Zeitschrift: Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Baselland

Band: 18 (1948-1949)

Artikel: Die Oberflächengewässer, Grundwasservorkommen und Abwässer des untern Birstales

Autor: Schmassmann, Hansjörg / Schmassmann, Walter / Wylemann, Ernst

Kapitel: Zusammenfassung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-676754

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: 15.07.2025

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

Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz auf 1. Januar 1928. – Bern 1928.
SUCKLING, E. V., The examination of waters and water supplies, London 1944.
TILLMANS, J., Die chemische Untersuchung von Wasser und Abwasser. – 2. Aufl. Halle (Saale) 1932.
UETRECHT, ERICH, Die Ablation der Rhone in ihrem Walliser Einzugsgebiet im Jahre 1904/05. – Diss. Bern 1906.
United States Public Health Service, Ohio River Pollution Control. – House Document No 266, 78th Congress, 1st Session, Washington 1944.
UTTINGER, H., Die Niederschlagsmengen in der Schweiz 1901–1940. – Zürich 1949.
VIEHL, K., Der Einfluss der Temperatur auf die biologische Abwasserreinigung. – Ges. Ing. 58 (1935), S. 555/8.
VOGEL, H., Geologie des Graitery und des Grenchenbergs. – Beitr. Geol. Karte Schweiz N. F. 26, 1934.
WASER, HUSMANN und BLÖCHLIGER, Die Glatt. – Ber. Schweiz. Botanische Gesellschaft Bd. 43 (1934).
Wasserkräfte der Schweiz, Die. – Veröffentlichungen der Abtl. f. Wasserwirtschaft, Bern 1916.
WUHRMANN, K., Abwasserprobleme bei Verarbeitungsbetrieben landwirtschaftlicher Produkte. – Schweiz. Fischereizeitung 55, S. 234 ff., 1947.
ZEHNTNER, L., Meteorologische Beobachtungen in der Trockenzone Brasiliens. – Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland 16, 1948.
ZWINGGI, E., Beiträge zu einer Theorie des Bevölkerungswachstums. – Bern 1929.

Zusammenfassung

A. Veranlassung und Durchführung der Untersuchungen

1. In den vergangenen Jahrzehnten haben die durch die unsachgemässe Abwasserbeseitigung im unteren Birstal entstandenen Schäden immer mehr zugenommen. Insbesondere sind die Grundwasservorkommen, welche die Grundlage der Trinkwasserversorgung bilden, stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Reinigung der im unteren Birstal anfallenden Abwasser ist somit eine dringende öffentliche Aufgabe.

2. Als Grundlagen für die Projektierung zentraler Abwasser-Reinigungsanlagen wurden im Auftrag der Baudirektion des Kantons Basel-Landschaft unter Leitung des kantonalen Wasserwirtschafts-Experten, Dr. W. SCHMASSMANN, durch die W. & J. RAPP AG, Muttenz, und durch Dr. HANSJÖRG SCHMASSMANN, Liestal, die in der vorliegenden Publikation dargestellten Untersuchungen ausgeführt.

3. Auf Grund des umfangreichen Untersuchungsmaterials soll versucht werden, von einem gesamtwasserwirtschaftlichen Standpunkt aus eine Darstellung der Oberflächengewässer und der Grundwasservorkommen des unteren Birstales zu geben. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei dem Einfluss der menschlichen Siedlungen und technischer Massnahmen auf die gegenwärtigen und zukünftigen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse dieses Gebietes geschenkt.

B. Das Einzugsgebiet der Birs

1. Die Birs ist der wichtigste der im Juragebirge entspringenden Nebenflüsse des Rheins. Auf ihr Einzugsgebiet fallen im langjährigen Jahresmittel etwa 123 cm Niederschläge. Davon verdunsten rund 67 cm oder 55%. Eine Bilanz des Wasserhaushaltes zeigt, dass etwa ¾ des sömmerlichen Abflusses dem Aufbrauch von winterlichen Rücklagen zu verdanken sind.

