Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 80 (1988)
Heft: 3-4

Artikel: Sanierung des Türlersees mit Zirkulations-Unterstützungsanlage
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940701

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: 23.08.2025

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

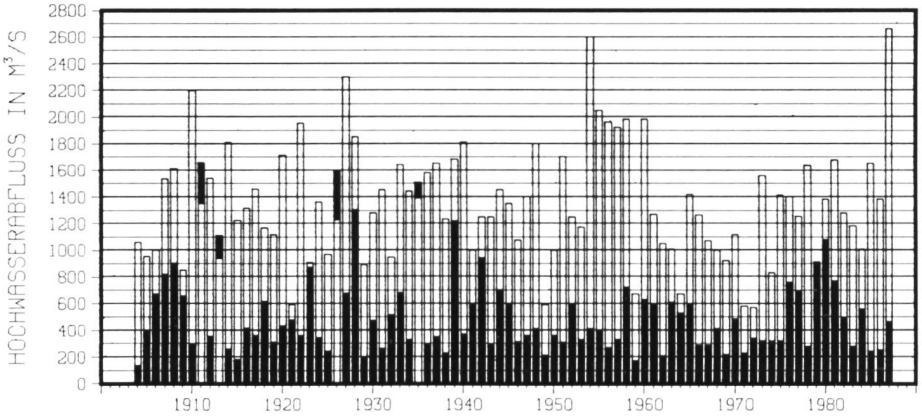

Bild 2. Jährliche Höchstwasserabflüsse im Sommer und im Winter, beobachtet seit 1904 am Rhein bei Diepoldsau.

40 bis 60 Jahren gross, aber nicht katastrophal. Obwohl auch im Puschlav die Niederschläge und die Abflüsse nicht sehr extrem ausgefallen sind, wurde das Tal infolge von Murgängen teilweise verwüstet. Die in der Folge der Hochwasser aufgetretenen Schäden sind in *Zeller* und *Röthlisberger* (1988) beschrieben.

Hochwasser im St. Galler Rheintal

Die Hochwasserwelle setzte sich, aus dem oberen Teil des Kantons Graubünden kommend, das ganze Rheintal abwärts fort. In Felsberg wurde eine Spitze von 1760 m³/s registriert, in Bad Ragaz 2115 m³/s und in Diepoldsau 2660 m³/s. Noch nie seit Beginn der Messungen um 1904 wurde in Diepoldsau eine grössere Abflussmenge gemessen (Bild 2).

Dieser Abfluss entspricht aufgrund der statistischen Auswertung, welche alle Beobachtungsjahre inklusive 1987 berücksichtigt, einem 140jährlichen Spitzenabfluss (Bild 3).

Der Rhein überflutete von Oberriet an abwärts die Rheinvorländer, ohne aber die Hochwasserschutzdämme zu überströmen. Sehr viel Holz wurde vom Wasser mitgeführt: einerseits Bäume und Äste, andererseits aber auch mitgerissene Holzbrücken und sogar Bretter und Balken aus dem Lager einer Sägerei. Der Bodensee war schliesslich übersät mit Holz.

Das Direktabflussvolumen der Hochwasserwelle von etwa 60 Stunden Dauer war enorm: In Felsberg 123 Mio m³, in Bad Ragaz bereits 144 Mio m³ und in Diepoldsau (Zufluss zum Bodensee) schliesslich 201 Mio m³. Diese Wassermassen liessen, wie oben beschrieben, den Bodensee beträchtlich über die Hochwassergrenzwerte ansteigen. Weite Uferanlagen, Teile von Ortschaften und Verkehrsanlagen waren in der Folge wochenlang überschwemmt.

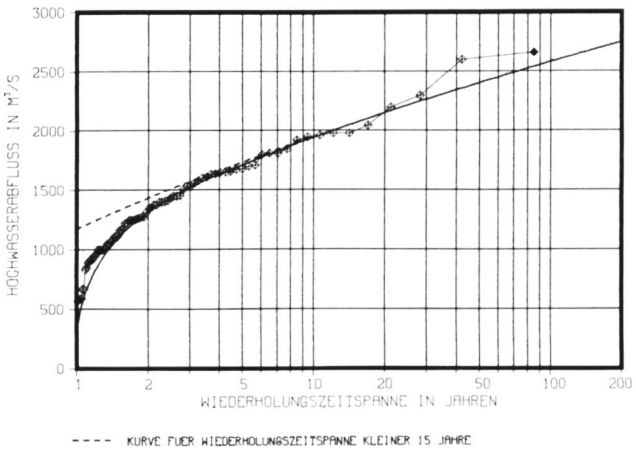

Bild 3. Hochwasserwahrscheinlichkeitsverteilung (Gamma-Verteilung), basierend auf den jährlichen Hochwasserspitzen (84 Jahre), beobachtet an der Station Rhein-Diepoldsau.

