Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 9 (1918)

Heft: 2

Artikel: Zur bundesrätlichen Verordnung über die Berechnung des Wasserzinses nach dem neuen Wasserrechtsgesetz

Autor: Wyssling, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057183

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: 22.08.2025

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

SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

Erscheint monatlich mit den Jahres-Beilagen „**Statistik der Starkstromanlagen der Schweiz**" sowie „**Jahresheft**" und wird unter Mitwirkung einer vom Vorstand des S. E. V. ernannten Redaktionskommission herausgegeben.

Alle den Inhalt des „Bulletin" betreffenden Zuschriften sind zu richten an das

Generalsekretariat
des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins,
Neumühlequai 12, Zürich 1 - Telephon: Hottingen 37.08

Alle Zuschriften betreffend Abonnement, Expedition und Inserate sind zu richten an den Verlag:

Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei A.-G.,
Hirschengraben 80/82 Zürich 1 Telephon Hottingen 36.40

Publié sous la direction d'une Commission de Rédaction nommée par le Comité de l'A. S. E.

Ce bulletin paraît mensuellement et comporte comme annexes annuelles la „**Statistique des installations électriques à fort courant de la Suisse**", ainsi que l'„**Annuaire**".

Prière d'adresser toutes les communications concernant la matière du „Bulletin" au

Secrétariat général
de l'Association Suisse des Electriciens
Neumühlequai 12, Zurich 1 - Telephon: Hottingen 37.08

Toutes les correspondances concernant les abonnements, l'expédition et les annonces, doivent être adressées à l'éditeur:

Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei S. A.
Hirschengraben 80/82 Zurich 1 Téléphone Hottingen 36.40

Abonnementspreis
für Nichtmitglieder inklusive Jahresheft und Statistik:
Schweiz Fr. 15.—, Ausland Fr. 25.—.
Einzelne Nummern vom Verlage Fr. 1.50 plus Porto.

Prix de l'abonnement annuel (gratuit pour les membres de l'A. S. E.), y compris l'Annuaire et la Statistique, Fr. 15.— pour la Suisse, Fr. 25.— pour l'étranger.
L'éditeur fournit des numéros isolés à Fr. 1.50, port en plus.

IX. Jahrgang
IXe Année

Bulletin No. 2

Februar
Fevrier 1918

Zur bundesrätlichen Verordnung über die Berechnung des Wasserzinses nach dem neuen Wasserrechtsgesetz.[1])

Von Prof. Dr. *W. Wyssling.*

Bekanntlich haben schon bei der Schaffung des neuen Wasserrechtsgesetzes [2]) die Bestimmungen über die Berechnung des Wasserzinses bezw. der zinspflichtigen Anzahl Pferdestärken viel zu sprechen gegeben. Der S. E. V. hat sich in den s. Zt. in dieser Zeitschrift wiedergegebenen Eingaben an die eidg. Behörden [3]) mit andern Vereinigungen eingehend mit dieser, für die Konzessionäre wichtigsten Sache befasst; wir dürfen wohl hier auf jene Darlegungen verweisen. Bei der Mannigfaltigkeit der Verhältnisse der Wasserkräfte ist es in der Tat nicht leicht, eine einfache und doch überall gerechte Formel dafür zu finden. Eine erste Schwierigkeit besteht in der grossen Veränderlichkeit der Leistung und der daher beschränkten Benützbarkeit der meisten Wasserkräfte, eine zweite darin, dass bei Anordnungen mit Wasserakkumulierung, die eine grössere Konstanz oder Ausnützung herbeiführen sollen, die erzielte erhöhte Leistung, für die der Verleiher auch grösseren Wasserzins erwartet, meist nur mit sehr hohem Kapitalaufwand durch den Beliehenen zu schaffen ist und überdies in sehr vielen Fällen nur ganz kurze Zeit benützt wird (Spitzenwerke).

