
- Kirnbauer, T. & Wenzel, M. (1994): Ehemaliger Bergbau auf Eisen- und Manganerze bei Oberursel, Jahrbuch Hochtaunuskreis, **2**, S. 113-120; Bad Homburg.
- Kirnbauer, T. & Sterrmann, G. (1997): Arsenate in den Pseudomorphosenquarz-Gängen des Taunus: Erstrnachweis von Segnitit und Ba-Pharmakosiderit; Jb. Nass. Ver. Naturk., **118**, S. 108-110; Wiesbaden.
- Kubella, K. (1951): Zum tektonischen Werdegang des südlichen Taunus; Abh. hess. Landesamt. Bodenforsch., **3**, 81 S.; Wiesbaden.
- Martin, G. P. R. (1963): Kleine Erdgeschichte der Taunuslandschaft; Mitt. Ver. f. Gesch. u. Landeskunde, **28**, 110 S.; Bad Homburg.
- Scharff, Fr. (1860): Die Quarzgänge des Taunus; Notizbl. Ver. Erdkunde, Geol. Ver., NF. **2**, S. 115-117, 123-126; Darmstadt.
- Scharff, Fr. (1877): Der Quarz im Taunus; Jahresbericht d. Taunusklubs, **6**, S. 42-48; Frankfurt/M.
- Schneider, J. (1997): Zur Altersstellung der Pseudomorphosenquarz-Gänge im Taunus; Jb. Nass. Ver. Naturk., **118**, S. 115-118; Wiesbaden.

Schneiderhöhn, H. (1912): Pseudomorphose Quarzgänge und Kappenquarze von Usingen und Niedernhausen im Taunus; N. Jb. f. Min. f. 1912, II. Bd., S. 1-32; Stuttgart.

Solle, G. (1941): Die Usinger Klippen, der schönste der Pseudomorphosenquarzgänge des Taunus; Natur u. Volk, **71**, S. 19-29; Frankfurt/M.

Sterrmann, G. (1994): Die Minerale der Grube Silbergaut bei Emmershausen; Geo-Zentrum, VHS-Bad Homburg, **M 9**, 4 S.; Bad Homburg.

Sterrmann, G. (1998): Die Quarzgänge von Usingen und Grävenwiesbach und der Quarzgang "Hirschsteinslai" bei Hundstadt; Geo-Zentrum VHS-Bad Homburg, **M10**, 10 S.; Bad Homburg.

Sterrmann, G. (1999): Die Quarzgänge von Vockenhausen - Dachsbau und Dattenberg; Geo-Zentrum VHS-Bad Homburg, **M11**, 5 S.; Bad Homburg.

Sterrmann, G. (2002): Die Quarzgänge von Königstein und Schneidhain; Geo-Zentrum, VHS-Bad Homburg, **M 8a**, 6 S.; Bad Homburg.

Sterrmann, G. (2003): Die Pseudomorphosenquarz - Vorkommen von Langenhain, Lorsbach und Hofheim; Geo-Zentrum VHS-Bad Homburg, **M12**, 6 S.; Bad Homburg.

Sterrmann, G. (2004): Die Quarzgänge von Wiesbaden. In: Streifzüge durch die Natur von Wiesbaden und Umgebung; Jb. Nass. Ver. Naturk., So.-Bd. **2**, S. 11-15, 173; Wiesbaden.

Sterrmann, G., Dederscheck, D. & Kirnbauer, T. (1999): Eine bemerkenswerte Bleimineralisation von Niederselters im Taunus (Bl 5615 Villmar); Jb. Nass. Ver. Naturk., **120**, S. 157-161, 2 Taf.; Wiesbaden.

Stift, C. E. (1831): Geognostische Beschreibung des Herzogthums Nassau, in besonderer Beziehung auf die Mineralquellen dieses Landes; 606 S.; Wiesbaden.

Wenzel, M. (1988): Quarzgang "Eschbacher Klippen". In: Heimat Hochtaunus; S. 17-20; Frankfurt/M.

Werner, P. (1973): Der Taunus und seine Mineralien; Der Aufschluss, **24**, S. 413-422; Heidelberg.

Verfasser: Günter Sterrmann, Oberursel/Ts.

Herausgeber: Geologischer Arbeitskreis der VHS Bad Homburg v.d.H., Oktober, 2006

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Geologischen Arbeitskreises der VHS Bad Homburg oder des Verfassers erlaubt.