2. In dem 922 km² grossen Gesamteinzugsgebiet der Birs wohnen rund 91 300 Personen. 62% dieser Bevölkerung wohnen im Kanton Bern, 15% im Kanton Solothurn und 23% im Kanton Basel-Landschaft. Eine einwandfreie Sanierung der Abwasserverhältnisse wird sich somit nicht allein auf das Gebiet des Kantons Basel-Landschaft beschränken können, sondern auch die in den Kantonen Bern und Solothurn gelegenen Gebiete in sich schliessen müssen.

C. Wohnbevölkerung, Trinkwasserverbrauch und Abwasseranfall im unteren Birstal

1. Eingehendere Untersuchungen über die Wohn-, Trinkwasser- und Abwasserverhältnisse wurden in den sechs am Unterlauf der Birs gelegenen Gemeinden Pfeffingen, Aesch, Dornach, Arlesheim, Reinach und Münchenstein ausgeführt.

2. Der mittlere Wasserverbrauch ist im unteren Birstal mit 420 Liter pro Kopf und Tag verhältnismässig hoch. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass der häusliche Wasserverbrauch in vier der sechs Gemeinden noch nicht mittelst Wassermessern kontrolliert wird. Leitungsverluste sind eine weitere Ursache der hohen Verbrauchswerte.

3. Der heutige Stand der Abwasserbeseitigungs-Verhältnisse zeigt ein aufsehenerregendes Bild. Rund 20% aller Bewohner der sechs Gemeinden versenken ihre Abwässer in den Untergrund, und rund 66% leiten sie ungeklärt oder nur in Hauskläranlagen mechanisch geklärt, dem Vorfluter zu.

4. Untersuchungen, die während 15 Monaten in der Siedlung Wasserhäuser durchgeführt wurden, haben ergeben, dass der häusliche Abwasseranfall etwa 80% der Trinkwasserzufuhr beträgt. Täglicher Wasserverbrauch und Abwasseranfall sind im grossen ganzen an allen Wochentagen ähnlich. Der maximale stündliche Abwasseranfall fällt in die Zeit zwischen 0900 und 1400 und beträgt etwa 6% der 24-stündigen Trinkwasserzufuhr.

5. Anlässlich der Untersuchungen in der Siedlung Wasserhäuser konnte auch die Genauigkeit von Hauswasserzählern geprüft werden. Die Prüfung ergab, dass die während 15 Jahren ohne Unterbruch und Revision in Gebrauch gewesenen Wasserzähler noch praktisch einwandfreie Verbrauchszahlen lieferten.

6. Unter Berücksichtigung der neuesten Theorien des Bevölkerungswachstums haben wir versucht, uns über die Tendenzen und Möglichkeiten der zukünftigen Entwicklung der Wohnbevölkerung im unteren Birstal Rechenschaft abzugeben. Nach diesen Untersuchungen ist anzunehmen, dass die heute 20 200 betragende Einwohnerzahl bis zum Jahre 2000 auf rund 31 500 ansteigen wird.

7. Durch Untersuchung zahlreicher bestehender Baugebiete wurden die effektiven Wohndichten im unteren Birstal festgestellt. Aus diesen effektiven Wohndichten und den bei den Ortsplanungen ausgewiesenen Baugebietsflächen kann die Wohnbevölkerung bei Vollbesiedlung der vorgesehenen Wohnzonen ermittelt werden; sie beträgt rund 70 300 Einwohner, während bis zum Jahre 2000 knapp die Hälfte dieses Wertes erwartet werden darf.

