Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 80 (1988)

Heft: 11-12

Artikel: Dotation/Mindestabfluss/Restwasserführung in wasserkraftbedingten Ausleitungsstrecken

Autor: Ott, Andreas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940759

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

zeigen, dass die Staubentwicklung sowohl beim Trockenspritzverfahren wie auch bei Nassspritzverfahren massgeblich durch das Zusammenwirken kapillarer Haftkräfte und strömungsmechanischer Gegenkräfte bestimmt wird. Nach Gegenüberstellung der drei Verfahrenstechniken entstehen beim Trockenspritzverfahren «trockene» und bei Nassspritzverfahren im Dünnstrom wie auch im Dichtstrom «feuchte» Stäube in der Umgebungsluft. Während bei trokkenen Stäuben ein lang anhaltender, räumlich stark ausgedehnter Schwebezustand erzeugt wird, stellen feuchte Stäube wegen ihres Absetzverhaltens nur eine kurzfristig auf den unmittelbaren Auftragsbereich bezogene Gesundheitsgefährdung dar. Das Ergebnis dieser Untersuchungen hat Handke in Empfehlungen zusammengefasst. Danach sollte man beim Trockenspritzbetonverfahren mit hoher Eigenfeuchte oder mit Vorbenetzungs-Spritzdüse arbeiten, was im Gegensatz zu früheren Untersuchungsergebnissen von *Schreyer* steht, und bei den Nassspritzbetonverfahren dagegen mit einem niedrigen Wasser/Zement-Wert. Will man die Gesundheitsgefährdung infolge Feinstaubentwicklung bei allen drei Spritzbetonverfahren entscheidend verringern, so ist als wirkungsvollste Massnahme die Luftgeschwindigkeit zu verringern, die von der Luftmenge, dem Förderleitungsdurchmesser und der Förderleitungslänge abhängt. Da die Luftmenge als massgeblichste Einflussgrösse auf die Luftgeschwindigkeit in den verfahrenstechnischen Anwendungsbereichen zudem nach *Hahlhege* [2] keinen Einfluss auf die erzielbare Spritzbetondruckfestigkeit besitzt, kann man durch die Minimierung der Luftmengenzufuhr eine Optimierung der Bereiche Qualität, Humanisierung und Wirtschaftlichkeit (Energieeinsatz, Rückprallverhalten) erreichen.

Literatur

[1] *Handke, Dieter:* Kriterien zur Beurteilung und Verminderung der Staubentwicklung bei Spritzbetonarbeiten im Tunnelbau. Techn.-Wiss. Mitteilung Nr. 87–3, 230 Seiten A 4 mit 66 Bildern, 7 Tabellen und 121 Quellen; geheftet DM 30.50. Institut für Konstruktiven Ingenieurbau, Ruhr-Universität Bochum, Postfach 102143, D-4630 Bochum, 1987.

[2] *Hahlhege, Reinhold:* Zur Sicherstellung der Qualität von Spritzbeton im Trockenspritzverfahren. Techn.-Wiss. Mitteilung Nr. 86–9, 140 Seiten A 4 mit 53 Bildern, 33 Tabellen und 27 Quellen; Institut für Konstruktiven Ingenieurbau, Ruhr-Universität Bochum, Postfach 102143, D-4630 Bochum, 1986.

Adresse des Verfassers: *Gunther Brux,* Schreyerstrasse 13, D-6000 Frankfurt 70.

Bibliographie zum Thema

Dotation/Mindestabfluss/ Restwasserführung in wasserkraftbedingten Ausleitungsstrecken

Ausgewählt und bearbeitet von Reinhard F. Schmidtke und Andreas Ottl

Die nachfolgende Bibliographie wurde aus Anlass des Internationalen Symposiums «Wasserwirtschaft und Naturhaushalt – Ausleitungsstrecken bei Wasserkraftanlagen» zusammengestellt, das am 19. und 20. Januar 1989 im Europäischen Patentamt in München stattfindet. Über die Literaturhinweise in den 24 Fachbeiträgen der Tagungspublikation hinaus sollen mit dieser Veröffentlichung ein erweiterter Überblick über Arbeiten zur Restwasserproblematik und gegebenenfalls Arbeitshilfen für eine vertiefte Beschäftigung mit bestimmten Fragestellungen gegeben werden. Vorrangig wurden in die Auswahlbibliographie Publikationen aufgenommen, die sich den Gesamtzusammenhängen widmen.

