

# Zum Mineralogie-Unterricht (M.U.) an der Mittelschule [Fortsetzung]

Autor(en): **Weber, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **23 (1937)**

Heft 23

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-538936>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Am Bundesbrief in Schwyz wurde Schimmel entdeckt.

Welche Walenseestrasse wird gebaut?

Das Oberhasli dankt (Sustenstrasse).

Wir werden geimpft.

Moderne Reisläufer (Spanien).

Wie wir mit dem Staat in Berührung kommen.

Wie die Vieheinfuhr gesperrt wird.

Hitler garantiert die schweizerische Neutralität.

Die Rotkreuz-Marke.

Das Armbrustzeichen.

Wir verdunkeln.

Wir entrümpeln.

In Glarus fand die Landsgemeinde statt.

Unsere Grenzschutzkompagnien.

Die Wappen der Schweiz.

Unsere Briefmarken.

Viehmarkt in Thusis (Graubünden).

Eine Viehschau.

„Assekuranzfleisch“ muss gekauft werden.

Auswanderung (Bild von Pietro Chiesa).

Im Kanton Zürich wurde über die Wiedereinführung der Patentjagd abgestimmt.

Nikolaus von der Flüe wird gefeiert.

Alpenstrassen werden ausgebaut.

Das Volksbrot.

Sustenstrasse.

Erdrutsch von Court.

Eine halbe Million für die Wasserversorgung der Freiberge.

Ein Rebberg rutscht in die Tiefe (Twann).

Für 100 Jahre Eisen in der Schweiz.

Aarberger Zucker.

Bürgerkrieg in Spanien.

Bernische Abstimmung vom 11. April 1937.

Warum wandern wir nicht aus? (Walliser Kleinbauern).

Abwertung (Studenten).

Hilfe für Bergbevölkerung.

Das Kavalleriepferd gesteigert.

Rekordverkehr im Basler Rheinhafen.

Auswanderer.

Begegnung zwischen Zöllner und Schmugglern (Zeitung).

Uhrenausfuhr im ersten Trimester 1937.

Brotpreis.

Wehranleihefünfliber.

Bauernhilfskasse.

Obligatorischer Vorunterricht.

Minister Stucki unterhandelt mit einem Landesnachbar über einen Handelsvertrag.

Spanienfahrer vor Gericht.

Auf unserm Bahnhof wird Kohle ausgeladen.

Walter Mittelholzer ist gestorben.

St. Gallen.

Jos. Bächtiger.

---

## Mittelschule

---

### Zum Mineralogie-Unterricht (M. U.) an der Mittelschule \*

21. Baryt, Rhombisches System. Baryt (auf Erzgängen etc. sehr verbreitet; schweiz. Vorkommen unansehnlich!) erscheint häufig in Form vierseitiger Tafeln, deren Ecken durch kleine Flächen ersetzt sein können (Fig. 15 A, B). Parallel zur grossen Tafelfläche (c; horizontal gestellt) ganz gut spaltbar; etwas weniger leicht nach den vertikalen m-Flächen. c und m zeigen also nicht völlig gleiches physikalisches Verhalten; auch rein geometrisch sind sie von einander verschieden. Sie gehören also z w e i Formen an (Basis-Pinakoid und rhombisches

Prisma; vergl. § 18). Rhombische Prismen bilden auch die vier o- bzw. u-Flächen (vergl. die Seiten- bzw. Vorderansicht des Minerals in Fig. 15 E, D). Dass o und u nicht zu e i n e r Form (etwa einer Doppelpyramide) zusammengehören, ergibt sich daraus, dass die u-Flächen ganz anders von den übrigen Flächen des Kr. umgeben sind als die o-Flächen. Die u-Flächen liegen an den stumpfen, die o-Flächen an den scharfen Ecken von c (Fig. 15 C).

