

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: 62 (1964)

Heft: 5

Artikel: Senkungsmessungen in den Rheinhäfen Baselland

Autor: Habisreutinger, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-219206>

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: 21.02.2026

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

Literaturverzeichnis

- Buckingham, E.* (1907): Studies on the movement of soil moisture. U.S. Dept. Agr. Bur., Soils Bull. 38.
- Gardner, W. R.* (1958): Some steady-state solutions of the unsaturated moisture flow equation with application to evaporation from a water table. Soil Sci. 85: 228–232, 1958.
- Raney, W. A.* (1949): Field measurement of oxygen diffusion through soil. SSSA-Proceedings 14: 61–65.
- Raney, W. A.* (1950): Oxygen diffusion as a method of characterizing soil aeration. Ph.D.Thesis, Cornell University, Ithaca, N.Y.
- Richard, F.* (1953): Über die Verwertbarkeit des Bodenwassers durch die Pflanze. Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen XXIX, 1.
- Richard, F.* (1955): Über Fragen des Wasserhaushaltes im Boden. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen 4.
- Richard, F.* (1959a): Über den Einfluß des Wasser- und Luftgehaltes im Boden auf das Wachstum von Fichtenkeimlingen. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 35, 1.
- Richard, F.* (1959b): Wasserhaushalt und Durchlüftung im Boden. *E. Rübel* und *W. Lüdi*, Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich für das Jahr 1959.
- Richard, F.* (1963): Wassergehalt und Wasserbewegung im Boden. Schweiz. landw. Forschung, Nr. 2/1963: 145–160.
- Richards, L. A.* (1928): The usefulness of capillary potential to soil moisture and plant investigators. Jour. Agr. Res. 37: 719–742.
- Russel, M. B.*, (1942): The utility of the energy concept of soil moisture. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 7.
- Schofield, R. K.* (1935): The pF of the water in soil. Trans. 3d Int. Congr. Soil Sci. 2: 37–48.
- Veihmeyer, F. J.*, and *Hendrickson, A. H.* (1931): The moisture equivalent as a measure of the field capacity of soils. Soil Sci. 32: 181–193.
- Veihmeyer, F. J.*, and *Hendrickson, A. H.* (1950): Soil moisture in relation to plant growth. Annual Review of Plant Physiology.

Senkungsmessungen in den Rheinhäfen Baselland

Ed. Habisreutinger, Grundbuchgeometer

Die Hafenanlagen am Rhein bei Birsfelden haben eine Länge von 3 km, aufgeteilt in den Birsfelder Hafen oberhalb des Kraftwerks Birsfelden und noch weiter rheinaufwärts den Auhafen. Im Birsfelder Hafen befinden sich im gewachsenen Talboden und auf Rheinkies, nebst den großen Industriebauten mit den entsprechenden Geleisen und Schiffsanlegeplätzen am Rheinquai, Lagerhallen und viele Tanks für flüssige Brennstoffe. Ganz anders sind die Verhältnisse im Auhafen gelagert. Hier besteht das Hafengelände zum größten Teil aus Anschüttungen von 5 bis 10 m Höhe. Als Auffüllmaterial diente der Aushub aus dem nahen Kraftwerkbau Birsfelden. Schicht um Schicht von je 40 cm Dicke wurde sorgfältig eingebracht und mit Walzen oder Vibratoren verdichtet. Auf diesem gut vorbereiteten, aber doch mehrheitlich aus Auffüllmaterial be-

stehenden Hafengelände befinden sich mehrere Silobauten und etwa 120 Benzin- und Öltanks (siehe Situationsplan).

