

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 79 (1987)
Heft: 1-2

Artikel: Schwingungen in Wasserkraftzentralen = Vibrations de machines dans des usines hydro-électriques
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940614>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

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

schine, als selbst das geschulteste – dazu alternde – Ohr des erfahrenen Maschinisten es je könnte. Zudem werden je länger je häufiger auch grössere Kraftwerkszentralen *unbemannt* betrieben, so dass hier der frühzeitigen Erkennung einer Störung besondere Bedeutung zukommt.

Als «Versicherungsprämie» zu werten

Der Einbau elektronischer Systeme zur Schwingungsüberwachung ist notgedrungen nicht eben billig. Angesichts der Millionenwerte, die in Wasserkraftwerken buchstäblich rotieren, muss der Preis solcher Überwachungseinrichtungen daher sozusagen als «Versicherungsprämie» betrachtet werden. Dass der (finanzielle) Aufwand sich dabei aber durchaus lohnt, zeigt der wachsende Markt für Einrichtungen dieser Art.

Schwingungen in Wasserkraftzentralen

Vibrations de machines dans des usines hydro-électriques

Zusammenfassungen der an der Fachtagung vom 18. September 1986 in Interlaken gehaltenen Vorträge

Résumés des conférences lors du symposium du 18 septembre 1986 à Interlaken

Schwingungsanalysen bei hydraulischen Maschinen – Grundlagen und Nebenwirkungen

Es wird über die Analyse mechanischer Schwingungen bei hydraulischen Maschinen berichtet. Neben der Darstellung einiger Grundlagen der Maschinendynamik wird Bezug auf aktuelle Probleme und Entwicklungen bei der rechnerischen und experimentellen Schwingungsanalyse genommen. Wegen ihrer Bedeutung stehen die Rotorschwingungen im Vordergrund. Einige Hinweise zur Schwingungsüberwachung und Schwingungsbeurteilung ergänzen die Ausführungen.

Verfasser: *Richard Angehrn*, dipl. Ing. ETH, Leiter Maschinendynamik, Sulzer-Escher Wyss AG, Postfach, CH-8023 Zürich.

Ursachen von Schwingungen bei elektrischen Maschinen

Eine Vielzahl von Mechanismen können störende Schwingungen an Wasserkraftgeneratoren anregen. Die wichtigsten in der Praxis auftretenden Mechanismen und ihre Erscheinungsformen werden beschrieben.

Verfasser: *Dieter Briendl*, Aktiengesellschaft Brown Boveri & Cie. BBC, CH-5242 Birm.

Schwingungsanregende Strömungsvorgänge in hydraulischen Maschinen

Mehrere sehr verschiedenartige Strömungsmechanismen verursachen Schwingungen in Wasserkraftmaschinen. Als wichtigste sind die folgenden Störungen zu unterscheiden: tieffrequente Pulsationen bei Francis-turbinen (besonders bei Teillast), schaufelfrequente Schwingungen, Plattenschwingungen infolge von Kármánscher Wirbelstrassen, breitbandige hochfrequente Schwingungen infolge Strömungsturbulenz (bei Betriebsübergängen) und infolge von Kavitation.

Verfasser: *Peter Dörfler*, dipl. Ing. Dr. techn., Projektierung, Sulzer-Escher Wyss AG, Postfach, CH-8023 Zürich.

tâteurs réagissent avec infiniment plus de sensibilité que l'oreille humaine la plus exercée. D'autre part, le nombre des centrales électriques automatisées – et commandées à distance – ne cesse d'augmenter.

Ces systèmes électroniques de surveillance des vibrations sont coûteux. Mais compte tenu des sommes engagées dans la production énergétique, ils peuvent être en quelque sorte considérés comme des «primes d'assurance» dont le rôle dans notre approvisionnement énergétique est loin d'être négligeable.

Adresse des Verfassers: *Helmut Waldschmidt*, Journalist, Rebstrasse 5, Postfach, 8156 Oberhasli.

Ursachen von Schwingungen bei Hochdruckanlagen – Versuch einer Bilanz

Dieser Beitrag betont die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit zwischen Maschinenbauer, Bauherr und Betreiber, um Schwingungen zu vermeiden. Die Schwingungsursachen sind vielfältig und sind für die verschiedensten Etappen: Projekt, Fabrikation, Montage und Betrieb, beschrieben.

