

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 45 (1947)

Heft: 3

Artikel: Lineartechnisches aus der Messtischpraxis [Schluss]

Autor: Staub, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-204708>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lineartechnisches aus der Meßtischpraxis

Von G. Staub, Eidg. Landestopographie

(Schluß)

III. Über den Einfluß des Orientierungsfehlers bei Reambulierungsarbeiten

Topographischen Ergänzungsarbeiten ist es eigen, daß sie größtenteils der systematischen Grundlage entbehren. In der Regel haftet ihnen etwas von Improvisation an, da selten von vornherein bestimmt werden kann, in welcher Richtung und in welchem Ausmaße sich die Ergänzungen als notwendig erweisen. So kann es vorkommen, daß sich um eine einzige Ausgangsbasis eine Menge von Zugs- und Detailfunktionen summiert, für die eine Kontrolle gesucht werden sollte, wie immer sie auch geartet sei. Gleich dem gefährdeten Schwimmer greift alsdann der «schwimmende Topograph» in seiner Not nach diesem oder jenem Strohalm. Bald ist es ein Auswertungsfragment und bald eine Sicht nach einem weiter abliegenden vermessungstechnischen Ausgangspunkt, welche die Gefahr des gefürchteten groben Fehlers bannen sollen. Als Glücksfall wird es schon geschätzt, wenn gar zwei solcher Punkte sich zu einem «unvollständigen Rückwärtsschnitte» verwenden lassen. Hier beginnt nun die Überlegungsfolge, welche den Verfasser zur Konstruktion und Publikation der Tabelle «Über den Einfluß der Fehlorientierung des Meßtisches» veranlaßt hat.

Jede bezügliche Genauigkeitsüberlegung beginnt mit der Schätzung des wahrscheinlichen Orientierungsfehlers. Wir reservieren vorderhand bezügliche Angaben dem Schlußkapitel und nennen ihn vorläufig δ .

Der Linearfehler eines einseitigen Zielstrahles nach einem Ausgangspunkt in Distanz D ist dann $q = \frac{D \cdot \delta}{\rho}$. Bei zwei Strahlen ergibt sich eine entsprechende Fehlerellipse mit zugehörigen Halbachsen q_1 und q_2 . Machen wir nun die vereinfachende Annahme, daß $D_1 = D_2$ werde, so ergibt sich die in Tabelle II wiedergegebene Grundformel: $\Delta\delta = \frac{D \cdot \delta}{\rho \cdot \cos \alpha/2}$ (für Zentesimalminuten berechnet; $(\rho' = 6366)$).

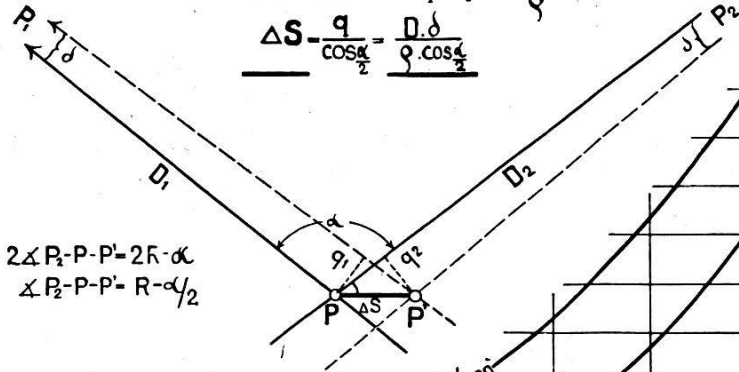
Bei der Betrachtung dieser Tabelle fällt uns ein scheinbares Paradoxon auf: daß die Fehlerkurven im günstigsten Schnittwinkel ($\alpha = 1 R$) keine Minima aufweisen. Bei näherem Zusehen klärt sich dieser Widerspruch folgendermaßen auf: Wird Strahl P_2 solange nach links um festbleibendes P gedreht, bis er sich mit P_1 deckt, so sind wir beim Grenzfall, ($\alpha = 0$) d. h. beim Seitwärtsschnitt mit dem Fehler $q = \frac{D \cdot \delta}{\rho}$ angelangt. Jede Fehlerkurve verläuft links asymptotisch nach ihrem zugehörigen Grenzwert. Wird aber der Strahl P_2 mehr und mehr nach rechts gedreht, so erreicht Δ_s sein Maximum $= \infty$ bei Öffnungswinkel $\alpha = 2 R$.