Die Größenordnung der Tanks bewegt sich von 100 m³ Inhalt bis 10000 m³ Fassungsvermögen, doch enthalten die meisten Behälter 1000 m³ bis 5000 m³, bei variablem Grundriß und gleicher Höhe. Mit Rücksicht auf die große Belastung des aufgefüllten Baugrundes und zur Feststellung von Senkungen waren regelmäßige und sorgfältige Höhenbeobachtungen aller Tankanlagen und Silobauten notwendig. Zur Vorbereitung der Senkungsmessungen wurden, nach der Fertigmontage der Behälter, in die Sockelmauern der betonierten Tankwannen jeweils vier Bolzen eingelassen (*A, B, C, D*) und am Tank selbst vier Höhenmarken (1–4) in diametraler Anordnung angebracht. Alle Bolzen und Höhenmarken wurden von mehreren benachbarten, sich nicht im Senkungsgebiet befindenden Höhenfixpunkten aus einnivelliert und dann als lokale Ausgangshöhen gleich Null gesetzt. Bei den nun folgenden Tankfüllungen nivellierte man die Punkte mehrmals. Dabei stellte sich bei allen Beobachtungen eindeutig heraus, daß nicht nur die Tankwanne mit dem darauf stehenden Tank sich senkte, sondern daß der Tank selbst in die Wanne eindrang. Beiliegende Tabelle zeigt eine Beobachtungsreihe für einen Öltank von 2700 m³ Inhalt von 24 m Höhe und 12 m Durchmesser während einer Beobachtungszeit von zwei Monaten. Nach dieser Zeit war der Tank weitgehend zur Ruhe gekommen. Aus den Messungen (Tabelle) ersieht man, daß sich die verschiedenen Fixpunkte ungleich gesenkt haben. Die Punkte 1 und 4 haben sich weniger und die Punkte 2 und 3 mehr gesenkt. Die gleiche Erscheinung zeigte sich auch für die Bolzen *A–D* der betonierten Wanne. Die Senkungen standen erwartungsgemäß in direkter Beziehung zur Tankfüllung. Im weiteren zeigt die Tabelle an, daß der Tank am Schlusse der Füllung nicht mehr genau im Lot stand. Aus mehr als 100 Beobachtungen an verschiedenen Tankanlagen ließ sich einwandfrei nachweisen, daß sich die Tanks nur selten gleichmäßig senken; die meisten stehen nach der ersten Totalfüllung ein wenig schief.

Senkungsbeobachtungen an einem 2700-m³-Öltank

Beob- achtung	Bolzen auf Betonwanne				Füllungs- höhe	Marke am Tank				Senkung Tank in Betonwanne				
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>		1	2	3	4	1	2	3	4	
	mm				m									
25. Januar	0	0	0	0	leer	0	0	0	0	0	0	0	0	
30. Januar	0	-2	-1	0	2,50	-1	0	-1	-1	-1	+2	0	-1	
31. Januar	-10	-18	-8	-2	8,70	-11	-17	-13	-4	-1	+1	-5	-2	
1. Februar	-36	-59	-36	-10	15,80	-39	-63	-43	-14	-3	-4	-7	-4	
8. März	-52	-83	-56	-17	18,00	-59	-95	-72	-27	-7	-12	-16	-10	
9. März	-52	-83	-55	-17	19,00	-58	-95	-71	-26	-6	-12	-16	-9	
10. März	-60	-93	-63	-20	21,50	-68	-110	-82	-31	-8	-17	-19	-11	
12. März	-73	-110	-73	-25	23,50	-80	-130	-95	-37	-7	-20	-22	-12	
13. März	-75	-115	-79	-25	23,50	-84	-134	-101	-39	-9	-19	-22	-14	
21. März	-83	-126	-90	-32	24,00	-95	-150	-114	-47	-12	-24	-24	-15	

Die beobachteten Abweichungen vom Lot waren an den andern Tanks jedoch etwas kleiner als beim angeführten Beispiel.