Wird das heute als Bauzone bezeichnete Gebiet der Überbauung freigegeben, so wird innerhalb desselben eine sporadische Bauentwicklung einsetzen, die die Erstellung von Strassen und Werkleitungen über das ganze Gebiet erfordert. Die dabei durch die zu weit gehende Planung entstehenden Kosten würden ohne Berücksichtigung der Verzinsung des zu früh oder zu viel investierten Kapitals allein im unteren Birstal über 40 Millionen Franken betragen. Diese Verhältnisse zeigen, dass im Interesse der Gemeindefinanzen eine Revision der bestehenden Zonenpläne angestrebt werden muss.

8. Der zukünftige Abwasseranfall kann im unteren Birstal zu 400 Liter pro Kopf und Tag geschätzt werden.

D. Methodik und allgemeine Gesichtspunkte bei den Gewässer- und Abwasseruntersuchungen

1. Die angewandte Methodik der chemischen Untersuchungen wird näher erläutert.

2. Um den in den Gewässern stattfindenden Selbstreinigungsvorgang quantitativ erfassen zu können, wurde versuchsweise die «wahre Oxydationskonstante» als neuer Begriff eingeführt.

3. Zur Beurteilung des Reinheitsgrades der Gewässer wurden die umfangreichen chemischen Untersuchungen durch biologische Un-

tersuchungen ergänzt. Dabei wurden vor allem auch soziologische Gesichtspunkte mitberücksichtigt.

E. Untersuchung des Reinacher Dorfbaches

1. Der Abfluss des Reinacher Dorfbaches besteht im Unterlauf etwa hälftig aus häuslichen Abwässern.

2. Oberhalb der Abwassereinläufe von Erlenhof handelt es sich um ein reines Gewässer, welches durch eine vorwiegend oligosaprobe Lebensgemeinschaft gekennzeichnet ist.

3. Durch die Abwasser des Erlenhofs wird der Bach zu einem stark verunreinigten Gewässer. Durch die Verkrautung des Bachbettes mit dem Igelkolben *Sparganium ramosum* wird die Selbstreinigung gefördert.

4. Eine starke Belastung mit organischen Schmutzstoffen erfährt das Gewässer durch die Einleitung der Abwässer des Dorfes Reinach. Sein Sauerstoffgehalt kann dadurch bis auf 20% der theoretischen Sättigung sinken. Durch Gasaustausch mit der Luft und durch Assimilationsvorgänge findet bachabwärts in dem turbulenten Lauf eine Zunahme der Sauerstoffkonzentration statt. Ebenso lässt sich eine gewisse Selbstreinigung feststellen.

5. Um die projektierte Reinigungsanlage nicht übermässig zu belasten, muss eine strenge Trennung des eigentlichen Dorfbaches und des Abwassers angestrebt werden, wobei man das reine Bachwasser zweckmässig zur Anreicherung der Grundwasserreserven verwenden wird.

F. Untersuchung des Arlesheimer Dorfbaches

1. Wie der Reinacher Dorfbach, so ist auch der Arlesheimer Dorfbach ein kleines Gewässer, dessen Abfluss im Unterlauf zu einem wesentlichen Teil aus häuslichen Abwässern besteht.

2. Oberhalb des Dorfes Arlesheim führt der Bach ein reines Wasser mit einer zur Hauptsache oligosaproben bis schwach mesosaproben Lebensgemeinschaft.

3. Während beim Reinacher Dorfbach ein vollständiger Sauerstoffschwund durch den turbulenten Lauf des stark verunreinigten Gewässers verhindert wird, führen die deutlich erkennbaren Selbstreinigungsvorgänge im langsamer fliessenden Unterlauf des Arlesheimer Dorfbaches zeitweise zu einem Aufbrauch des gesamten Sauerstoffs.

4. Die getrennte Abfuhr des reinen Bachwassers und des häuslichen Abwassers muss auch beim Arlesheimer Dorfbach vorgesehen werden, wobei das Reinwasser ebenfalls zur künstlichen Anreicherung der Grundwasservorkommen verwendet werden kann. Eine solche Versickerung in den Untergrund findet im Unterlauf des Arlesheimer Dorfbaches schon heute natürlicherweise statt und umfasst rund ¼ des Gesamtabflusses. Im Gegensatz zur Versickerung von Reinwasser ist diese Versickerung jedoch wegen des schlechten qualitativen Zustandes des Gewässers nicht erwünscht und bedeutet eine in chemisch-technologischer und in hygienischer Hinsicht bedenkliche Gefährdung des Grundwassers.