Ein radikales und sachlich eigentlich das einzig richtige Mittel, den Wasserzins überall gerecht zu bemessen, bestünde allerdings darin, dass der Beliehene nach der *Arbeitsmenge* des Wassers, nach den Pferdekraft*stunden* und nicht nach Pferdekräften zu bezahlen hätte, gerade so, wie er heute im allgemeinen auch nach Massgabe der gelieferten *Energie* oder Arbeit, gemessen in Kilowattstunden, vom Abnehmer bezahlt wird. Denn es ist ja auch nur die *Arbeit*, die Geldeswert entspricht, nicht aber die (zunächst nur bereitstehende, unter Umständen gar nicht arbeitende) *Leistung* an Kilowatt oder Pferdestärken,

[1]) Siehe Seite 32 dieser Nummer.
[2]) Bulletin 1917, No. 2, Seite 45.
[3]) Bulletin 1912, No. 1, Seite 21; 1914, No. 3, Seite 112; 1916, No. 3, Seite 78.

die gewissermassen den Arbeiter, d. h. nur die Arbeits*fähigkeit* darstellt. (Selbstverständlich könnte auch bei Berechnung des Wasserzinses nach Pferdekraftstunden anstatt nach Pferdekräften dennoch die benutz*bare Brutto*-Energie angerechnet werden.) Allein zu dieser Auffassung konnte sich, vielleicht nur wegen der Neuheit der Materie, der Gesetzgeber trotz entsprechender Anregungen von technischer Seite bisher nicht durchringen. Die Wertschätzung einer Wasserkraft nach der momentanen Leistung, nach „Pferden" (sogar unbekümmert um die Dauer während der diese arbeiten können) ist heute noch viel zu allgemein und populär und die Wasserzinsberechnung auf dieser Basis durch die bisherige kantonale Gesetzgebung gewissermassen derart geheiligt, dass davon noch nicht abgewichen werden konnte. Wir Ingenieure mussten uns damit begnügen, vom Gesetzgeber wenigstens Vorschläge angenommen zu sehen, nach denen auf der Basis der Verrechnung des Zinses nach Pferdestärken die *Benützbarkeit* der Leistung einer Wasserkraft in befriedigender, gerechter Weise in Gesetz und Verordnung in Anschlag gebracht wird. Dies ist dadurch geschehen, dass der Artikel 51 des Gesetzes der Zinsberechnung die „*mittlere* mechanische Bruttoleistung" zu Grunde legt und ferner die anzurechnenden Wassermengen durch die *Aufnahmefähigkeit der bewilligten Anlagen* beschränkt. Sachlich kommt schliesslich die so vorgenommene Berechnung nach einer *mittleren* Leistung auf dasselbe hinaus wie die Berechnung auf Basis der benützbaren *Arbeit* in Pferdekraftstunden. Für die Verhältnisse der Akkumulierwerke, die eine besondere Behandlung erfordern, auf welche u. a. in den beiden Eingaben des S. E. V. an den Nationalrat [1]) und den Ständerat [2]) aufmerksam gemacht wurde, war dort eine bestimmte Formulierung für die Anrechnung der *Anzahl* PS vorgeschlagen. Die Sache fand bekanntlich im Gesetze in dieser Form keine Aufnahme; es blieb nur eine etwas vage, besondere Berücksichtigung der Akkumulierwerke in der Ansetzung des *Einheits*zinses pro Pferdestärke im zweiten Absatz des Art. 49 als Niederschlag dieser Begehren stehen. In den Räten wurde aber damals, wenn wir uns nicht irren auch vom Bundesratstische aus, die Zusicherung gegeben, dass diese Gesetzesartikel wirklich den Sinn hätten, die für die Schweiz so wichtigen Akkumulierwerke durch entsprechende Begünstigung zu fördern und wir können heute mit Genugtuung feststellen, dass dies nunmehr in der erlassenen Verordnung tatsächlich geschehen ist und zwar in einer Weise, die bei der vorgesehenen Anwendung dieser Vorschriften im allgemeinen befriedigen dürfte.