Über den Einfluss der Fehlorientierung des Messstisches

für $D=1000\text{ m}$

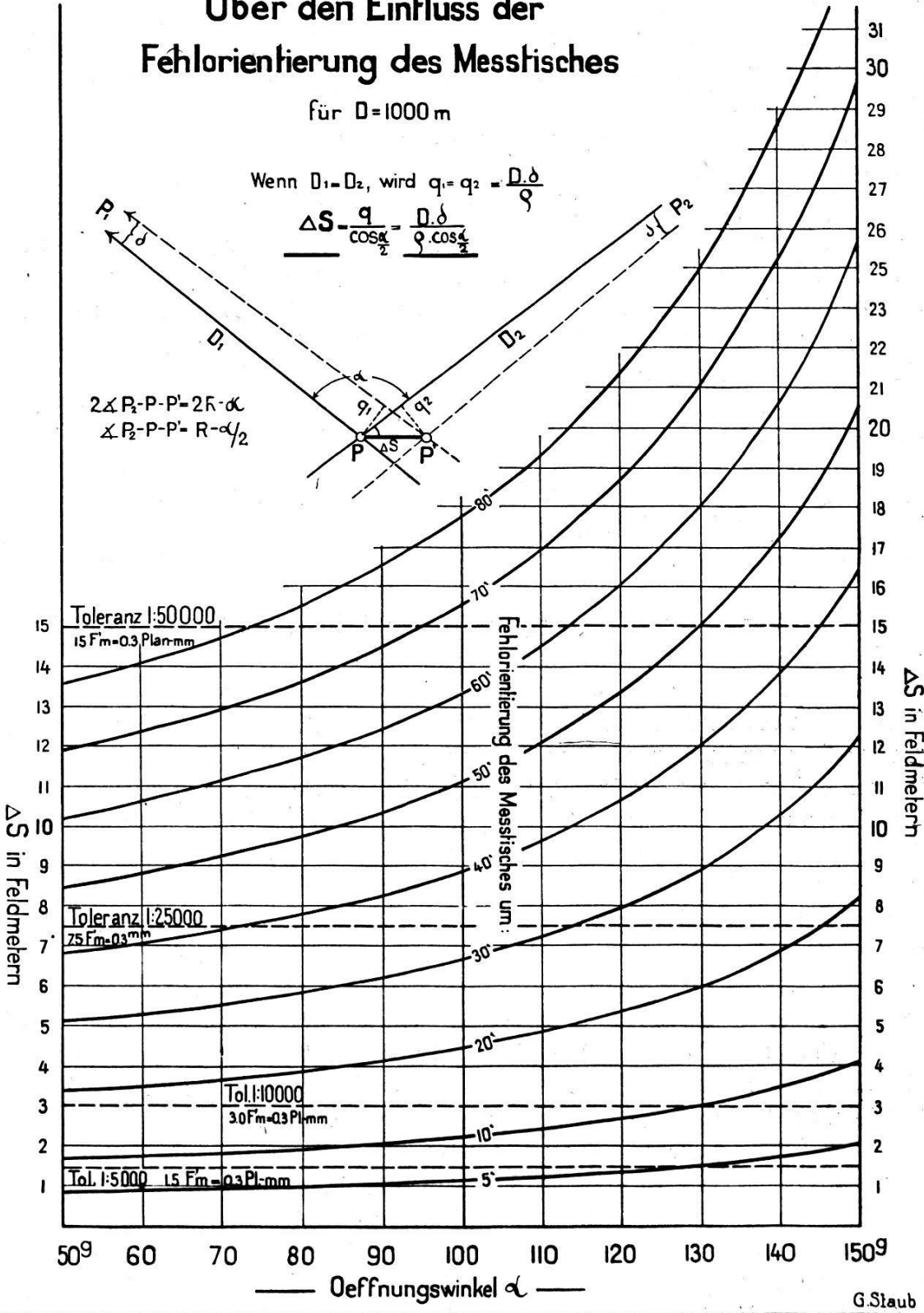
Wenn $D_1=D_2$, wird $q_1=q_2 = \frac{D \cdot \delta}{\rho}$