Die Messungen im Birsfelder Hafen, das heißt im unberührten Rheinkiesboden, ließen eine durchschnittliche Senkung von 5–8 cm erkennen, während die Senkungen im Aufschüttungsgelände des Auhafens trotz

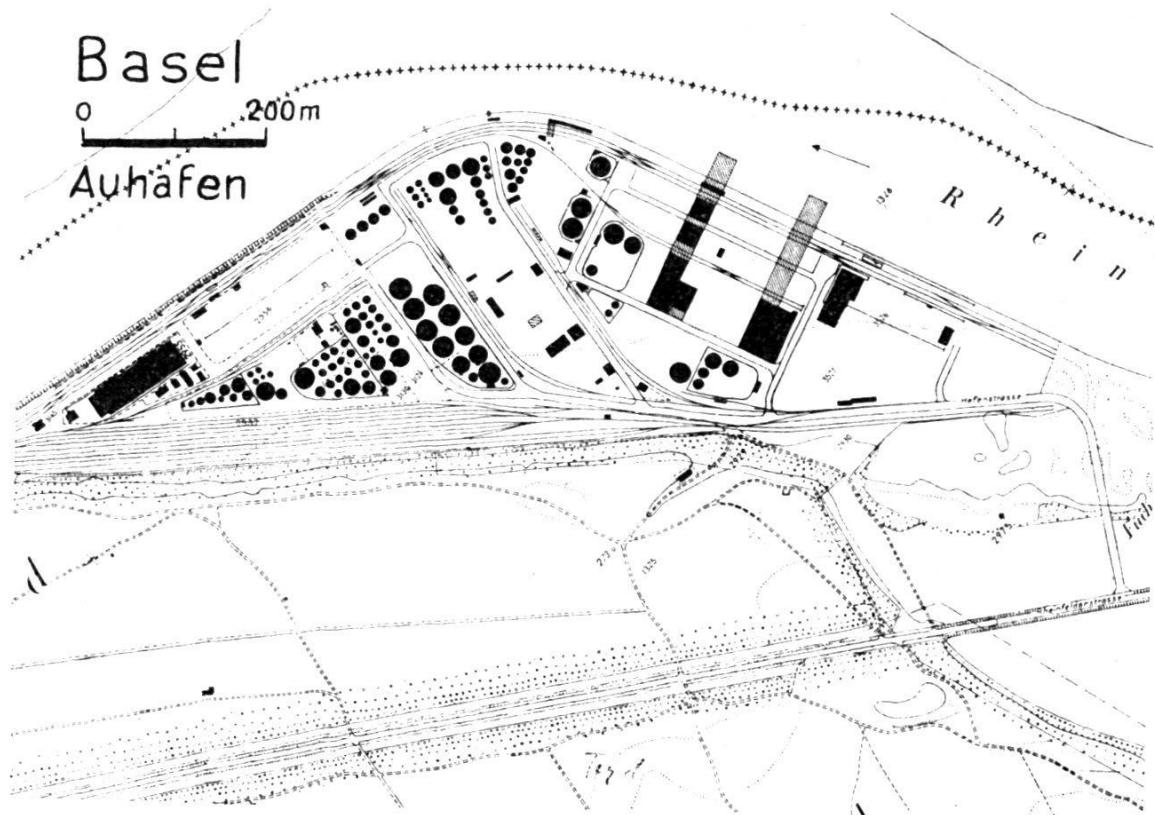


Fig. 1

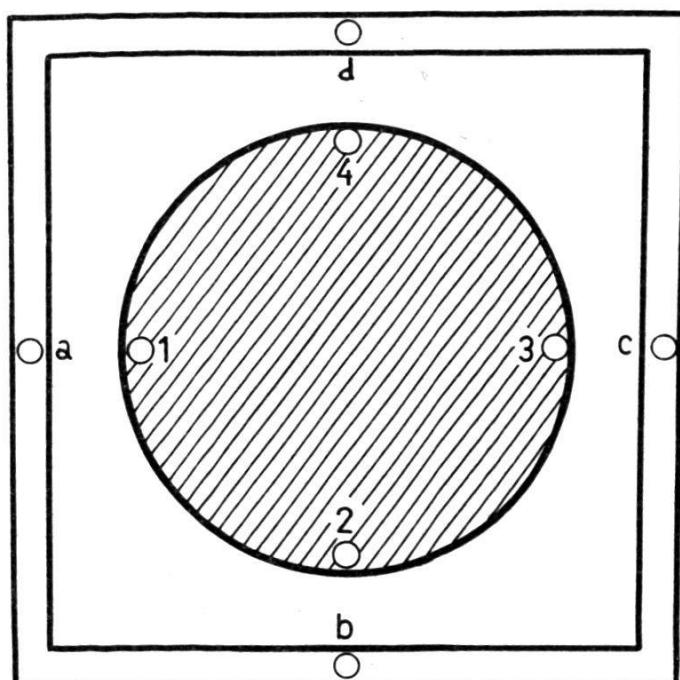


Fig. 2. Tank-Grundriß mit Betonwanne

sorgfältiger Deponie und Bodenverdichtung 10 bis 25 cm betragen. Sehr aufschlußreich waren auch die Höhenuntersuchungen an den großen Silobauten im Auhafen. Man hat im aufgefüllten Areal verschiedene Silobauten erstellt, wozu 12 bis 15 m lange Betonpfähle bis in den gewachsenen Baugrund getrieben wurden. Jede Stütze stand auf vier Pfählen und der ganze Silo auf rund 200 Betonpfählen. Der Durchmesser der Pfähle betrug 88 cm, die Zementmischung PC 300. Das mit der Pfahlgründung betraute Ingenieurbüro berechnete aus diesen Angaben eine voraussichtliche Gebäudesenkung von maximal 3 mm bei voller Belastung. Diese angenommene Senkungshöhe von 3 mm wurde bereits bei der halben Silofüllung erreicht. Bei der vollen Belastung ergab sich ein Mittelwert von 8 mm mit einem Minimum von 5 mm und einem Maximum von 10,5 mm.

In der näheren und weiteren Umgebung der Birsfelder Hafenanlagen werden von Zeit zu Zeit größere Präzisionsnivelllements ausgeführt. Man vermutet, daß leichtlösliche Schichten des Untergrundes nach und nach ausgewaschen werden und dadurch Oberflächenänderungen in Form von Senkungen entstehen können. Den Höhenveränderungen und Bodensenkungen hat man bei uns im allgemeinen viel zu wenig Beachtung geschenkt, wohl unter anderm auch darum, weil das hiefür