G. Untersuchung der Abwässer der Siedlung Wasserhäuser in Münchenstein und Bemerkungen über den Stoffanfall in häuslichen Abwässern.

1. Die Untersuchung der Abwässer der Siedlung Wasserhäuser sowie diejenigen des Reinacher und des Arlesheimer Dorfbaches haben die Möglichkeit gegeben, den abwasserbedingten Anfall bestimmter Stoffe zu beurteilen und die betreffenden in der Fachliteratur enthaltenen und sich oft widersprechenden Angaben zu überprüfen.

H. Hydrographie der Birs und der von ihr abzweigenden Kanäle unterhalb der Lützelmündung

1. Chemische Vorfluter-Untersuchungen wurden in der Birs und den von ihr abzweigenden Kanälen unterhalb der Lützelmündung ausgeführt.

2. Da die meisten Industriekanäle den bei Niederwasser noch vorhandenen Abfluss dem natürlichen Birsbett entziehen, wird grundsätzlich zwischen dem Hauptwasserstrom (Kanalstrecken und Birs zwischen denselben) und den von den Kanälen umflossenen Birsstrecken unterschieden. Durch schematische Situationspläne und Photographien wird der Charakter der untersuchten Gewässer erläutert.

3. Der Abfluss des Vorfluters ist sehr grossen Schwankungen unterworfen; so ist der grösste gemessene Abfluss 350 mal grösser als der kleinste gemessene Abfluss. In einem grossen Teil des Jahres ist die Wasserführung für eine einwandfreie Abführung der im Einzugsgebiet anfallenden Abwasser ungenügend.

4. Ausser den häuslichen Abwässern sind es vor allem die industriellen Abwässer von Papierfabriken, die den gegenwärtigen unbefriedigenden qualitativen Zustand des Vorfluters bedingen.

I. Die Thermik der Birs und der von ihr abzweigenden Kanäle

1. Die thermische Charakteristik der untersuchten Gewässerstrecken konnte in einigen Regeln formuliert werden.

2. Im Hauptwasserstrom ist die tägliche Amplitude verhältnismässig gering; die jährlichen Temperaturschwankungen sind dagegen relativ gross.

3. Im Gegensatz dazu können die von den Kanälen umflossenen und grundwassergespiesenen Flusstrecken extreme Tagesschwankungen der Temperatur aufweisen, während bei ihnen die Jahresschwankungen erheblich geringer sind als im Hauptwasserstrom.

K. Die gelösten Mineralbestandteile in der Birs und den von ihr umflossenen Kanälen

1. Der Gehalt des Wassers an gelösten mineralischen Bestandteilen ist zur Hauptsache auf natürliche Mineralisationsvorgänge zurückzuführen.

2. Eine Anzahl von Untersuchungsergebnissen zeigt immerhin, dass die Einleitung anorganischer Industrieabwässer zeitweise einschneidend in den Stoffhaushalt des Gewässers einzugreifen vermag.

3. Die Hydrokarbonat- und die Calcium-Konzentrationen sind besonders wegen der mit den Assimilationsvorgängen der grünen Pflanzen zusammenhängenden biogenen Entkalkungen jahreszeitlichen und täglichen Schwankungen unterworfen. Die tägliche Periode ist besonders an sonnenreichen Tagen und in den seichten Gewässerstrecken sehr ausgeprägt.