$$\Delta S = \frac{q}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{D \cdot \delta}{\rho \cdot \cos \frac{\alpha}{2}}$$



$$2 \Delta P_1-P-P' = 2R \cdot \alpha$$

$$\Delta P_2-P-P' = R \cdot \alpha / 2$$



Es geht daraus hervor: Schnitte mit stumpfen Winkeln ($R + \alpha$) sind bei unkontrollierter Bussolenorientierung ungleich gefährlicher als mit spitzen Winkeln ($R - \alpha$).

Um jedoch nicht alle Grundbegriffe betreffend günstiger Schnitte ad absurdum zu führen, sei bemerkt, daß sich die Fehler aus ungenauer Lage der Visurpunkte und ungenauer Zeichnungsfunktion selbstverständlich den alten Begriffen des schleifenden Schnittes nach wie vor unterordnen.

Im weitern bestätigt die gleiche Tabelle recht augenscheinlich die Empfindlichkeit des großen Maßstabes in bezug auf die Orientierungsgenauigkeit. Während in 1 : 25 000 und 1 : 50 000 erst Fehlorientierungen von ca. 30 bis 60' zur Toleranzgefährdung führen, ist dies in 1 : 5000 und 1 : 10 000 schon bei Beträgen von 5 bis 10' der Fall (für gleiche Feldstrecken). Diese Erkenntnis leitet hinüber zu der Grundfrage: «Welche Größe mag der unvermeidliche, durch Bussolenorientierung bedingte Richtungsfehler annehmen?»

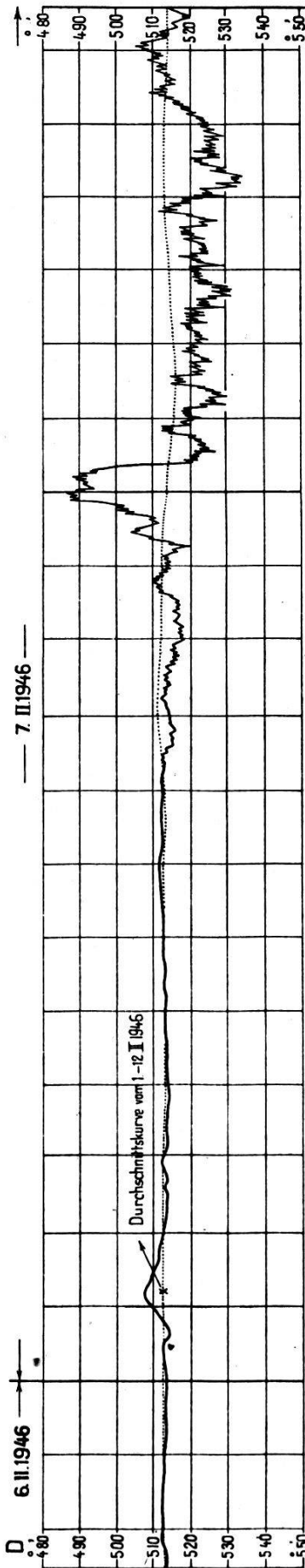
Die Beurteilung dieses Fehlers läßt sich unschwer nach folgendem Schema vornehmen:

- a) Schwankungen des erdmagnetischen Feldes;
- b) Terrestrische Einflüsse;
- c) Instrumentelles.