Diese Verordnung hat die im Gesetz enthaltenen Grundsätze praktisch *im einzelnen* durchzuführen. Ein erster Entwurf dafür, ausgearbeitet von der *Abteilung für Wasserwirtschaft,* wurde als Vorlage des *Eidg. Departements des Innern* der ersten Sitzung der neuen *Eidg. Wasserwirtschaftskommission* [3]) am 1. Dezember 1917 vorgelegt. Im Plenum jener Versammlung verlangte man eine Reihe von Abänderungen an diesem Entwurfe und insbesondere Klarstellung im Sinne bestimmter Wünsche für einige Artikel über die verschiedene Auffassung möglich schien. Der damalige Vorsitzende der Kommission, Herr Bundesrat *Calonder,* wies den Entwurf zur Einzelberatung an eine *Subkommission,* bestehend aus den Herren: Prof. *Narutowicz* als Vorsitzendem, Prof. *Burckhardt,* Staatsrat *Chuard,* Oberingenieur *Lüchinger,* Direktor *Ringwald* und dem *Schreibenden.* Diese beriet im Beisein der Vertretung der Abteilung für Wasserwirtschaft in zwei längeren Sitzungen und reichte einen formulierten, in den Hauptpunkten ziemlich erheblich abgeänderten Entwurf an das Departement des Innern ein. Die nunmehr vom *Bundesrat* auf Antrag der Abteilung für Wasserwirtschaft bezw. des Departements des Innern erlassene, nachstehend veröffentlichte Verordnung hat einige sachliche Anträge der Subkommission nicht aufgenommen, die jedoch nicht als Hauptpunkte zu bezeichnen waren; in formeller Beziehung weicht die Verordnung in den wichtigsten Artikeln von der Redaktion der Subkommission erheblich ab, bezweckt jedoch augenscheinlich sachlich dasselbe. (Die Wasserwirtschaftskommission hat nur konsultativen Charakter, der Bundesrat ist an ihre Anträge nicht gebunden und nach der erhaltenen Geschäftsordnung werden im Plenum dieser Kommission überhaupt keine Beschlüsse gefasst).

[1]) Bulletin 1914, No. 3, Seite 112.
[2]) Bulletin 1916, No. 3, Seite 78.
[3]) Zusammensetzung und Organisation siehe Bulletin 1917, No. 10, Seite 311.

Wir glauben nun einem Bedürfnis zu entsprechen, das bei den Fachgenossen, die mit der Verordnung praktisch zu tun haben, bestehen dürfte, wenn wir im Nachstehenden Sinn und Bedeutung der wichtigsten Bestimmungen, z. T. an Hand ihrer Entstehung, etwas erläutern. Im Augenblick, da wir dies schreiben müssen, liegt uns allerdings nur die deutsche Redaktion der Verordnung vor, doch werden sich unsere westschweizerischen Kollegen leicht auch beim französischen Text, den wir hoffen mitpublizieren zu können, zurechtfinden.

Der *Art. 1* ist *nach* Abschluss der Kommissionsberatungen vom Departement neu hinzugesetzt worden. Er wiederholt materiell lediglich Bestimmungen die in den Art. 49 und 51 des Gesetzes enthalten sind. Wenn im ersten Absatz gesagt ist, dass der Berechnung „die Brutto-Pferde*kraft*" zu Grunde zu legen sei, so will damit offenbar nur im Sinne der ersten Absätze der Art. 49 und 51 des Gesetzes bestätigt werden, dass es sich um die Brutto-*Leistung* und nicht um die *Netto*-Leistung handelt.

Die wichtigste grundlegende Bestimmung enthält der *Art. 2.* Er war von der Kommission ausführlicher, gewissermassen mehr technisch redigiert worden. Es wurde dort insbesondere festgestellt, dass es sich um das *wahre Mittel* (im mathematischen Sinne) der *Leistung* handelt, das, z. B. namentlich bei Niederdruckwerken, *nicht* gleich dem Produkt aus der *mittleren Wassermenge* in das *mittlere Gefälle*, sondern gleich dem Mittel aus allen vorkommenden Produkten der jeweilen *znsammengehörigen*, d. h. gleichzeitig vorkommenden Gefälle und Wassermengen ist, wobei die Einzelprodukte mit dem „Gewichte" ihrer Häufigkeit (z. B. der Zahl der Tage des Vorkommens im Jahre) in die Berechnung des Mittels eintreten müssen. Die nun gewählte Redaktion des ersten und zweiten Absatzes des Art. 2 will indessen offenbar dasselbe sagen, da der dritte Absatz ausdrücklich (so wie es die Subkommission vorschlug) angibt, dass nur in gewissen Fällen, vereinfachend, die mittlere Leistung als das Produkt aus mittlerer Wassermenge in mittleres Gefälle angenommen werden dürfe. Wenn von „nutzbaren" Wassermengen „auf Grund der verleihungsgemäss ausgeführten Anlage" die Rede ist, so hat das den Sinn, dass, wie es das Gesetz vorschreibt, allgemein nicht die bloss wirklich *benützten,* sondern die nutz*baren* Wassermengen für die Berechnung der zinspflichtigen Leistung in Anrechnung kommen, aber immerhin nur bis zu denjenigen Mengen, die von allen in Betracht kommenden Einrichtungen des Werkes aufgenommen (geführt) werden können und mit denjenigen Gefällen, die nach Massgabe der konzedierten Anlage jeweilen nutzbar sind.