Das Rückhaltevolumen der Stauseen und Ausgleichsbekken trug zweifellos dazu bei, die Hochwasserspitzen zu dämpfen, die Abflussvolumen zu verkleinern und schliesslich den Bodensee nur in vermindertem Masse ansteigen zu lassen. Die Wirkung der zum Zweck des Hochwasserschutzes konzipierten Hochwasserrückhaltebecken im Bergell wurde kürzlich *(Bischof* und *Vichr,* 1987) beschrieben. Auch die Stauseen im übrigen Kanton Graubünden und im Tessin konnten Wasser zurückhalten, da sie beim Beginn der Regenfälle erst teilweise mit Wasser gefüllt waren. So konnten am Wochenende vom 18./19. Juli 1987 im Einzugsgebiet des Rheins rund 50 Mio m³ zurückgehalten werden (VSE, 1987). Umgerechnet auf die Fläche des Bodensees bedeutet dies eine Verminderung des Seespiegelanstieges von rund 10 cm.

Literatur

Bischof R. und *J. Vichr* (1987): Die Hochwasserkatastrophe fand im Bergell nicht statt. «wasser, energie, luft», *79,* 11/12: 307–308.

Schädler B. (1987): Ausserordentliche Hochwasser im Juni 1987. «wasser, energie, luft» *79,* 10: 270–272.

VSE (1987): Strom-Information VSE, Nummer 7.

Zeller J. und *G. Röthlisberger* (1988): Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1987. «wasser, energie, luft» *80,* 1/2: 29–42.

Zeller J., H. Geiger, G. Röthlisberger (1976): Starkniederschläge des schweizerischen Alpen- und Alpenrandgebietes. Band 1.

Adresse des Verfassers: Dr. *Bruno Schädler,* Landeshydrologie und -geologie, CH-3003 Bern.

Sanierung des Türlersees mit Zirkulations-Unterstützungsanlage

Am Montag, 9. November 1987, konnte im Türlersee eine Zirkulations-Unterstützungsanlage in Betrieb genommen werden. Die Anlage, die erstmals bis im nächsten Frühjahr im Betrieb stehen wird, ermöglicht die Zirkulation des Seewassers. Das Wasser wird dadurch mit Sauerstoff angereichert.

Schon seit Jahrzehnten herrscht in den tieferen Wasserschichten des Türlersees im Sommer Sauerstoffmangel. Diese Erscheinung ist auf die hohe Algenproduktion und die damit zusammenhängende grosse Abbaurate zurückzuführen. Das Algenwachstum wurde durch die häuslichen Abwässer, die früher in den See flossen, sowie durch Abschwemmungen aus dem umliegenden bewirtschafteten Land gefördert. Da der See in einem recht engen und windgeschützten Tal liegt, werden die Wassermassen im Winter schlecht durchmischt, so dass die natürliche Belüftung unzureichend ist.

Die häuslichen Abwässer aus dem Einzugsgebiet des Türlersees werden heute alle in Kläranlagen abgeleitet. Trotzdem erfüllt der Gewässerzustand die eidgenössischen Qualitätsanforderungen noch nicht. Das Amt für Gewässerschutz und Wasserbau hat daher verschiedene seeinterne Sanierungsmassnahmen studieren lassen. Im Mai 1987 bewilligte der Regierungsrat einen Kredit von 216000 Franken für den Bau einer sogenannten Zirkulationsunterstützungsanlage.
Die Anlage ist über der tiefsten Stelle im See verankert. Mit einem Injektor wird Luft ins Seewasser gemischt und durch ein Rohr in die Tiefe gepumpt. Diese Luft trägt nur unwesentlich zur Sauerstoffanreicherung im Wasser bei; hingegen wird durch das Wasser-Luft-Gemisch eine Zirkulation des Wassers erzwungen. Das sauerstoffarme Tiefenwasser gelangt dabei an die Oberfläche des Sees und kommt damit in Kontakt mit der Atmosphäre. Hier kann sich das Wasser mit Sauerstoff anreichern.
Mit dem Einsetzen der natürlichen Schichtung der Wassermassen im Frühjahr soll die Anlage abgestellt und erst im Herbst 1988 wieder in Betrieb gesetzt werden. Sowohl während der Winterzirkulation als auch im Sommerhalbjahr wird die Wasserqualität genau überwacht. Das Amt für Gewässerschutz und Wasserbau rechnet damit, dass im Frühjahr 1988 bereits eine – wenn auch geringe – Verbesserung des Seezustandes feststellbar ist.