a) *Schwankungen des erdmagnetischen Feldes.* Im Verlaufe des Jahres 1946 sind die Leser der größeren Tageszeitungen mehr wie einmal auf Titel gestoßen wie «Die Sonne in Aufruhr – die fiebernde Sonne – die befleckte Sonne» usw. Den Mitteilungen über das Auftreten außerordentlich großer Sonnenflecken folgten in der Regel Beschreibungen über nachfolgende Reaktionen erdmagnetischer Natur; diese äußerten sich in starken Kurzwellenstörungen (Radio) und im Auftreten von Nordlichtern. Der Vermessungsfachmann, der mit Bussoleninstrumenten arbeitet, wird sein Augenmerk mehr den magnetischen Deklinationsanomalien zuwenden, die sich ebenfalls als Folgeerscheinungen dieser solaren Eruptionen zeigen. Die Meteorologische Zentralanstalt Zürich (MZA) unterhält in Regensberg das einzige in der Schweiz installierte Instrumentarium für permanente wissenschaftliche Registrierung der erdmagnetischen Elemente (Variometerstation). Ein sog. tägliches Magnetogramm gibt graphisch die feinsten Bewegungen einer Spezialmagnetnadel wieder. Mit der Abbildung des «magnetischen Sturmes» vom 7./8. Februar 1946 geben wir gleich dem ganzen Fragenkomplex über die Genauigkeit der Bussolenorientierung ein interessantes Gepräge. Wir erkennen, daß für die Beurteilung von Bussolenangaben nicht nur instrumentelle Gegebenheiten, sondern ebenso sehr die Schwankungen des magnetischen Feldes herangezogen werden müssen. Das bezügliche Material wird seit Frühjahr 1945 von der MZA in verdankenswerter Weise der Landestopographie zu zweckentsprechender technischer Analyse zugestellt. Da wir uns gegenwärtig in einer sehr aktiven Sonnenfleckenperiode befinden, so ist zu er-

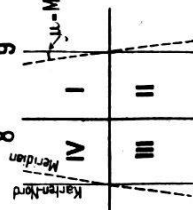
Sonnenfleckpassage

vom 1-12 II. 1946



D = Deklination Regensburg, bezogen auf geograph. Meridian

D' = { D + Meridiankonvergenz μ (für Regensburg $\mu = 43' 56''$)
 " " " " Kartennord (Zylinderprojektion)

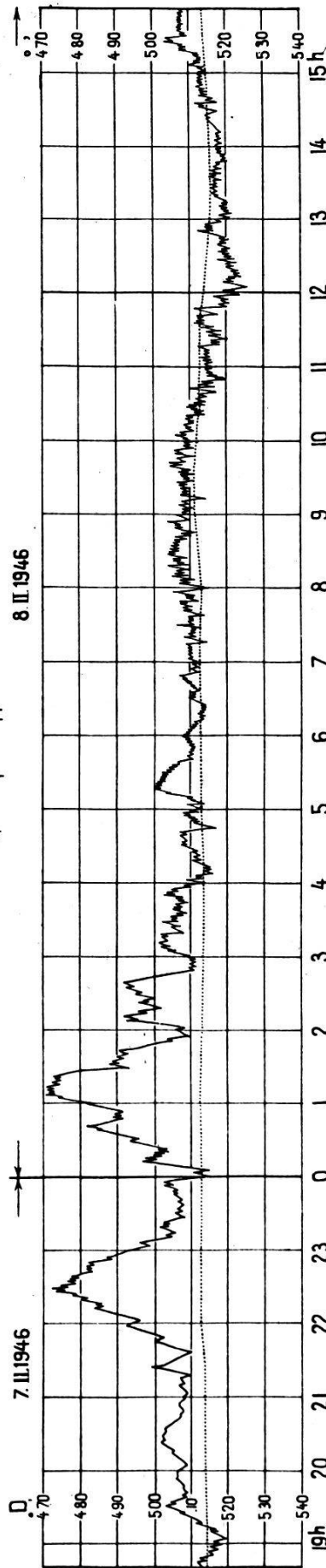
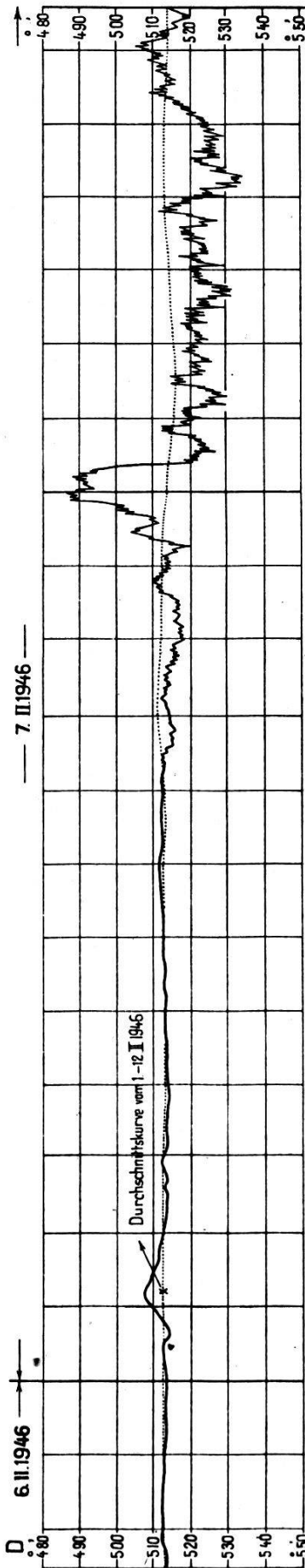