Zweifellos werden sich in der Zukunft in manchen Fällen erhebliche Schwierigkeiten ergeben, einwandfreie Wassermessungen, namentlich fortlaufende, vorzunehmen, so z. B. bei grossen Niederdruckwerken, insbesondere solchen mit direkt anschliessenden Staugebieten oder bei Akkumulierwerken u. U. auch bei Hochdruck. Die Kommission veranlasste daher die Aufnahme einer Bestimmung, welche Wassermengen und Leistungen *indirekt* festzustellen erlaubt vermittels der sehr zuverlässigen Messungen an der erzeugten elektrischen Energie, indem unter einmaliger Feststellung der Wirkungsgrade von Generatoren und Turbinen bei den verschiedenen Betriebsverhältnissen aus den elektrischen Leistungen auf die Brutto-Leistungen des Wassers zurückgeschlossen würde. Diese Bedeutung hat der letzte Absatz des Artikels.

In der Kommission war eingehend besprochen worden, dass häufig konzedierende Gemeinwesen die Höhe des *Wasserzinses zum Voraus bestimmt* wissen wollen, bevor sie auf die Konzessionierung eintreten. Es wurde aber nicht für allgemein wünschenswert erachtet, eine derartige Vorausbestimmung zuzulassen. Der zweite Absatz des *Art. 3* will nun aber offenbar dennoch dergl. Vorausbestimmungen zulassen, vermutlich infolge von Erfahrungen, die man schon seither in Konzessionsverhandlungen gemacht hat. Jedenfalls muss aber die Möglichkeit bestehen, nach Ablauf einer angemessenen Zeit neue Feststellungen für die zinspflichtige mittlere Bruttoleistung vorzunehmen, was der vierte Absatz des Art. 3 in einer etwas anderen Weise stipuliert, als es die Kommission vorgeschlagen hatte.

Der *Art. 4* ist lediglich die Wiederholung des zweiten Absatzes von Art. 51 des Gesetzes. Er wird im Art. 13 der Verordnung weiter präzisiert.

Wenn im *Art. 5* bestimmt wird, dass das nutzbare Gefälle auch dann in Berechnung kommt, wenn das tatsächlich benutzte kleiner ist, so wird dies dem Sinne des Gesetzes entsprechen; immerhin ist zu bedauern, dass der von der Kommission in Würdigung gewisser Fälle beantragte Zusatz hier nicht aufgenommen wurde, wonach dies nicht zu geschehen hätte, wenn nachgewiesen ist, dass das verliehene Gefälle in der Anlage nicht ausgenützt werden *kann.*

In den *Artikeln 6 bis und mit 11* werden eine Reihe von besonderen Fällen der Kraftgewinnung behandelt, für die zur Klarstellung ihrer Behandlung besondere Festsetzungen erwünscht sind, obwohl sie heute noch verhältnismässig selten, in Zukunft jedoch vielleicht häufiger vorkommen. Die dafür getroffene Regelung erscheint den Grundsätzen des Gesetzes entsprechend.

In den *Art. 13 und 14* ist nun die für die Bestimmung des *Gefälles* nach dem Grundsatz des Art. 4 bezw. des 2. Absatzes von Art. 51 des Gesetzes nötige, genauere Definition des Ortes der Entnahme und der Wiederabgabe des Wassers für die verschiedenen Anordnungen von Werken vorgenommen. Lit. a des Artikels setzt als Oberwasserstand bei Kraftwerken mit überstautem Gefälle denjenigen auf der Oberseite des Stauwerkes (Wehrs) fest und verzichtet damit darauf, auch noch das in der Staukurve bis hinauf zu deren Auslauf am oberen Ende des Stau's enthaltene Gefälle miteinzurechnen. Dagegen begreift lit. b bei Anlagen mit Ableitungen (Nieder- wie Hochdruck) auch das Kanalgefälle von Oberwasserkanälen noch in das anzurechnende Gefälle ein. Zu lit. c hatte die Kommission das Bedürfnis, den bei *Sammelbecken* für die Gefällsberechnung in Betracht kommenden Wasserstand derselben zu fixieren, da er ja erheblich wechseln kann. Es war beschlossen worden, die Entnahme-Quote auf der Höhe desjenigen Wasserstands anzunehmen, in welchem der Schwerpunkt des benutzbaren Inhalts des Sammelbeckens liegt. Die Gründe der Weglassung dieser Präzisierung in der Verordnung sind uns nicht bekannt.

