Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 36 (1938)

Heft: 4

Artikel: Papier

Autor: Fisler, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-197300

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

Der Wert der Schlagdauer T nach (33) gilt für sehr kleine Amplituden. Wir wollen ihn mit T_0 bezeichnen.

(33a) $T_0 = \pi \sqrt{\frac{J}{\tau - \gamma}}$ Schlagdauer bei symmetrischer Schwingung für sehr kleine Amplitude.

(Schluß folgt.)

Papier.

Von *W. Fisler*, Adjunkt des städtischen Vermessungsamtes Zürich.

Papier, einer der am meisten verwendeten Grundstoffe; ob es sich lohnt, hierüber in unserer Fachzeitung einen Aufsatz zu schreiben? Papier ist so alt wie unsere Kulturgeschichte, es beherrscht unser ganzes Wirtschaftsleben. Tausendfach ist seine Verwendung, unzählig sind die Ansprüche, die an das Papier gestellt werden. Klar umrissen sind sie, sobald wir uns auf eine bestimmte Zweckbestimmung beschränken.

Auch der Geometer braucht Papier, sehr viel und sehr gutes, seine ganze Arbeit überträgt er darauf, demgemäß stellt er auch seine Anforderungen an dasselbe und das hat zur Folge, daß an der Vervollkommnung dieses so wichtigen Grundstoffes immer noch gearbeitet wird. Das veranlaßt mich, dieses Thema einmal aufzugreifen, vielleicht gibt dies die Anregung zu weiteren Beiträgen aus dem Leserkreis.

Vor mir liegt ein Aufsatz über die gleiche Materie aus der Zeitschrift „Mitteilungen aus dem Markscheidewesen", welcher namentlich über die Fabrikation von Ersatzstoffen für Papier interessante Mitteilungen enthält.

Das Papier dient dazu, unsere Messungen und Beobachtungen aufzunehmen, in Zahl und Zeichnung festzuhalten für die weitere Verarbeitung sowohl, wie für die dokumentarische Niederlegung unserer Messungsergebnisse. Im letztern Moment liegt die wichtigste Verwendung dieses Materials und in dieser Richtung müssen wir auch besondere Ansprüche an dasselbe stellen.

Beginnen wir mit der Feldarbeit. Hier verwenden wir das Papier zur Aufnahme unserer Notizen und Zeichnungen. Wir und das Papier müssen dem Wetter standhalten, bei Sonne, Wind und Regen müssen wir arbeiten. Unsere Handrisse und Notizblätter dürfen trotzdem nicht vergilben an der Sonne, zerreißen am Wind oder verschmieren im Regen. Sehr oft werden im Bureau von den Notizblättern und Handrissen Lichtpausen hergestellt, was nur möglich ist, wenn das Papier die Notizen in schwarzer Zeichnung annimmt und trotz den Wettereinflüssen weiß, sauber und glatt bleibt. Diese Erfordernisse bedingen ein Papier, das wenig oder gar keinen Holzstoff enthält. Für Handrisse, von denen Lichtpausen hergestellt werden müssen, eignet sich nach unserer Erfahrung am besten das „Whatmann"-Handpapier. Es ist aus Hadern hergestellt, ist zähe, bleibt in der Bearbeitung weiß, ist schwach durchscheinend und gibt von schwarzer Zeichnung in direkter Kopie gute Vervielfältigungen.

Werden die Feldaufnahmen im Durchschreibeverfahren notiert, so

muß das zur Anwendung kommende Papier dünn und zähe sein. Das gilt sowohl für die Standblätter bei den optischen Aufnahmen, wie bei den Feldskizzen in der Nachführung. Sehr oft werden für den letzteren Zweck Feldbücher mit festem Zeichnungspapier gebraucht, diese haben aber den Nachteil, daß diese Notizen nur im Original-Exemplar vorhanden sind, da von demselben im direkten Verfahren keine Kopien hergestellt werden können. Das Vermessungsamt der Stadt Zürich verwendet für die Nachführungsaufnahmen das sog. Ferrodur-Papier, dieses ist sehr zähe, dünn und schwach durchscheinend. Für die Feldaufnahmen wird ein gefaltetes Doppelblatt mit Einlage eines Karbon-Blattes in den Feldblattrahmen gelegt, mit hartem Bleistift gezeichnet und so die Zeichnung mit Hilfe des Einlageblattes auf die untere Hälfte des Doppelblattes durchgeschrieben. Dadurch entsteht mit der Feldaufnahme gleichzeitig in der Durchschrift ein zweites Original. Bei kräftiger Zeichnung ist es möglich, von diesen Feldblättern Lichtpausen herzustellen.