Zur geometrischen Beschreibung des Minerals benützen wir, wie früher, ein Achsenkreuz. Die erste Achse legen wir durch die vordere

\* Vergl. Nr. 17 und 18.

und hintere Ecke (Fig. 15 B) bzw. durch die Mitten der vordern und hintern vertikalen Kante (Fig. 15 A). Die zweite Achse lassen wir durch

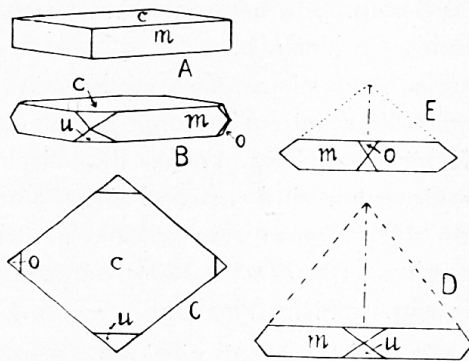


Fig. 15. Einfachste Barytkombinationen. A und B in schiefer Parallelprojektion. C = Kopfbild, D = Vorder-, E = Seitenansicht der Kombination B.

die linke und rechte Ecke bzw. Kantenmitte gehen. Diese beiden Achsen sind also den Kanten  $o/c$  bzw.  $u/c$  parallel. Die dritte Achse steht auf den vorgenannten senkrecht, verläuft somit wie die Schnittkanten der  $m$ -Flächen. Diesen 3 Richtungen kommt, physikalisch gesehen, ein verschiedenes Verhalten zu. Die erste halbiert den stumpfen, die zweite den spitzen Winkel der  $m$ -Flächen (und diese Eigenschaft bleibt auch an den verzerrten Kristallen erhalten), die dritte ist senkrecht zur Ebene der besten Spaltbarkeit. Entsprechend dieser physikalischen Ungleichheit bezeichnet man die drei Achseneinheiten mit verschiedenen Buchstaben:  $a$ ,  $b$  und  $c$  (in der Reihenfolge vorstehender Aufzählung). Ihre Werte ändern sich von Mineral zu Mineral (vergl. § 19). Bestimmt werden sie als Verhältnis der Abschnitte, die eine, eventl. mehrere Kristallflächen (beliebig zu wählen) auf den Achsen hervorrufen. Immer wird  $b = 1$  gesetzt. Wählt man als bestimmende Flächen  $m$  und  $o$ , so wird  $a:b = 0,815:1$  (Fig. 15 C) und  $b:c = 1:1,314$  (Fig. 15 D), also  $a:b:c = 0,815:1:1,314$ .<sup>13</sup>

Man wird sich nun fragen, wie  $u$  den Achsen gegenüber liegt. Aus Fig. 15 E erhellt, dass jede dieser Flächen, wenn sie durch den Endpunkt der  $a$ -Achse gelegt wird, auf der dritten

<sup>13</sup> Die  $c$ -Achse hat von allen 3 Achsen die grösste Länge. Aber gerade in ihrer Richtung ist der Kristall am dünnsten. Die Dickenverhältnisse eines Kristalls sind also seinen relativen Achsenlängen nicht proportional (vergl. § 19, Anm. 9).

Achse ein Stück  $= \frac{1}{2}c$  abschneidet. Wir haben also für  $u$  das Abschnittsverhältniss  $1a : \infty b : \frac{1}{2}c$ .

Man hat an den Barytkristallen, deren Aussehen sehr mannigfaltig ist, noch viele andere Formen festgestellt und dabei gefunden, dass sie auf den drei Achsen immer solche Abschnitte bilden, die sich verhalten wie ganzzahlige Vielfache von  $a$ ,  $b$  und  $c$  (vergl. § 16 und 8).

Die Barytkristalle können — unter Wahrung des Rationalitätsgesetzes — weder auf das kubische noch auf das tetragonale Achsenkreuz bezogen werden. Man ordnet sie einem neuen Systeme zu, dem r h o m b i s c h e n S y s t e m. Dieses ist nach der rhombischen Form der Querschnitte benannt, die an den hierhergehörigen Mineralien (besonders in den Achsenebenen) häufig beobachtet wird (vergl. Fig. 15 C, D, E).

Die vollständige Verschiedenheit der drei Achsen des Baryts — und das gilt allgemein — zeigt sich sehr schön am Strukturbild der Fig. 16. Links ist im sog. Elementarparallelepiped die gegenseitige Lage der Ba- (fette Ringe) und S-Punkte dargestellt. Die O-Punkte, die tetraedrisch um die S-Punkte herumliegen, sind weggelassen, weil sie die Zeichnung allzu sehr komplizieren würden. Die ganze Struktur ergibt sich, indem man weitere Zellen anreicht, wobei jede mit der vorangehenden eines der Begrenzungsrechtecke gemeinsam hat. Die Dimensionen der gezeichneten Zelle, die 4  $BaSO_4$ -Moleküle enthält, sind in Angströmeinheiten:  $a = 8,85$ ;  $b = 5,44$ ;  $c = 7,13$ . Hieraus berechnet man  $a:b:c = 1,63:1:1,31$ . Der  $a$ -Wert ist zwar doppelt so