In lit. c ist auch von *Grundwasserbecken* die Rede, wie denn auch lit. d von der Benützung von Grundwässern spricht. Es ist anzunehmen, dass in Zukunft dergl. Anlagen erstehen werden. In der Kommission war indessen die Ansicht vertreten worden, dass in der Verordnung nichts über Grundwässer bestimmt werden dürfe, weil bei der Aufstellung des *Gesetzes* die s. Zt. von technischen Kreisen mehrfach gewünschte Legiferierung über die Grundwässer ausdrücklich abgelehnt worden ist.

Der *Art. 14* bestimmt, in Interpretation des Begriffs des Bruttogefälles, das in den Unterwasserkanälen verlorene Gefälle bei allen Arten von Werken ebenfalls als zinspflichtig.

Dass der *Art. 15* dafür sorgen will, die Wasserstände in Zukunft sicherer festzustellen und zwar namentlich auch unter vermehrter Verwendung von Limnigraphen, wird man vom Standpunkte des Ingenieurs aus nur begrüssen können. Keine näheren Bestimmungen enthält die Verordnung, ob die Einrichtungen zur Feststellung der Wasserstände erst mit dem Bau des Werks zu erstellen sind. Man muss wohl annehmen, dass die Aufsichtsbehörde das Recht in Anspruch nimmt, schon mit dem Auftreten der Konzessionsbegehren weitere Pegel bezw. Limnigraphen zu verlangen, um die in Betracht kommenden, natürlicherweise zufliessenden Wassermengen möglichst sicher über längere Perioden festzustellen. Weder der Art. 2 noch der nachstehend zu besprechende enthalten eine präzise Bestimmung darüber, welche Beobachtungen als genügend erachtet werden, um die Mittelwerte der natürlichen Brutto-Leistung zu ermitteln. Die Kommission hatte beim jetzigen Art. 2 die Bestimmung vorgesehen, dass im allgemeinen die Beobachtungen aus den letzten 10 aufeinanderfolgenden Jahren dem Mittel zu Grunde zu legen seien, falls jedoch entsprechende Beobachtungen nicht zur Verfügung ständen, sollte der Mittelwert aus den vorhandenen Grundlagen wenigstens so genau als möglich bestimmt werden. Nachdem der zweite Absatz des Art. 3 die Vorausbestimmung des Wasserzinses aus der Brutto-Leistung längerer abgelaufener Perioden ausdrücklich zulässt, hätten präzisierende Bestimmungen hierüber immerhin nicht unerhebliche Bedeutung gehabt, auch deswegen, weil es Anlagen geben wird, in denen nach Erstellung der Werke die Ermittlung der mittleren *natürlichen* Brutto-Leistung wesentlich erschwert sein wird. Es ist anzunehmen, dass in allen Fällen das zur Zeit der Festsetzung vorhandene Bestimmungsmaterial so vollständig als möglich herangezogen werde.