Aschwanden, H., Schädler, B.: Die Abflussmenge Q_{347} als Grundlage zur Bestimmung der Restwassermenge. Möglichkeiten der Berechnung in Gebieten ohne Messungen. «Gas – Wasser – Abwasser», *68* (1988), H. 9

Bachfischer, R.: Zum Problem der Bestimmung ökologischer Belastung. «Raumforschung und Raumordnung», *37* (1979), H. 1, S. 49–53

Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft: Nutzen-Kosten-Untersuchung zur Teilrückleitung der oberen Isar. München, Dezember 1983

Becker, M.: Anforderungen an die Mindestwasserführung. «Wasserbau-Mitteilungen der Technischen Hochschule Darmstadt», Nr. 26, S. 109–120, Darmstadt, Februar 1987

Blaschke, H., Miksch, R., Pammer, F.: Zum Restwasserproblem bei Kleinkraftwerken. «Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich», Heft 49, S. 3–24, Wien 1981

Braukmann, U.: Biologischer Beitrag zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. Inaugural-Dissertation, Naturwissenschaftliche Fakultät der Justus-Liebig-Universität Giessen, 1984

Broggi, M. F., Reith, W. J.: Beurteilung der Restwasserfrage nach ökologischen und landschaftsästhetischen Gesichtspunkten. Broggi und Wolfinger AG, Zürich 1983

Broggi, M. F.: Wasserkraftnutzung – Unterschätzte Auswirkungen auf die Landschaft? Institut für Raumplanung und Agrarische Operationen an der Universität für Bodenkultur Wien, Reihe «extracts», Nr. 6, S. 14–21, Wien 1983

Broggi, M. F., Reith, W. J.: Beurteilung von Wasserkraftprojekten aus der Sicht des Natur- und Heimatschutzes. Eidgenössisches Departement des Innern, Bundesamt für Forstwesen (Hrsg.), Bern 1984

Buck, H.: Ausbau- und Unterhaltungsmassnahmen an Kleingewässern in ihrem Einfluss auf die Käferfauna. Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung, Heft 35, Dokumentationsstelle der Universität Hohenheim, Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie, Hohenheim 1983

Chiang, S. L., u. a.: Low-flow criteria for diversions and impoundments. «Journal of Water Resources Planning and Management Divison, ASCE», 102 (1976), Nr. WR2, S. 227–238

Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Merkblatt zur Beurteilung der Niedrigwasseraufhöhung aus der Sicht der Wassergütewirtschaft. DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 109, Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1979

Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (Hrsg.): Beitrag zur statistischen Analyse von Niedrigwasserabflüssen. Schriftenreihe des DVWK, Heft 46, Teil I, Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1980

Eidgenössisches Departement des Innern, Eidgenössisches Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.): Schlussbericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe «Restwasser». Eidgenössische Material- und Drucksachenzentrale, Bern, August 1982

Eidgenössisches Departement des Innern: Erläuternder Bericht zur Revision des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer. Bern, November 1984

Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG: Studie über die Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen aufgrund Kapitel 2 «Sicherung angemessener Restwassermengen des Revisionsentwurfes des Gewässerschutzgesetzes» (Botschaft vom 29. April 1987). Auftraggeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Zürich, Oktober 1987

Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG: Einfluss der Reduktion der Mindestmenge für kleine Gewässer auf die Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen aufgrund Kapitel 2 «Sicherung angemessener Restwassermengen» des Revisionsentwurfes des Gewässerschutzgesetzes (Botschaft vom 29. April 1987). Auftraggeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Zürich, Dezember 1987

Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG: Studie über die Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen im Kanton Wallis aufgrund Kapitel 2 «Sicherung angemessener Restwassermengen» des Revisionsentwurfes des Gewässerschutzgesetzes (Botschaft vom 29. April 1987). Auftraggeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Zürich, Januar 1988

Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG: Einfluss einer Änderung der Mindestmenge bei den mittelgrossen Gewässern auf die Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen aufgrund Kapitel 2 «Sicherung angemessener Restwassermengen» des Revisionsentwurfes des Gewässerschutzgesetzes (Botschaft vom 29. April 1987). Auftraggeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Zürich, Februar 1988

Fuchs, A., Weber, G.: Revision des Gewässerschutzgesetzes. «wasser, energie, luft», *79* (1987), H. 11/12, S. 293–294

Gartmann, R.: Revision des eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes: Die vorgesehene Regelung der Restwasserfrage. Verband Schweizerische Abwasserfachleute. Verbandsbericht Nr. 279/1985

Gustard, A., Cole, G., u.a.: A study of compensation flows in UK. Institute of Hydrology, Report No. 99, Wallingford, Oxfordshire/UK, November 1987

Haber, W., u.a.: Nutzen-Kosten-Untersuchung zur Teilrückleitung der Isar bei Krün – Gesamtökologisches Gutachten. Technische Universität München/Weihenstephan, 1983

Hanisch, P.: Beurteilung des Restwasserproblems bei kleinen Kraftwerken. Diplomarbeit, Institut für Wasserwirtschaft, Universtiät für Bodenkultur, Wien 1984

Heger, H., Moog, O.: Der Einfluss von Wasserableitungen auf das Benthos des Landeckbaches in Osttirol (Österreich). Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Band 73 (1986), S. 199–214

Hertig, G.: Das revidierte Gewässerschutzgesetz vor der parlamentarischen Beratung: Eine Übersicht. «Bulletin SEV/VSE», *87* (1987), H. 24

Hohmeyer, O.: Soziale Kosten des Energieverbrauchs. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg 1988

Jäger, P.: Erfahrungen bei der Beurteilung der Restwasserführung von Ausleitungsstrecken im Land Salzburg. «Archiv für Hydrobiologie/Suppl.», *68,* 2 (1985), S. 219–248

Jäger, P., Kawecka, B., Margreiter-Kownacka, M.: Zur Methodik der Untersuchungen der Auswirkungen des Wasserentzuges in Restwasserstrecken auf die Benthosbiozönosen (Fallbeispiel: Radurschlbach). «Österreichische Wasserwirtschaft», *37* (1985), H. 7/8, S. 190–202

Jungwirth, M., Winkler, H.: Die Bedeutung der Flussbettstruktur für Fischgemeinschaften. «Österreichische Wasserwirtschaft», *35* (1983), H. 9/10, S. 229–234

Kainz, H.: Ohne Wasser stirbt der Bach. «Nationalpark – Umwelt · Natur», Nr. 1, 1987, S. 42–43

Kalweit, H., Kille, K., Schultze, D.: Restabfluss in Fliessgewässern bei Wasserableitung in Fischteiche. Unveröffentlichtes Gutachten, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, Kassel, Februar 1973. Auszugsweise in: «Wasser und Boden», *27* (1975), H. 2, S. 33–35

Klemens, W.E.: Zur Problematik von Restwasser und Schwemmgut bei Kleinwasserkraftwerken unter dem speziellen Aspekt wirbelloser Biozoenosen. Biologische Station der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Lunz (Niederösterreich), August 1984

Konold, W.: Zur Ökologie kleiner Fliessgewässer, Agrar- und Umweltforschung in Baden-Württemberg, Band 6, Ulmer Verlag, Stuttgart 1984

Landesanstalt für Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW, Landesamt für Wasser und Abfall NW: Bewertung des ökologischen Zustandes von Fliessgewässern. Teil I: Bewertungsverfahren. Teil II: Grundlagen für das Bewertungsverfahren. Recklinghausen/Düsseldorf 1985

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Leitlinien zur Durchführung von Kosten-Nutzen-Analysen in der Wasserwirtschaft. Stuttgart 1979

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Grundzüge der Nutzen-Kosten-Untersuchungen. Bremen 1981