als Ausgangsbasis dienende Höhenfixpunktnett viel zu weitmaschig war und periodische Kontrollmessungen daher viel zu teuer sind. Jede größere Gemeinde sollte über ein dichtes und sorgfältig ausgeglichenes Fixpunktnett verfügen. Aus den Höhenbeobachtungen über größere Zeitabstände lassen sich wertvolle Schlüsse über Bebaubarkeit, Tragfähigkeit, Leitungsverlegungen usw. ziehen. Ein dichtes Höhenfixpunktnett dient zudem den Ingenieuren und Geometern für alle Höhenangaben und erleichtert Projektierungen und Absteckungen.

La construction en zones dangereuses

AS PAN. On se souvient des glissements de terre qui se produisirent il y a quelques mois dans la région de Truns et de St-Moritz. A Truns plusieurs maisons furent complètement détruites, alors qu'à St-Moritz une tranchée de 10 m de large et 10 m de profond était ouverte dans un coteau abrupt. Les effets de ces glissements sont en bien des points comparables à ceux des avalanches.

Quelque temps après un journal publiait qu'une des régions touchées à Truns avait toujours été considérée comme dangereuse. Le danger ayant été sous-estimé, des maisons furent édifiées sur les terrains en question. Cette nouvelle, dont nous ne pouvons garantir l'entièvre authenticité, a toutefois une valeur symptomatique. Ces derniers temps un nombre croissant de maisons ont été construites dans des zones dangereuses. Le Conseil d'Etat grison a été en outre informé récemment que des terrains se trouvant dans des zones d'avalanches avaient été vendus comme terrains à bâtir. L'acheteur qui désire construire peut-il dans ce cas exiger le permis de construire?