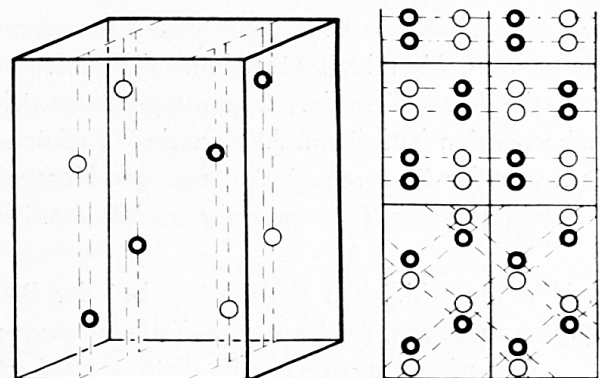


Fig. 16. Barytstruktur. Links räumliche Anordnung von Ba (fett Kreise) und S (übrige Kreise) im Elementarparallelepiped. Rechts Projektion von oben (unterer Teil der Fig.) und vorne (oberer Teil) der Barytstruktur mit eingezeichneter Spaltbarkeit (unten prismatisch, oben pinakoidal).

gross als weiter oben angegeben;  $b:c$  ergibt sich indessen gleich wie dort. Es folgt also, dass das Achsenverhältnis, welches auf Grund der häufigsten Kristallflächen rein geometrisch ermittelt wird, genau dem Verhältnis der Identitätsabstände des Kristalls entspricht oder sich davon nur durch einfache Zahlenfaktoren unterscheidet (etwa 2, 3, 4,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$  usw.).

In Fig. 16 ist rechts die Barytstruktur in der „Aufsicht“ (= Kopfbild; unterer Teil) und Vorderansicht (oberer Teil) dargestellt (mit stark reduzierten Dimensionen gegenüber der Figur links). Die Elementarzellen sind durch kräftige Linien abgegrenzt. Man sieht in der Aufsicht, dass zwei benachbarte Ba-S-Schichten, parallel zur Lage der  $m$ -Flächen (durch gestrichelte Linien hervorgehoben; vergl. auch Fig. 15 C), von den nächsten Ba-S-Doppelschichten durch einen relativ grossen Abstand entfernt sind. Das mag die Spaltbarkeit des Baryts nach  $m$  erklären. Aehnlich ergäbe sich aus der Vorderansicht die Spaltbarkeit nach dem Basispinakoid.

22. Barytgruppe; Isomorphie. Es gibt noch zwei andere Mineralien, Coelestin ( $\text{SrSO}_4$ ) und Anglesit ( $\text{PbSO}_4$ ), die ähnlich zusammengesetzt sind wie der Baryt ( $\text{BaSO}_4$ ) und eine ganz entsprechende Struktur haben. Man fasst sie zu einer Gruppe zusammen. Bei genauerem Zusehen erkennt man, dass sich die 3 Mineralien geometrisch etwas unterscheiden, sowohl in den Dimensionen des Gitterbaues als auch in den Winkeln der begrenzenden Flächen. Vor einem Jahrhundert, als die Messinstrumente noch nicht die heutige Präzision erreicht hatten, waren solch kleine Unterschiede den Forschern entgangen. Man hielt Gestalten, die einander wie die Mineralien der Barytgruppe äusserlich nahe standen (auf die Struktur wurde nur schüchtern aus der äusseren Gestalt etc. geschlossen) für völlig gleich (= isomorph; E. Mitscherlich 1821).

Wie die wirklichen Verhältnisse bei der Barytgruppe liegen, geht aus folg. Tabelle hervor:

Anglesit	$a=8,45$	$b=5,38$	$c=6,93$
Baryt	8,85	5,44	7,13
Coelestin	8,36	5,36	6,84

Der grösste Unterschied erreicht keine 6%.