Kantonale Informationsstelle, 8090 Zürich

Erfassung, Aufbereitung und Auswertung hydrogeologischer Messdaten

Peter P. Angehrn und Joachim Hanke

Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über herkömmliche und moderne Techniken der Datenerfassung, Verarbeitung und Auswertung in der Hydrogeologie und den ihr verwandten Nachbargebieten gegeben. Vor- und Nachteile, Grenzen und neue Möglichkeiten werden aufgezeigt. Die Schlussfolgerung ist, herkömmliche und moderne Arbeitsverfahren nach Möglichkeit kombiniert zu nutzen. Ein entsprechendes Konzept wird erläutert.

Résumé: Rassemblement, traitement et interprétation des données hydrogéologiques

L'objectif est d'informer sur des méthodes conventionnelles et actuelles du rassemblement, du traitement et de l'interprétation des données dans l'hydrogéologie et dans les domaines apparentés. Des avantages et des désavantages, des limites et de nouvelles possibilités sont mises en évidence. Le but est de mettre à profit autant que possible une combinaison des procédés de travail conventionnels et actuels. La conception correspondante sera expliquée.

Summary: Recording, processing and interpretation of hydrogeological data

This paper reviews both conventional and modern methods used for the collection, analysis and interpretation of data in hydrogeology and related disciplines. The advantages, disadvantages, and limits of each approach are discussed with the objective of integrating new data collection and analytical techniques with traditional procedures. One example of an automated data collection, processing and analysis system is presented.

1. Einleitung

Aufgrund des sich positiv entwickelnden Umweltbewusstseins gewinnen heutzutage nebst der vermehrten Erforschung, Ausbeutung und technischen Verwertung natürlicher Ressourcen auch ihre Überwachung und ihr Schutz zunehmend an Bedeutung. Insbesondere auf den Gebieten der Erforschung, der Nutzung und des Schutzes des für uns so wichtigen Grund- und Oberflächenwassers ergaben sich in der jüngeren Vergangenheit sowohl neuartige Möglichkeiten als auch Herausforderungen. Beispielsweise haben Gefährdungen nachgewiesenermassen deutlich zugenommen. Häufig ist deshalb die Erfassung, Aufbereitung und Verarbeitung vielfältigen Datenmaterials von zentraler Bedeutung. Herkömmliche und neuartige Geräte und Arbeitsmethoden werden eingesetzt. Die elektronische Datenverarbeitung nimmt immer breiteren Raum ein.

2. Allgemeines

Auf dem Gebiet der Hydrogeologie und ihrer Nachbardisziplinen ist vielfältiges und meist unfangreiches Messdatenmaterial zu erfassen und zu bearbeiten. Viele verschiedene Parameter und Untersuchungsgrössen müssen beim Studium der Grund- und Oberflächengewässer berücksichtigt werden. Verbesserte Messtechnik und erhöhte Messgenauigkeit trugen dazu bei, dass oft eine wahre Datenflut zu bewältigen ist.
Das Datenmaterial lässt sich grob in zwei Gruppen unterteilen. Einerseits sind es Messgrössen, welche die «Quantität» eines (Grund-)Wasservorkommens beschreiben, wie z.B. die (Grund-)Wasserspiegellage bzw. der Abstich, Pumpmengen, Ab- und Durchflussmengen usw., andererseits physikalische, chemische und biologische Qualitätsparameter, wie etwa Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Konzentrationen verschiedener Elemente, Ionen und Verbindungen oder die Anzahl von Keimen.
Das Datenmaterial, der erforderliche Messaufwand und die Anforderungen an die Messgenauigkeit können je nach Fragestellung und Projektgrösse recht unterschiedlich sein. Für hydrogeologische Detail- und Einzeluntersuchungen, wie etwa Pumpversuche, Schutzzonendimensionierungen oder Gutachten bei Bauvorhaben (z.B. Beratungen für Bau und Betrieb einer Brunnenanlage oder Grundwasserwärmepumpe), ergeben sich andere Anforderungen als für grossräumige Studien und Erkundungen etwa bei der Ausarbeitung von Bewirtschaftungs- bzw. Nutzungsplanungen oder Langzeitbeobachtungen im Rahmen von Überwachungs- oder Sanierungsmassnahmen.
Die Messtechnik umfasst Handmessungen und Probennahmen mit Hilfe einfacher Geräte, aber auch vollautomatische, digital-elektronische Messmethoden. Stichprobenartige Einzelmessungen kommen ebenso vor, wie die analoge Aufzeichnung von Dauerlinien oder die direkte digitale Messwerterfassung. Verschiedene Kombinationen sind möglich. Die Palette eingesetzter Messgeräte reicht vom einfachen Massstab/Pegel bzw. der Brunnenpfeife oder dem Lichtlot, aber auch von simplen Mess- und Schöpfgefässen über verschiedene Schreibersysteme (Limnigraphenstationen) bis hin zu modernen, höchst komplizierten und oft leider auch sehr empfindlichen Messfühlern und Analysegeräten.