Verfasser: *Albert Bezing*, ing. SIA, Chef d'exploitation, und *Franz Schaffer*, Service d'exploitation, CH-1950 Sion.

Schwingungen bei Pumpen

Mit den Erfahrungen an 3 verschiedenen Pumpentypen wird gezeigt, wie Schwingungen diverser Art verursacht werden, was sie für Folgen haben und wie sie behoben werden können. Bei nicht vermeidbaren Schwingungen wird auf die möglichen Schutzmassnahmen und Wartungspraktiken hingewiesen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Verfügbarkeit.

Verfasser: *Hans Wüest*, Ing. HTL, Projektingenieur Hydraulik, Kraftwerke Oberhasli AG, CH-3862 Innertkirchen.

Schwingungsüberwachung bei Maschinen von Laufkraftwerken

Permanente Schwingungsüberwachungsanlagen in Turbinen/Generator-Gruppen sind für die Minimierung von zusätzlichem Materialverschleiss bei ungünstigen Betriebszuständen unerlässlich. In fernbedienten oder pikettbetrie-benen Kraftwerken können bei beginnender Materialschädigung diese Schutzanlagen einen wesentlichen Einfluss auf die Minderung des Schadenausmasses ausüben, insbesondere wenn durch frühzeitiges Alarmieren die Materialschäden und der Produktionsausfall gering gehalten werden können.

Verfasser: *Ulrich Jampen*, El.-Ing. HTL, Bernische Kraftwerke AG, Postfach, CH-3000 Bern 25.

Vibrations dues aux tourbillons de Karman – observées sur des turbines

Les tourbillons de Karman, fréquents dans les turbines, peuvent donner lieu à des vibrations, en cas de résonance avec une fréquence propre d'un organe interne. L'article décrit plusieurs cas concrets et indique les moyens utilisés pour éliminer les vibrations.

Auteur: *André Chaubert*, ing. dipl. EPFL, conseiller technique, Ateliers de construction mécaniques de Vevey SA, CH-1800 Vevey.