23. Aragonitgruppe. Zwillingsbildung. Aragonit (findet sich in der Schweiz kaum in schönen Kristallen) ist ein rhombisches

Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Mit ihm sind Witherit ( $\text{BaCO}_3$ ), Cerussit ( $\text{PbCO}_3$ ) und Strontianit ( $\text{SrCO}_3$ ) isomorph. Zu den drei Metallionen, denen wir bei der Barytgruppe begegnet sind, kommt hier als viertes Ca hinzu.<sup>14</sup>

Schöne Aragonitkristalle wurden in Bilina (Tschecho-Slowakei) gefunden. Einen einfachsten Habitus zeigt Fig. 17 (A, B). Nach dem früher Gesagten sind  $m$  und  $k$  „rhombische Prismen“ (aus deren Flächenwinkeln sich das A. V.  $a:b:c=0,6224:1:0,7206$  berechnet);  $b$  ist das sog. seitliche Pinakoid.

Wichtig sind die gesetzmässigen Verwachsungen (an den Biliner Kristallen häufig). Zu ihrem Verständnis dienen die Kopfbilder 17 C—E. C lässt sofort einen Teil erkennen, der zu B parallel ist. An ihn fügt sich ein zweites Individuum, das mit dem erstern eine (und nur eine)

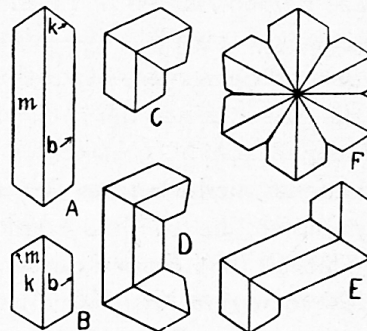


Fig. 17. Einfacher Biliner Kristall in Vorderansicht (A) und als Kopfbild (B). C—F Kopfbilder von Zwillingen nach  $m$ .

$m$ -Fläche parallel hat. Auch die Ebene, in der beide Individuen zusammenstossen, ist dieser  $m$ -Fläche parallel. Eine derartige Verwachsung nennt man Zwillingsbildung.

Die Zwillingsbildung kann sich an einem Kristall wiederholen. Das ist aus den folgenden Figuren ersichtlich. D lässt zunächst die zwei Teile von C erkennen. Nach unten rechts hat sich aber noch ein drittes Individuum angesetzt. Es hat mit dem mittleren wiederum eine  $m$ -Fläche gemeinsam; sie ist jedoch anders orientiert als bei C. Dem brauchte nicht so zu sein. Das zeigt E, wo allen drei Individuen eine  $m$ -Fläche ge-

<sup>14</sup>  $\text{CaSO}_4$  wurde als sog. Anhydrit beim Bau des Simplontunnels gefunden. Anhydrit hat jedoch einen ganz anderen strukturellen Bau als Baryt (auch andere Spaltbarkeiten etc.) und gehört darum nicht zur isomorphen Reihe des Baryts.

meinsam ist; die beiden Endindividuen sind darum parallel.<sup>15</sup>

Die Figuren C—E sind Berührungszwillinge, im Gegensatz zum Durchwachsungszwilling der Fig. 17 F (Molina, Spanien). Das von oben nach unten verlaufende Individuum hat seine vier m-Flächen gemeinsam mit je einer m-Fläche der beiden andern (diagonal gestellten) Individuen. Die vier übrigen m-Flächen der beiden Querindividuen bilden schwach einspringende Winkel (in der Figur seitlich).<sup>16</sup>

24. Adular und Orthoklas; Monoklines System. Ein ebenso schönes wie häufiges Mineral der Schweizeralpen ist der Adular. Einfachste Ausbildung entsprechend Fig. 18 A, B, C.  $m$  = rhombisches Prisma;  $c$ ,  $x$ ,  $y$  sind drei Pinakoide, die den Kristall, von der Seite gesehen (17 C), merkwürdig schief und

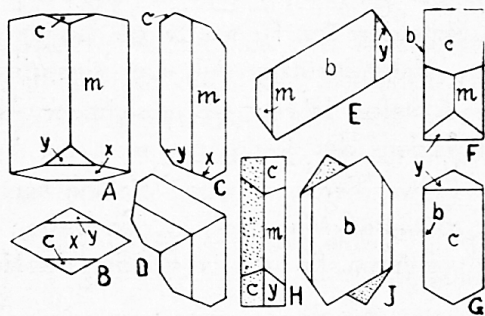


Fig. 18. Adular und Orthoklas als Kopfbilder (B, G), Vorder- (A, F, H) und Seitenansicht (C, D, E, J). Zusammen gehören A—C (Adular), E—G (einfacher Orthoklaskristall), H, J (Karlsbader Zwilling).

verschoben erscheinen lassen. Feinste Sprünge, parallel zu den  $c$ -Flächen, verstärken diesen Eindruck (auch nach  $m$  wird Spaltbarkeit beobachtet).