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: 1. Arbeitsbericht des LAWA-ad-hoc-Arbeitskreises «Grundsatzfragen zu Schwellenwerten im Niedrigwasserbereich». Stuttgart, Mai 1986

Margreiter-Kownacka, M., Pehofer, H.E.: Die Auswirkungen von Nutzwasserentzug auf das Macrozoobenthos dreier Gebirgsbäche in den Zentralalpen Tirols (Österreich). Ber. nat.-met. Verein Innsbruck, Band *69* (1982), S. 29–51

Mauch, E.: Zur Frage der Restwasserdotierung auf Ausleitungsstrecken aus gewässerbiologischer Sicht am Beispiel der Iller. In: 21. Lehrgang Weiterbildung Wasser- und Kulturbau – Wassermengenwirtschaft (Oktober 1987), Ministerium für Umwelt – Wasserwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg (Hrsg.), Selbstverlag, Stuttgart, Oktober 1988

Michel, P.: Restwasservorschriften contra Energieproduktion, «wasser, energie, luft», *79* (1987), H. 11/12, S. 294–295

Mor, Ch.: Darstellung der Restwasserproblematik anhand von zwei Fallbeispielen. Diplomarbeit, Institut für Wasserwirtschaft, Universität für Bodenkultur, Wien 1986

Müller, St.: Sauerstoffhaushalt in Fliessgewässern, Diskussion der wesentlichen Einflussgrössen. Schriftenreihe Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 1, München 1975

Müller, St.: Grundwasseruntersuchung zur Rückleitung der Isar am Krüner Wehr. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 75, S. 51–71, München 1987

Nachtnebel, H.P.: Flussstudie Pielach. Amt der niederösterreichischen Landesregierung, Wien 1984

Nachtnebel, H.P., Hanisch, P., Mor, Ch.: Entscheidungsfindung bei wasserwirtschaftlicher Planung mit mehrfachen und gegensätzlichen Zielsetzungen. Fallstudie: Restwasserproblematik. «Österreichische Wasserwirtschaft», *39* (1987), H. 5/6, S. 129–136

Nohl, W.: Die landschaftsästhetische Beurteilung einer Teilrückleitung der oberen Isar. «Mitteilungen des Instituts für Wasserwesen der Hochschule der Bundeswehr München», Heft 16, S. 33–51, Neubiberg 1986

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Das Problem des Restabflusses an alpinen Flüssen Bayerns. «Wasser und Boden», 36 (1984), H. 6/7, S. 299–302

Otto, A., Braukmann, U.: Gewässertypologie im ländlichen Raum. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 228, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup 1983

Pabst, W.: Sind Kleinwasserkraftanlagen wirklich umweltfreundlich? «das wassertriebwerk», *33* (1984), H. 10, S. 77–80

Patzner, A.-M., Herbst, W., Stüber, E.: Methoden einer ökologischen und landschaftlichen Bewertung von Fliessgewässern. «Natur und Landschaft», *60* (1985), H. 1, S. 445–448

Pehofer, H.E., u.a.: Restwassererfordernisse aus limnologischer Sicht: Fallstudie Gebirgsbach (Alpbacher Ache, Tirol). Abteilung für Limnologie, Institut für Zoologie der Universität Innsbruck (Univ.-Prof. Dr. R. Pechlaner). Herausgeber und Verleger: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien 1988

Radler, S., Nachtnebel, H.P.: Simulationsmodell «Mindestwasserführung in wasserkraftbedingten Ausleitungsstrekken». Institut für Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Wien

Radler, S., Reith, W.J.: Umweltverträglichkeitsanalyse von Wasserkraftwerksprojekten am Beispiel des Bregenzerwaldes. Schriftenreihe der Technischen Universität Wien, Wien, S. 315–323

Reichholf, J.H., Reichholf-Riehm, H.: Ökologisches Gutachten zur Frage der Veränderung der bestehenden Wasserführungsverhältnisse in der Alz. Bad Füssing, April 1985

Reith, W.J.: Die Restwasserfrage bei der Wasserkraftnutzung – Zur aktuellen Diskussion in der Schweiz und in Österreich aus der Sicht des Landschafts- und Umweltschutzes. «Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung», *26* (1985), H. 1, S. 22–24