Das Genauere über die Bestimmung der nutzbaren *Wassermengen* enthält der folgende *Art. 16.* Der Vorschlag der Kommission hatte auch diesen ausführlicher gefasst. Die Redaktion der Verordnung will augenscheinlich materiell durchaus dasselbe bestimmen wie der Kommissionsentwurf es tat. Unter den „gesamten im öffentlichen Gewässer vorhandenen Abflussmengen" sind die im *natürlichen* Wasserlauf (also eventuell nur vor Erstellung des Werks vorgekommenen) in der betreffenden Gefällsstrecke fliessenden Wassermengen zu verstehen. Der vorzunehmende *Abzug* derjenigen Mengen, die im öffentlichen Gewässer zu verbleiben haben oder anderswie abzugeben sind, erfolgt selbstverständlich von den *jeweiligen* natürlicherweise fliessenden Wassermengen in ihrem jeweiligen Werte, sodass z. B. für jeden Tag der zur Nutzung verbleibende Rest bestimmt wird. Wichtig ist, dass nach dem zweiten Absatz jeweilen auch diejenigen Wassermengen nicht in Anrechnung kommen, die von den Einrichtungen des Werks nicht aufgenommen werden können. Uebersteigt also z. B. bei einem Werk, dessen konzedierter Stollen höchstens 5 m^3/Sek. führen kann, die natürlich zufliessende Wassermenge zeitweise diese 5 m^3, so treten in die Berechnung des Mittels während dieser ganzen Zeit nur 5 m^3/Sek. ein, sofern die übrigen Teile diese Menge bei dem dannzumaligen Gefälle schlucken *können.* Wäre aber bei demselben Werk z. B. bei Hochdruck vorläufig nur eine Rohrleitung zur Führung von 3 m^3/Sek. konzediert, so kämen nur 3 m^3/Sek. in Rechnung für solange als der natürliche Zufluss soviel oder mehr beträgt. Bei einem Niederdruckwerk, dessen Turbinen insgesamt beim vorkommenden Gefälle bis zu 200 m^3/Sek. führen können, kommen diese 200 m^3/Sek. zur Anrechnung, so lange so viel oder mehr natürlicherweise zufliesst und das Gefälle nicht niedriger ist; sinkt aber bei grösserem Hochwasser das Gefälle derart, dass die Turbinen ingesamt vielleicht nur noch 180 m^3/Sek. schlucken können, so kommen für diese Zeit auch nur 180 m^3/Sek. in Anrechnung. Selbstverständlich treten für so viele Tage des Jahres als die wirklich zufliessenden Mengen geringer sind als die Schluckfähigkeit der Turbinen, nur diese wirklichen Zuflüsse in die Rechnung ein. In der Sprache der üblichen Diagramme gesprochen: Es wird die Dauerkurve der Brutto-Leistung unter genauer Berücksichtigung des Zusammenhangs zwischen Wassermenge und Gefälle aufgestellt, und zwar unter Beschränkung nach oben durch die wirkliche Aufnahmefähigkeit der Zu- und Ableitungen und der Wassermotoren. Für die Zeiten der sehr grossen natürlichen Wassermengen wird diese Dauerkurve der möglichen Brutto-Leistung des Werks im allgemeinen (und zwar z. T. wesentlich) tiefer liegen, als diejenige der gesamten Brutto-Leistung des natürlichen Flusses. Die in Anrechnung kommende mittlere Brutto-Leistung ist dann die mittlere Höhe der Fläche unter der so begrenzten Dauerkurve.

Zu begrüssen ist, dass mit dem Schlussatz des Art. 16 der Anregung der Kommission Rechnung getragen wurde, wonach ständig (aber *nur* „ständig") in Reserve stehende Wassermotoren mit ihrer Schluckfähigkeit dabei nicht in Anrechnung kommen, da sie ja auch nie gebraucht werden. Eine *„ständige"* Reservestellung tritt natürlich nicht etwa nur dadurch ein, dass stets *dieselbe* Turbine nicht gebraucht werde, sondern entsprechend dem praktisch geübten Verfahren dann, wenn höchstens alle Turbinen bis auf eine bezw. zwei usw. und niemals alle gleichzeitig gebraucht werden; es wären dann eine bezw. zwei usw. Turbinen „ständige" Reservemotoren.

Die *Art. 17 und 18* erledigen einige Ausnahmefälle, während in den *Art. 19—21* die Einzelheiten über die *Messung* der Wassermengen bestimmt sind. Sie geben nur zu der allgemeinen Bemerkung Anlass, dass die Bestimmung der Leistungen durch eigentliche *Wasser*messungen namentlich nach Erstellung der Werke und besonders bei den zu erwartenden Akkumulierwerken und grossen Niederdruckanlagen wohl immer schwieriger werden wird und daher wahrscheinlich in Zukunft an Stelle der hier beschriebenen Methoden sehr oft die im vierten Absatz des Art. 2 zugelassene indirekte Bestimmung durch Messungen an der erzeugten elektrischen Energie treten wird.

Unter der „indirekten Bestimmung der Wassermengen auf ausschliesslich rechnerischem Wege", von welcher Absatz 3 des Art. 19 spricht, ist nicht diejenige unter Benützung elektrischer Messungen zu verstehen, sondern z. B. lediglich aus der Grösse des Einzugsgebiets, von Niederschlagsmengen u. dgl. rechnerisch ausgeführte Ermittlungen.