Vielgestaltiger ist die Verwendung des Papiers im Bureau des Geometers. Die Anforderungen, welche hier gestellt werden müssen, richten sich nach der Art, der herzustellenden Pläne. Der Grundbuchplan bildet die Grundlage und den Ausgang für das gesamte Planmaterial, welches sich mit der zeichnerischen Darstellung der Erdoberfläche befaßt. Er ist aber in erster Linie Bestandteil des Grundbuches und demnach ein juristisches Dokument mit Beweiskraft, nicht nur für den Moment, sondern für die Dauer. Daraus folgt, daß das für den Grundbuchplan verwendete Papier nicht vergilben und nicht brüchig werden darf. Es muß unbegrenzt haltbar sein. Der Grundbuchplan dient zur Sicherung des Grundeigentums. Die Abgrenzungen und die Größe der Grundstücke soll aus dem Plan mit größtmöglicher Genauigkeit bestimmt werden können. Also darf das Papier nicht schrumpfen und sich nicht ausdehnen, es muß maßhaltig sein. Im Nachführungsexemplar des Grundbuchplanes werden alle Grenz- und Bestandesänderungen nachgetragen, das Papier muß deshalb radierfähig sein, die Struktur desselben darf sich an der radierten Stelle nicht ändern, da hier oft wieder gezeichnet wird, es muß eine bestimmte Stärke und durchgehend gleichmäßige Beschaffenheit aufweisen.

Man darf schon sagen, daß es kein Papier gibt, das alle diese Forderungen restlos erfüllt. Jedes Papier ist aus organischen Stoffen hergestellt und diese sind bis zu einem gewissen Grade immer empfindlich gegen Temperatur und Feuchtigkeitseinflüsse. Aus Lumpen hergestelltes Papier ist in bezug auf langjährige Haltbarkeit, Maßhaltigkeit und Radierfähigkeit dem holzhaltigen überlegen. Handgeschöpftes (Whatmann) ist besser als maschinell hergestelltes Papier. Das letztere zeigt gewöhnlich in der Längs- und Querrichtung nicht den gleichen Verzug. Um die Maßhaltigkeit zu erreichen, und die Solidität zu erhöhen ist man in neuerer Zeit dazu gekommen, gut geleimtes, radierfähiges Maschinenpapier auf Aluminiumfolien aufzuleimen, wodurch man eine Planunterlage erhalten hat, welche die gestellten Bedingungen in praktisch einwandfreier Weise erfüllt. Ein zu erwähnender Nachteil besteht

darin, daß verbogene Blätter nicht mehr plan gemacht werden können. Man muß deshalb die Pläne in dieser Hinsicht mit größter Vorsicht behandeln und immer auf ebener Fläche lagern.

Soweit ist also das Problem „Papier" für die Zwecke des Grundbuches gelöst, wenn noch beigefügt wird, daß für die zu einem vollständigen Vermessungswerk gehörenden Kopien des Originalplanes, die Archiv- und Notariatspläne, geeignete Papiere vorhanden sind, da von diesen wohl Solidität und Widerstandsfähigkeit gegen das Vergilben verlangt wird, die Maßhaltigkeit aber nicht mehr erstes Erfordernis ist.

Der Grundbuchplan hat aber noch andere Zwecke zu erfüllen. Er ist die Grundlage, das Ausgangsoperat für alle im Wirtschaftsleben notwendigen Situationspläne. Er wird kopiert, durch Handzeichnung und auf mechanischem Wege, er wird vergrößert und verkleinert mit dem Pantographen und durch Photographie. Alle diese Verfahren stellen an das Papier des Originalplanes keine besonderen Anforderungen außer der Sauberkeit, wohl aber an das Papier, auf welches kopiert wird.

Die gebräuchlichste Art des Kopierens ist wohl die Uebertragung des Originals durch Handzeichnung auf ein aufgelegtes Papier, das so durchsichtig ist, daß die Originalzeichnung auf dem aufgelegten Pauspapier direkt nachgezeichnet, gepaust werden kann. Damit nun eine möglichst originaltreue Kopie entsteht, muß das Pauspapier gut durchsichtig sein, da sonst Kopierfehler entstehen. Es muß maßhaltig sein, damit die Kopie maßstäblich dem Original entspricht. Es muß radierfähig sein, da meistens auch die Kopie den Veränderungen in der Situation nachgezeichnet werden muß. Wie beim Original sollte auch auf der Kopie an der gleichen Stelle mehrmals radiert und neugezeichnet werden können. Das Pauspapier muß zähe sein, da es beim Kopieren im Lichtpausrahmen dem Zerreißen stark ausgesetzt ist.