<sup>15</sup> Dass das Mittelglied sehr verkürzt, ja auf eine papierdünne Lamelle reduziert sein kann, sei nur nebenbei bemerkt — ebenso, dass auch mehr als drei Individuen in dieser Weise verwachsen können. Mir liegt ein Fall vor, wo der Komplex aus 19 Einzelkristallen besteht.

<sup>16</sup> Ebenfalls rhombisch kristallisiert der speisgelbe Markasit (zu Pyrit dimorph). Gestaltlich zeigt er gewisse Aehnlichkeiten mit Fig. 17 A, aber sehr verkürzt und ohne  $b$ . — Der in schweiz. Gesteinen häufige Staurolith (z. B. Val Piora) lässt sich äusserlich mit Baryt in Beziehung bringen, ist aber säulig-stengelig. — Als rhomb. Edelstein sei Topas genannt. Ueber Kupferglanz vergl. § 26.

Will man die Adularflächen auf ein Achsenkreuz beziehen, so ist man unwillkürlich geneigt, die Schnittkantenrichtung der  $m$ -Flächen als  $c$ -Achse und die dazu senkrechte  $c/x$ -Kante als  $b$ -Achse zu wählen. Eine auf beiden senkrechte Kantenrichtung ist nicht vorhanden. Da aber die Koordinatenachsen wirklichen oder möglichen Kanten parallel gehen, wird man auf eine neue Art Achsenkreuz geführt, in dem die  $a$ -Achse zur  $c$ -Achse schief steht (= monoklines Achsenkreuz; Winkel  $ac = \beta$ ). Willkürlich hat man diese Achse parallel den  $c$ -Flächen (= Basispinakoid) angenommen und die Einheitslänge der  $a$ -Achse (bezogen auf  $b = 1$ ) durch eine Fläche  $m$ , die der  $c$ -Achse durch die Fläche  $x$  bestimmt. Es ist  $a:b:c = 0,6585:1:0,5554$ ;  $\beta = 116^\circ$ .  $\beta$  ändert sich übrigens von Mineral zu Mineral, ist also eine für das Mineral charakteristische Konstante, ebenso wie das A. V. Für  $y$  gilt das Abschnittsverhältnis  $1 a: \infty b: 2c$ .

In vielen Gesteinen findet sich die Adularsubstanz in Form säuliger Kristalle vom Aussehen der Fig. 18 E, F, G. Der Vergleich von E mit C zeigt, dass diese Ausbildung (Orthoklas; Kali-Feldspat) nach der  $a$ -Achse gestreckt ist,  $x$  nicht entwickelt, dafür aber das Pinakoid  $b$  (darnach sehr gute Spaltbarkeit) zur Ausbildung bringt.

Adular und Orthoklas sind oft verzwilligt (Fig. 18, D, H, J). Der untere Teil von D entspricht ganz der Figur C, der obere Teil ist dazu spiegelbildlich nach einer  $c$ -Fläche. D ist also ein Kontaktzwilling nach dem Basispinakoid  $c$ . Komplizierter sind die sog. Karlsbader-Zwillinge (H, J). Die beiden Individuen gehen durch eine halbe Umdrehung um die  $c$ -Achse auseinander hervor. Meist jedoch überwachsen sie sich etwas, so dass sie, streng genommen, nicht mehr zu den Kontaktzwillingen gerechnet werden können.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Orthoklas ist ein typisch gesteinsbildendes Mineral. Andere gesteinsbildende Mineralien, die oft in guten Kristallen gefunden werden, sind Augit, Hornblende (fast wie Fig. 20 links), Glimmer, Epidot, Gips. Der gelegentlich als Halbedelstein verwendete Titanit (Sphen), ist ein bekannter Schmuck unserer Alpen. Auch klarer Epidot (grün) wird verschliffen (kürzlich in Val Rusein prächtige Stufen gefunden; käuflich bei P. Indergand-Wipfli, Göschenen).