Im *Art. 22* sind nun die wichtigen besonderen *Verhältnisse der Akkumulierwerke* behandelt. Der erste Entwurf des Departements hatte nur eine spezielle Bestimmung für „Spitzenwerke" enthalten. Es bestehen wohl heute noch keine bestimmten Definitionen über die gebräuchlich gewordenen Ausdrücke „Spitzenwerk" und „Akkumulierwerk". Nach unserer Ansicht würden etwa folgende Definitionen zutreffen:

„*Akkumulierwerke* sind solche, bei denen im Oberwasser Sammelbecken zur Anwendung kommen, deren Grösse ermöglicht, dass die Anlage zu beliebigem Zeitpunkt vorübergehend wesentlich höhere Leistungen entwickeln kann als dem dannzumaligen natürlichen Wasserzufluss des benützten Gewässers entspricht."

„*Spitzenwerke* sind solche Akkumulierwerke, bei denen die vorübergehend erzielbaren höheren Leistungen wesentlich grösser sind als die *mittlere* Leistung des natürlichen Wasserzuflusses."

Es ist jedoch, wie sich bei näherer Betrachtung ergibt, für die richtige Berücksichtigung der Akkumulierwerke in dieser Verordnung weder notwendig, von den Spitzenwerken besonders zu sprechen, noch eine förmliche Definition des Begriffs „Akumulierwerke" einzuführen. Dies hätte auch für eine derartige Verordnung eine gewisse Unzukömmlichkeit.

Die Subkommission hatte anfänglich eine andere Redaktion dieses Artikels beschlossen, welche das Verfahren der Berechnung eingehend schilderte. Man fand dann aber, dass die heute gewählte Fassung genügen dürfte, nachdem man sich allseitig über deren Bedeutung verständigt hat. Einig war man darüber, dass bei Akkumulierwerken *zunächst eine aus dem natürlichen Zufluss resultierende* mittlere Bruttoleistung anzurechnen sei, gleich wie bei nicht akkumulierenden Werken, dass aber weiter auch die grösseren Leistungen, die durch die Akkumulierung zeitweise gewonnen werden, noch zur Zinspflicht heranzuziehen seien, wenn auch nicht in vollem Masse. Der Art. 51 des Gesetzes, der ebenfalls die *natürlichen* Wassermengen und Bruttogefälle, beschränkt durch die Aufnahmefähigkeit der bewilligten Anlagen, als Grundlage festsetzt, lässt diese Auffassung durchaus zu. Anfänglich hatte man sich entschlossen, den auf den natürlichen Zufluss sich beziehenden Teil des Wasserzinses durch die wirkliche mittlere nutzbare Bruttoleistung des Wassers bestimmen zu lassen. Dabei würde sich allerdings die Bestimmung sowohl dieses Mittels wie diejenige der darüber hinaus gewonnenen Leistungen nicht sehr einfach gestalten und man entschloss sich daher, insofern auf einen ersten Vorschlag der Abteilung für Wasserwirtschaft zurückzugehen, als man diesem Teil des Wasserzinses die meist von vornherein bekannte sogenannte *„gewöhnliche" Wassermenge* zu Grunde legte, also diejenige die im französischen Sprachgebrauch gelegentlich „sémi-annuelle", deutsch früher auch etwa „Halbjahr-Wasser" genannt wird, das heisst diejenige Wassermenge die an 182 Tagen des Jahres überschritten bezw. mindestens erreicht wird, während die wirkliche Wassermenge an den übrigen 182 Tagen des Jahres kleiner ist. Es ist bekanntlich noch nicht allzulange her, dass man die Wasserkraftwerke kaum bis zu einer Aufnahmefähigkeit gleich diesem Halbjahr-Wasser ausbaute, währenddem man heute mit Recht darüber hinausgeht. Bei *nicht* akkumulierenden Werken wird immerhin die wahre mittlere Leistung, entsprechend der Verordnung begrenzt durch die Aufnahmefähigkeit der Anlagen, bei heutigen Werken im allgemeinen nicht sehr weit von derjenigen Leistung entfernt sein, welche diesem Halbjahr-Wasser entspricht. Bei Akkumulierwerken wird dagegen die nutzbare mittlere Leistung meist, oft erheblich grösser sein als die dieser sogenannten „gewöhnlichen" Wassermenge entsprechende. Wenn für die Berechnung des Hauptteils des Wasserzinses die letztere zugrundegelegt ist, so wird dies daher im allgemeinen zu Gunsten der Akkumulierwerke sein.