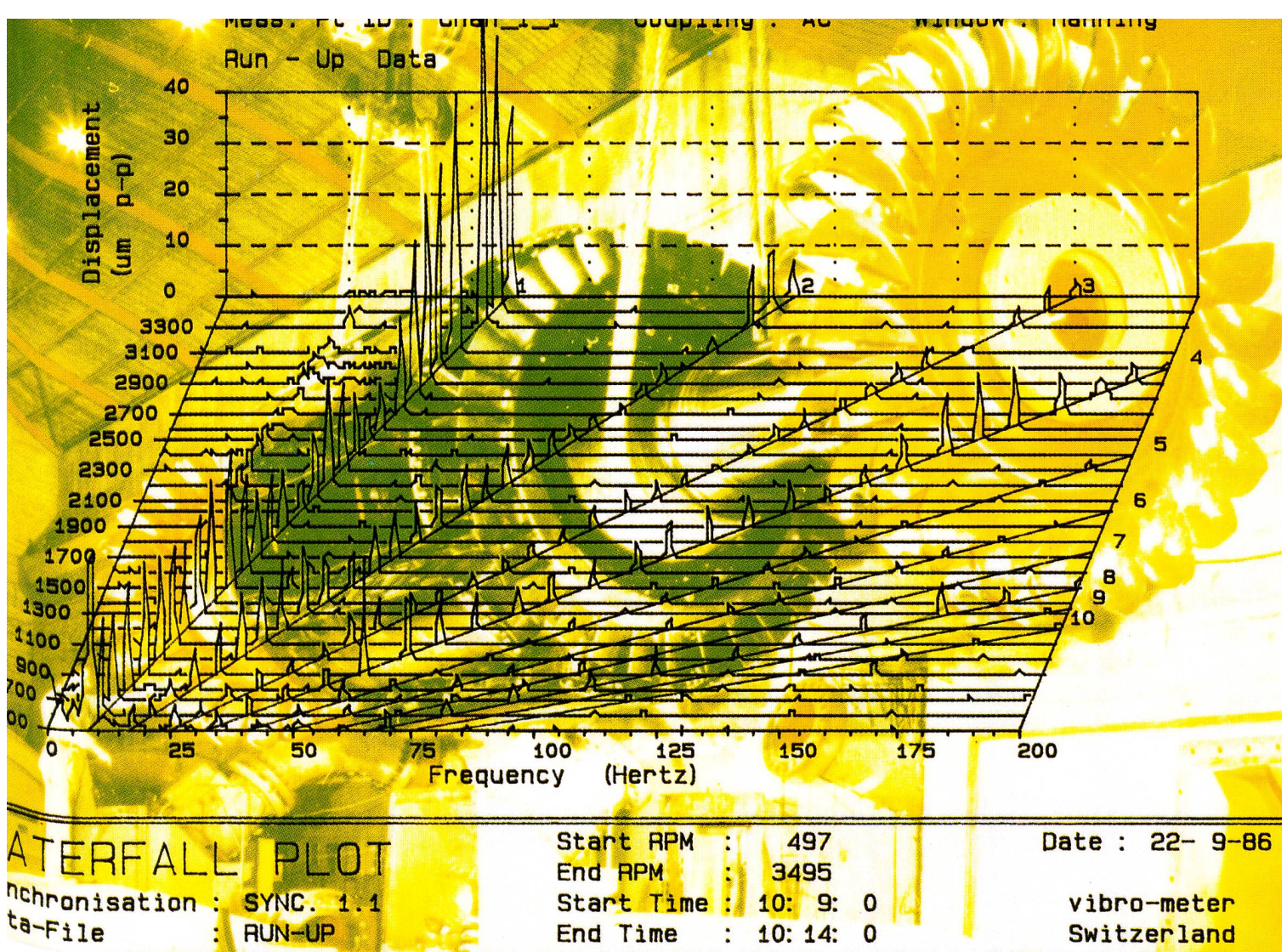


Bild 3. Räumliche graphische Darstellung von Schwingungen. Im Hintergrund eine ausgebaute Pumpen-Turbinen-Einheit. (Bild Vibro-Meter AG)

Figure 3. Présentation graphique spatiale de vibrations. On distingue au fond une unité de pompage-turbine. (Photo Vibro-Meter S.A.)

Schwingungsmessungen an Maschinensätzen eines Laufkraftwerkes (Albbruck-Dogern)

Anhand von Beispielen aus der Praxis soll gezeigt werden, wie Schwingungsmessungen für die Beurteilung der Änderungen von Beanspruchungen durch Leistungserhöhungen oder grössere Umbauten bzw. Reparaturen herangezogen werden können.

Ebenso wird beschrieben, wie Schwingungsmessungen zur Beurteilung des Laufzustandes von Maschinensätzen und auch zur Ursachenfindung einer Störung eingesetzt werden.

Verfasser: Lothar Kranich, Dipl.-Ing. Betriebsleiter, Rheinkraftwerke Albbruck-Dogern AG, D-7892 Albbruck, und Siegmund Leutloff, Dr., Berater der Ingenieur, Lahmeier International GmbH, Lyoner Strasse 22, D-6000 Frankfurt/Main 71.

Contrôle et surveillance du matériel hydraulique en exploitation

Les machines équipant les centrales hydrauliques exploitées par le S.P.H. sont l'objet de sollicitations qui les exposent au risque de la défaillance, dont la cause principale est constituée par la fatigue.

Les mesures adoptées pour réduire ce risque au minimum sont présentées pour les organes les plus sollicités.

Auteur: Henri Waldura, ing., Chef adjoint de la Division technique générale, Service de la production hydraulique (S.P.H.), Electricité de France, EdF, 37, rue Diderot, F-38040 Grenoble.

Les installations fixes de surveillance des vibrations dans les centrales hydrauliques

La modernisation, en particulier l'automatisation, l'augmentation des puissances unitaires et la complexité des machines pour centrales hydrauliques, conduit à une application toujours plus fréquente de systèmes de surveillance des vibrations. Ceux-ci assurent le captage, le conditionnement, la transmission et le traitement des signaux vibratoires. A part les fonctions de surveillance et de sécurité, ces systèmes renseignent sur le comportement et l'état des machines.

Auteur: Gaston Chevroulet, ing. dipl. ETS, vice-directeur, Vibro-Meter SA, CH-1701 Fribourg.

Der Tagungsband, der alle Vorträge enthält, kann beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden, zum Preis von 50 Franken bezogen werden.

Les conférences entières sont à disposition dans le volume du symposium et à commander chez l'Association suisse pour l'aménagement des eaux, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden (prix fr. 50.-).