Rubach, H.: Statistische Untersuchungen über Niedrigwasserabfluss und Sauerstoffhaushalt am Beispiel der Leine. Mitteilungen des Instituts für Wasserwirtschaft, Hydrologie und Landwirtschaftlichen Wasserbau der Universität Hannover, Heft 54, S. 17–144, Hannover 1984

Sawall, H., Simon, M.: Ein Beitrag zur Ermittlung des landschaftsnotwendigen Kleinstabflusses. «Wasserwirtschaft – Wassertechnik», *22* (1972), H. 10, S. 349–351

Schell, H.: Massgebender und kritischer Niedrigwasserabfluss, Mindest- bzw. Restabfluss. Vortrag beim Fortbildungsseminar für den höheren technischen Dienst der Wasserwirtschaftsverwaltung in Bayern, Kloster Irsee, 10. Dezember 1982 (unveröffentlicht)

Schell, H.: Restwasser – Die Wiederbelebung des natürlichen Flussbettes bei Umleitungskraftwerken. «bau intern», H. 10/1987, S. 196–199

Schleiss, A.: Energieeinbussen bei den Wasserkraftanlagen aufgrund Kapitel 2 «Sicherung angemessener Restwassermengen» des Revisionsentwurfes des Gewässerschutzgesetzes (Botschaft vom 29. April 1987). «Bulletin SEV/VSE», *87* (1987), H. 24, S. 1545–1550

Schaller, J.: Ökologische Bewertung von Rückleitungsvarianten an der oberen Isar. Schriftenreihe «Wasser und Umwelt» des Lehrstuhls für Umwelttechnik und Management der Universität Witten/Herdecke GmbH, Band 1, S. 175–198, Witten 1988

Schmidtke, R.F.: Zur Bestimmung der erforderlichen Restwasserführung in Ausleitungsstrecken. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau und Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft der Universität Karlsruhe (Hrsg.), Tagungspublikation zur 1. Wissenschaftlichen Tagung «Hydrologie und Wasserwirtschaft – Planung und Betrieb wasserwirtschaftlicher Massnahmen» S. I. 6–1 – I. 6–4, Karlsruhe, März 1985

Schmidtke, R.F.: Restwasserregelung – Eine komplexe Bewirtschaftungsaufgabe. Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Heft 85, Verlag Paul Parey, S. 349–369, Hamburg und Berlin 1988

Schweizerischer Bundesrat: Botschaft zur Volksinitiative «zur Rettung unserer Gewässer» und zur Revision des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 29. April 1987. Bern 1987

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband: Der weitere Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte bis zur Jahrtausendwende. «wasser, energie, luft», *74* (1982), H. 7/8,S. 158–164

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband: Kleinwasserkraftwerke. Vorträge der Fachtagung 1984 in Zürich, Verbandsschrift 45

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband: Der mögliche Beitrag der Wasserwirtschaft an eine Elektrizitätsversorgung der Schweiz. «wasser, energie, luft», *79* (1987), H. 9, S. 175–184

Slanina, K.: Über die Restwassermenge in Entnahmestrekken. Wasser und Abwasser (1961), S. 141–151, Hrsg.: Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung Wien: Winkler 1961

Stein, H.: Auswirkungen einer totalen Trockenlegung auf den Fisch- und Krebsbestand eines Salmonidenbaches. «Natur und Landschaft», *59* (1984), H. 4, S. 136–139

Warg, G.: Mindestabfluss in Entzugsstrecken bei Wasserkraftnutzung – Anwendungsbeispiel Iller. «Korrespondenz Abwasser», *32* (1985), H. 6, S. 504–506

Werth, W.: Ökomorphologische Gewässerbewertungen in Oberösterreich (Gewässerzustandskartierungen). «Österreichische Wasserwirtschaft», *39* (1987), H. 5/6, S. 122–128.

Ausgewählt und bearbeitet von: Ltd. Baudirektor Professor Dr.-Ing. *Reinhard F. Schmidtke* und Baurat z.A. *Andreas Ottl,* Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Lazarettstrasse 67, D-8000 München 19