Hier ist nun das Problem „Papier" nicht gelöst, es ist bis heute noch nicht gelungen, ein Pauspapier herzustellen, das alle die zu stellenden Anforderungen erfüllt. In dieser Richtung liegt also noch eine Entwicklungsmöglichkeit in der Papierherstellung.

Im Handel sind zwar ganze Kollektionen von Pauspapieren erhältlich. Je nachdem auf die eine oder andere Anforderung mehr Gewicht gelegt wird, ist es möglich ein entsprechendes Pauspapier zu finden, immer muß aber irgend ein Nachteil in Kauf genommen werden.

Pausleinwand ist ein dünnes Baumwollgewebe, das durch Zusatz von Appreturstoffen durchsichtig und zeichnungsfähig gemacht ist. Sie zeichnet sich aus durch ihre Zähigkeit, eignet sich also für Pausen, von denen große Haltbarkeit verlangt wird. Sie ist aber nicht gut durchsichtig. Eine Abart ist das reine Leinen, es eignet sich speziell für den Druck, zum Pausen ist es zu wenig durchsichtig.

Am gebräuchlichsten sind die Pauspapiere und zwar unterscheidet man zwei Hauptgruppen. Die Oelpapiere sind die maßhaltigeren und solideren, sie sind aber nicht so gut radierfähig, da sie vielfach an der radierten Stelle eine Trübung des Papieres aufweisen, Knitter ergeben auf der Kopie dunkle Flecken. Unter Lichteinfluß werden sie gerne gelb

und sind dann nicht mehr gut lichtdurchlässig. Die Naturpauspapiere sind besser durchsichtig aber weniger maßhaltig. Sie sind besser radierfähig, dafür haftet aber namentlich der Flaschentusch nicht so gut und springt leicht ab. Gebrauchte Pausen, welche keinen Riß haben, sind nicht gerade häufig.

In neuester Zeit werden nun als Ersatz für die Pauspapiere die Zellstoffverbindungen in den Handel gebracht. Zellstoff ist der Ausgangsstoff für die Zellulose- und Kunstseidenindustrie. Ein wesentlicher Bestandteil desselben ist die Zellulose, der Hauptbaustoff der pflanzlichen Zellwände.

Zelluloid wird in Blättern von 0.1 bis 20 mm Stärke hergestellt. Es ist durchsichtig wie Glas, hat mechanische Festigkeit und weitgehende Biegsamkeit. Nachteilig ist die Feuergefährlichkeit. Das gleiche ist zu sagen vom Zellophan, dieses unterscheidet sich vom Zelluloid dadurch, da für die Erzielung der Geschmeidigkeit bei der Fabrikation statt Kampfer Glyzerin verwendet wird.

Das Zellon ist eine Mischung von Zellulose mit Kampferersatzstoffen. Der große Vorteil desselben ist die Unentflammbarkeit. Es ist wohl brennbar, brennt aber beim Entzünden nicht schneller als Papier. Zellon erscheint in allen Stärken im Handel, als Folie zur Erzielung ganz feiner Filme und als Platte bei der Herstellung splitterfreier Gläser. Die ersten Versuche mit Zellon ergaben als großen Nachteil den starken Blatteingang und das Welligwerden. Es hat sich aber gezeigt, daß genügend gelagerte Blätter sehr gut maßhaltig sind. Am besten werden fabrikneue Folien während eines halben Jahres frei aufgehängt und erst dann in Gebrauch genommen. Vom Vermessungsamt Zürich angestellte Versuche haben bei gut gelagerten Blättern keinen stärkeren Verzug ergeben als bei Zeichnungspapier. Glatt abgeschnittene Folien sind sehr schwer zerreißbar. Sind sie aber einmal eingeschnitten, oder eingerissen, so reißen sie sehr leicht weiter. Neue Blätter werden mit Vorteil vor dem Gebrauch eingefaßt. Gegen Wasser ist Zellon unempfindlich, es wird im Wasser nicht weich oder wellig, wie das Papier. Es ist glashell, zwanzigjährige Erfahrung hat eine gute Haltbarkeit gezeigt. Zellon hat wie das Zelluloid und das Zellophan eine glatte Oberfläche, was ein Zeichnen mit Bleistift verunmöglicht. Um diesem Uebelstand zu begegnen, wird die eine Seite mattiert geliefert, welche den Bleistift leicht annimmt. Beim Zeichnen mit Tusche empfiehlt es sich, das Zellon und die Hände mit Talkum zu pudern, da sonst beim Berühren abstoßende Flächen entstehen. Mit angeriebener Tusche läßt es sich gut zeichnen, die Zeichnung ist aber mit der feuchten Hand sehr leicht verwischbar, da die Tusche nur auf der Oberfläche sitzt und gar nicht in das Zellon eindringt. Flaschentusche verwischen nicht, sie sind aber schwerer aufzutragen und blättern nach einer gewissen Zeit leicht ab. Für das Zeichnen auf Zellon sind bei Günther Wagner in Hannover und Schminke in Düsseldorf Spezialtuschen erhältlich. Diese werden aber erst nach 24 Stunden wasserfest und unverwischbar. Die polierte Oberfläche wird beim Radieren leicht matt, büßt aber die Durchsichtigkeit nicht ein. Die mattierte Oberfläche