4. Der durch die Erosion und die natürlichen chemischen Lösungsvorgänge im Einzugsgebiet der Birs entstehende mittlere jährliche Abtrag beträgt etwa 1 cm in 100 Jahren, woran mechanische und chemische Abtragung je ungefähr gleichen Anteil besitzen; in diesem Umstand kommt der Verwitterungscharakter des Kalkgebirges zum Ausdruck.

L. Die organischen Substanzen in der Birs und den von ihr abzweigenden Kanälen

1. Die an der bernisch-basellandschaftlichen Kantonsgrenze bei Angenstein anfallenden organischen Substanzen wirken sich so aus, wie wenn dort die Abwässer einer Stadt von rund 20 000 Einwohnern eingeleitet würden.

2. Trotz der zusätzlichen Belastung mit den Abwässern von etwa 11 500 Personen besitzt der Vorfluter des Birstales vor seiner Mündung in den Rhein keinen ungünstigeren Reinheitsgrad als bei seinem Eintritt in das basellandschaftliche Kantonsgebiet. Unter bestimmten Verhältnissen vermag die Selbstreinigung sogar eine gewisse qualitative Besserung herbeizuführen. Diese Verhältnisse zeigen deutlich, welche beträchtliche Verunreinigung der durch den Kanton Baselland fliessende Unterlauf der Birs aus deren bernischem Einzugsgebiet zu übernehmen hat.

M. Der Gasstoffwechsel in der Birs und den von ihr abzweigenden Kanälen

1. Wertvolle Einblicke in den durch Assimilations- und Dissimilationsvorgänge beherrschten Sauerstoff-Kohlensäure-Haushalt ergaben vor allem die an ein und derselben Stelle über 24 Stunden ausgeführten Untersuchungen. Sie zeigen vor allem auch, dass es nicht möglich ist, allein auf Grund von während des Tages erhobenen Einzelproben eine sichere hydrochemische Beurteilung eines fliessenden Gewässers geben zu können. In einer von einem Kanal umflossenen Birsstrecke ergab sich z. B. ein nächtliches Sauerstoffsättigungs-Index-Minimum von 65%, während der Sauerstoffsättigungs-Index unter dem Einfluss der Assimilationsvorgänge tagsüber auf 284% anstieg.

2. Die Art und das Ausmass der täglichen Perioden der Sauerstoff- und Kohlensäure-Konzentrationen ist im wesentlichen vom Verschmutzungsgrad des Gewässers abhängig.

In einem polysaproben Gewässer herrschen die dissimilatorischen dauernd gegenüber den assimilatorischen Vorgängen vor. Eine tägliche Periodizität der Gaskonzentrationen kann bei ihnen durch die tägliche Periodizität des kulturbedingten Anfalls an biochemisch oxydierbaren organischen Stoffen entstehen.

Beim mesosaproben Gewässertyp überwiegt während des Tages die Assimilationstätigkeit der grünen Pflanzen, in der Nacht dagegen die Atmung der Organismen. Charakteristisch ist, dass während des Tages das Sauerstoff-Konzentrations-Maximum und die Konzentrations-Minima an freier Kohlensäure und Gesamtelektrolyten auftreten.

Im oligosaproben Gewässer ist schliesslich eine tägliche Periodizität der Sauerstoff- und Kohlensäure-Konzentrationen nicht vorhanden oder nur ganz schwach ausgeprägt.

N. Biologische Untersuchungen in der Birs und den von ihr abzweigenden Kanälen

1. Die Lebensgemeinschaften des Hauptwasserstroms zeigen gesamthaft betrachtet einen α-mesosaproben Charakter. Die Fischfauna ist durch die Dominanz von Weissfischen gekennzeichnet.

2. Im Gegensatz dazu vermag in einer bei Niederwasser hauptsächlich von Grundwasser gespiesenen Birsstrecke die an die Wasserqualität höhere Anforderungen stellende Aesche zu leben.