Es gibt noch andere Feldspäte, die sogen. Plagioklase (isomorph! Ebenfalls gesteinsbildend). Hinsichtlich der Gestalt ähneln sie z. T. dem Orthoklas; die Spaltflächen b und c sind aber schief zu einander; die b-Achse steht nicht mehr senkrecht auf den beiden andern Achsen ( $ab = \gamma$ ,  $bc = \alpha$ ; triklinen Achsenkreuz). Im Falle der Plagioklase sind  $\alpha$  und  $\gamma$  nur wenig von  $90^\circ$  verschieden. Die Bezogenheit dieser Mine-

ralgruppe auf ein triklinen Achsenkreuz ist deshalb nicht ohne weiteres ersichtlich.<sup>18</sup>

Fribourg.

Schluss folgt.

L. Weber.

<sup>18</sup> Ein wirklich ringsum schiefes Mineral, dem man die Zugehörigkeit zum triklinen System sofort anmerkt, ist der rötlich-violette Aximit (P. Valatscha); weniger charakteristisch der linealförmige Disthen (blau; gesteinsbildend, z. B. P. Forno).

## Umschau

### Unsere Toten

† J. Bärtsch, Lehrer, Flums (St. G.).

Der Tod hat in der Lehrerschaft von Flums eine schmerzliche Lücke gerissen. Nach langer Krankheit starb im 54. Altersjahre Kollege J o h. J a k. B ä r t s c h, gebürtig von Mels. Nach dem Besuch der Sarganser Realschule und des st. gallischen Lehrerseminars begann er 1904 seine Lehrtätigkeit; als echter Sarganserländer wirkte er immer in seinem lieben Oberland, nämlich in Schwendi 1904—1906, in Flums Grossberg 1906—1910, auf Hochwiesen 1910—1914, und in Flums 1914—1937. Bärtsch war mit ganzer Seele Lehrer und fühlte sich bei den Abc-Schützen in seinem Elemente. Die Liebe zu den Kindern und sein stiller, ruhiger Charakter trugen ihm die Achtung der Schüler und die Hochschätzung der Eltern ein. Musikalisch begabt, war er stets dienstbereites Mitglied des Kirchenorchesters. Auch der Oeffentlichkeit stellte der Verstorbene seine Kräfte zur Verfügung. Dazu bot ihm das weitverzweigte und weitherum bekannte Kur- und Verkehrswesen der Gemeinde Flums reichlich Gelegenheit. Die Pro-

sperität der vielen Kurhäuser des Klein- u. Grossberges und die reichliche Benützung der prächtigen Skifelder der Flumserberge lag ihm am Herzen. Uneigennützig stellte er sich deshalb während vielen Jahren als umsichtiger Aktuar und Präsident des Verkehrsvereins zur Verfügung. Es war herbe für alle, die ihn kannten, einen so lieben Menschen in den besten Jahren zu verlieren. Er ruhe im Frieden des Herrn!

✠

† Alois Lautenschlager, Lehrerveteran, St. Pelagiberg (Thurgau).

In St. Pelagiberg wurde der Senior der Kirchgemeinde, Herr Alois L a u t e n s c h l a g e r, zu Grabe getragen. Er erreichte ein Alter von 90 Jahren und verbrachte bei seinem Sohne einen geruhsamen Lebensabend. Als Lehrer verlebte der Entschlafene einen Teil seines Lebens in A n d w i l, wo er auch Mitbegründer und Leiter der Darlehenskasse wurde. Bis ins hohe Alter erfreute sich der Greis einer seltenen Rüstigkeit. R. I. P. \*

### Himmelserscheinungen im Dezember

Sonne und Fixsterne. Die Sonne bewegt sich in absteigender Spirale noch bis zum 22. Dezember, der Wintersonnenwende, wo sie  $23\frac{1}{2}^\circ$  vom Aequator entfernt ist. Sie steht dann im Sternbild des Schützen und beschreibt an diesem Tage den Wendekreis des Steinbocks. Dann beginnt sie den Wiederaufstieg zum Aequator. Den

mitternächtlichen Gegenpol bezeichnet im letzten Monatsdrittel das Sternbild der Zwillinge. Es bildet mit dem kleinen und grossen Hund den Abschluss des herrlichen Sternkreises, der sich um den wilden Jäger Orion gruppiert. Ueber dem Orion ziehen schon vor Mitternacht nach Westen Widder, Stier, Plejaden, Fuhrmann mit