wird beim Radieren glänzend, nimmt aber die Zeichnung gleich gut an. Die radierten Stellen sind gut sichtbar und wirken auf dem ganzen Blatt unansehnlich. Sie können mit Sandstrahlgebläse nachmattiert werden, es besteht aber die Gefahr, daß die nachmattierte Stelle wellig wird. Mineralsäure und Salzsäure greifen das Zellon nicht an, dagegen darf es nicht mit Benzol, Alkohol und Azeton in Verbindung gebracht werden.

Der Vollständigkeit halber seien noch zwei Produkte aus der Kunstharzindustrie erwähnt. Das Plexiglas ist ein Acrylharz und wird in der Chemischen Fabrik Röhm & Haas in Darmstadt fabriziert. Es hat die klare Durchsichtigkeit des Silikatglases, ist leichter im Gewicht und in der Bearbeitung, neigt aber zu Schrammenbildung. Das Astralon ähnelt in seinen Eigenschaften dem Plexiglas, ist aber schwerer und noch weicher als dieses. Es wird in der Dynamit A.-G. vorm. Alfred Nobel & Co. in Troisdorf bei Köln hergestellt. Beide Erzeugnisse haben den Vorteil geringer Entflammbarkeit. Neigung zu Wellung haben die Kunstharze nicht, werden aber, da sie aus organischen Stoffen hergestellt sind, auf Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüsse reagieren. Da beide Erzeugnisse eine polierte Oberfläche haben, sind beim Zeichnen die gleichen Gesichtspunkte wegleitend wie beim Zellon. Beide Produkte sind Erzeugnisse der neuesten Zeit, über die Haltbarkeit hat man deshalb noch keine Erfahrungen.

Ich bin mir bewußt, daß ich ein Kapitel angeschnitten habe, das überall wohl bekannt ist und daß ich nicht viel Neues geboten habe. Wenn es mir aber gelingt, durch diesen Aufsatz berufenere Kollegen zu veranlassen, ihre Erfahrungen in der Verwendung der Zeichnungs- und Pauspapiere und ihre Ansprüche, die sie an dieses Material stellen müssen, bekannt zu geben, so gibt dies vielleicht doch den Anreiz zu weiterer Vervollkommnung dieses für unseren Beruf so wichtigen Grundstoffes.

Der Gauß'sche Beweis des Legendreschen Satzes.

Von *H. Schmehl*, Berlin.

Seien a, b zwei Seiten eines kleinen sphärischen Dreiecks, $A + w$, $B + w$ die ihnen gegenüberliegenden entsprechenden Winkel, $3w$ der sphärische Exzeß des Dreiecks, so gilt nach Gauß

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin A}{\sin B} \cdot \sqrt[3]{D},$$

worin in guter Näherung

$$\frac{1}{3} \log D = \frac{b^4 - a^4}{\pi} + \frac{w^2}{4} \left(\frac{1}{\sin^2 B} - \frac{1}{\sin^2 A} \right). \tag{1}$$

Einer Anregung *W. Leemanns*[1] folgend, soll der Ausdruck (1) aus dem exakten Wert

[1] W. Leemann, Der Gauß'sche Beweis des Satzes von Legendre. Diese Zeitschr. *36*, 26—29 (1938).