μ = Meridiankonvergenz

1σ (Minsex σ) = 2.9 cm/100m
 Maximalamplitude 45' = 1.30"/100m
 von D' μ des 8. II.

Magnet. Deklination

Registrierung Regensburg (MZA)



Mit Bewilligung der Meteorolog. Zentralanstalt Zürich

warten, daß die Resultate dieser Untersuchungen dem Interesse unserer verehrlichen Leserschaft begegnen werden.

b) *Terrestrische Einflüsse*: Jedem Topographen, der während einer Saison auf ein und demselben Originalblatt sein Pensum erledigt, ist bekannt, daß bei mehrfacher Wiederholung der Bussolenmarken-Bestimmung auf verschiedenen Stationen eine gewisse Fächerung des nördlichen Strichendes zutage tritt. Wir erkennen, daß es mit der proportionalen Deklinationsabnahme nicht so gut bestellt ist, wie dies uns gewisse «Isogonenkarten» über ganze Kontinente graphisch demonstrieren. In welchem Ausmaße und unter welchen Gesetzen sich jedoch sog. «Platz-unhomogenitäten» mit Variationen des äußeren erdmagnetischen Feldes überschneiden, erkennen wir erst vermittelt Analyse der oben erwähnten Magnetogramme (MZA) und durch Vornahme von Feldmessungen mit entsprechenden instrumentellen Verbesserungen.

c) *Instrumentelles*. Die Vermessung der erdmagnetischen Elemente hat je nach dem Stande der Bergbauinteressen in verschiedenen Staaten sehr unterschiedliche Beachtung und Entwicklung erfahren. In der Schweiz haben diese Impulse noch nicht genügt, um staatliche oder private Organe zur Finanzierung und Ausführung größerer Detailarbeiten zu ermuntern. Sollen aber Deklinationsangaben auf neuen Landeskartenblättern publiziert werden, so sind wir veranlaßt, zumindest die Frage zu prüfen, innerhalb welcher Genauigkeitsgrenzen eigene Messungen, ev. in Verbindung mit anderweitigen Vermessungsarbeiten, Vorhandenes zu ergänzen vermögen. Versuche haben gezeigt, daß bei entsprechender Vorsicht und Reduktion der Feldresultate auch mit verhältnismäßig einfacher Apparatur beachtliche Erfolge zu verzeichnen sind.

Wir hoffen, die unter a–c erwähnten Kapitel in einem besonderen Artikel: «Die magnetische Deklination als vermessungstechnisches Orientierungsmittel» behandeln und publizieren zu dürfen.

Interessante Marchen im alten Engelberg

Die March „oben“ und „obsich“.

Am 6. November 1584 verkaufte das Kloster Engelberg dem Talmann Bernhardin Häcki das Gut *Mühlematt*, das sich vom Dorfe nordwärts über die Berglehne hinaufzieht, mit folgender Grenze: „Die Mühlematt stoßt oben an das Äschy.“ Der Höhe nach liegt das Heimwesen Buochli, nicht das Äschy (heute mit Hotel Engel und Doktorhaus), oben an der Mühlematt. Das „oben“ entspricht aber keineswegs der natürlichen Steigung des Geländes nach Norden, wie wir annehmen möchten, sondern der horizontalen Richtung nach Osten, der Längsrichtung des Tales gegen Sonnenaufgang. Diese eigenartige Bezeichnung der Richtung kommt in Engelberg ziemlich häufig vor und zwar bei Gütern auf beiden Seiten-