3. Die vom St. Alban-Teich umflossene Birsstrecke ist im oberen Teil durch über das Wehr fliessende Wasser des Hauptwasserstromes und durch Abwassereinläufe verunreinigt. Flussabwärts findet eine Selbstreinigung statt, so dass die Lebensgemeinschaften dort einen β-mesososaproben bis oligosaproben Charakter aufweisen.

O. Der Reinheitsgrad der Birs und der von ihr abzweigenden Kanäle

1. Auf Grund des Gehaltes an biochemisch oxydierbaren organischen Substanzen und unter Berücksichtigung der übrigen Untersuchungsergebnisse muss der Zustand der Birs bei Niederwasser als schlecht bis zweifelhaft beurteilt werden.

2. Bereits oberhalb der sechs näher untersuchten Gemeinden stellt der Vorfluter des Birstales ein stark verunreinigtes Gewässer dar.

P. Der Zustand des Grundwassers im unteren Birstal

1. Vom volkshygienischen und volkswirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen ist das Grundwasser des unteren Birstales das durch die unsachgemässe Abwasserbeseitigung am schwersten betroffene Gewässer.

2. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Qualität des Grundwassers durch die organischen Verunreinigungen erheblich beeinträchtigt wird, dass sich die Verhältnisse in den letzten Jahren verschlechtert haben und dass Aggressivität und Sauerstoffschwund zum Aufsehen mahnen.

3. Die Auswertung der bei der Bestimmung der wichtigsten gelösten mineralischen Stoffe gewonnen Werte ergab wichtige Anhaltspunkte über den chemischen Charakter des Grundwasserstromes des unteren Birstales im speziellen und über denjenigen von Grundwasserströmen im allgemeinen.

Q. Generelle Beurteilung der Abwassersanierung im unteren Birstal

1. Mit Hilfe der sich aus den Untersuchungen ergebenden «wahren Oxydationskonstante» wurde versucht, eine generelle Beurteilung der im Birstal vorzusehenden Reinigungsanlagen zu geben.

2. Diese Prüfung ergab, dass auch bei 100%iger Reinigung der Abwässer des unteren Birstales kein befriedigender Reinheitszustand des Vorfluters erreicht werden kann, wenn nicht auch eine Reinigung der im Birstal oberhalb des basellandschaftlichen Kantonsgebietes anfallenden Abwässer erfolgt. Selbstverständlich würde durch zentrale Reinigungsanlagen im unteren Birstal eine wesentliche Besserung erzielt; aber diese würde nicht genügend sein, um den Zustand des Gewässers als gut beurteilen zu können, und vor allem würden die Grundwasservorkommen des unteren Birstales weiterhin gefährdet bleiben. Das Endziel der Abwassersanierung muss deshalb eine solche des gesamten Einzugsgebietes sein.

3. Für die Reinigung der Abwässer des unteren Birstales bieten zentrale Reinigungsanlagen unterhalb der Spinnerei Arlesheim und unterhalb der «Wasserhäuser» (Münchenstein) die günstigsten technischen Voraussetzungen. In beiden Fällen müssen die gereinigten Abwässer dem Hauptwasserstrom zugeführt werden.

4. Die hohen Reinigungseffekte, welche in den zu projektierenden Reinigungsanlagen erzielt werden müssen, sind vor allem durch den ungünstigen natürlichen Wasserhaushalt der Birs bedingt. Wir haben deshalb geprüft, ob eine künstliche Regulierung dieses Wasserhaushaltes technisch möglich erscheint. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass eine beschränkte Regulierung grundsätzlich mit Hilfe von Rückhaltebecken möglich ist und dass diese die Abwasserreinigung im Birstal wesentlich erleichtern würde. Es wurde dabei auch auf die anderen Vorteile, die eine künstliche Verbesserung des Wasserhaushaltes hätte, hingewiesen.

5. Schliesslich wurden auch die Möglichkeiten einer Verregnung der gereinigten Abwasser und die sich dadurch bei der Abwassersanierung ergebenden Erleichterungen erörtert.