Bedeutungsvoll und technisch gelegentlich zu umfangreichen Feststellungen führend ist der Inhalt des sehr einfach erscheinenden zweiten Absatzes des Art. 22, wornach die über jene „gewöhnliche" Wassermenge hinausgehenden Mengen nur insoweit angerechnet werden, „als sie tatsächlich benutzt werden". Das ist sowohl mit Bezug auf die Höhe der Leistung als auch mit Bezug auf die Zeit der Benützung zu verstehen. In näherer Ausführung dieses Gedankens war in einer ersten Fassung gesagt worden: „Es wird diejenige Brutto-Jahresarbeit in Pferdekraftstunden festgestellt, die tatsächlich benützt und geleistet wird durch diejenige Leistung der Wassermotoren, welche aus der über die gewöhnliche

Wassermenge hinausgehenden Wassermenge erzeugt wird. Diese Brutto-Jahresarbeit in Pferdekraftstunden ergibt nach Division durch die Zahl der Stunden des Jahres (8760) die Brutto-*Mehr*leistung in Pferdestärken, für welche ebenfalls Wasserzins zu entrichten ist." Der Sinn des zweiten Absatzes des Art. 22 ist der hiermit dargelegte, und es scheint uns, dass man diese Berechnungsart als eine angemessene bezeichnen dürfe. Einige, praktisch vorkommenden Fällen ähnliche Beispiele mögen Anwendung und Tragweite etwas erläutern:

Ein *kleineres Hochdruckwerk,* bei dem der natürliche Wasserzufluss sehr stark schwankt (relativ niedrige Lage etc.) und zwar zwischen 1 m³/Sek. und Hochwässern von 300 m³/Sek., während das wahre Jahresmittel 8 m³/Sek. sei, die oben definierte „gewöhnliche" Wassermenge 3,0 m³/Sek. Das Werk habe in Stollen, Druckleitung und Turbine eine Aufnahmefähigkeit von 3,5 m³/Sek. *Akkumuliert* das Werk *nicht*, so käme die infolge der Begrenzung durch das Schluckvermögen von 3,5 m³/Sek. sich ergebende, aufnehmbare mittlere Wassermenge in Anrechnung, die 2,5 m³/Sek. sei. Bei einem Gefälle von zirka 70 m ergäben sich daraus zirka 70 × 2,5 × 10 : 0,75 oder zirka *2300 PS* als mittlere zinspflichtige Leistung. Hat das Werk ein kleines Akkumulierbecken, so dass es zeitweise mehr als die 2,5 m³/Sek. entnehmen kann, auch wenn diese nicht zufliessen, also stets bis 3,5 m³/Sek., so käme als erster Teil in Anrechnung die den 3,0 m³/Sek. der „gewöhnlichen" Wassermenge entsprechenden 7,0 × 3,0 × 10 : 0,75 = 2800 PS. Angenommen weiter, es benütze grössere Leistung als diese 2800 PS (zeitweise also bis zu 70 × 3,5 × 10 : 0,75 = 3250 PS brutto) nur in der Weise, dass mit dieser Mehrleistung im Jahre 175 000 PS-Stunden Brutto-Energie erzeugt werden (was für solche Spitzenleistung schon sehr viel wäre), so ist weiter eine Zusatzleistung von 175 000 PSh : 8760 h = zirka 20 PS zu bezahlen, also im ganzen *2820 PS,* gegenüber den 2300 PS ohne die kleine Akkumulierung und 3250 PS jederzeitiger Leistungsfähigkeit für kurze Dauer.

Das zweite Beispiel sei ein sehr *bedeutendes Hochdruckwerk* mit grossem, hochgelegenem See, dessen Zufluss keine *sehr* grossen Hochwässer hat und der bei dem vorkommenden Gebrauch das ganze Jahreswasser ohne Ueberlauf zu fassen vermöge, welches einem mittleren Zufluss von zirka 2,6 m³/Sek. entspreche und daher bei zirka 400 m Gefälle eine mittlere natürliche Brutto-Leistung von rund 14 000 PS ergebe. Da eigentliche grosse Hochwasser kaum vorkommen, wird die definierte „gewöhnliche" Wassermenge einer nicht viel kleineren Leistung, z. B. einer solchen von 13 000 PS brutto entsprechen. Dann ist zunächst der Zins für diese *13 000 PS* zu bezahlen. Das Werk sei nun ausgebaut für eine Aufnahme bis zu 80 000 Brutto-PS (also zirka 60 000 PS ab Turbinen oder zirka 40 000 kW ab Generatoren). Von den gesamten möglichen zirka 120 000 000 Brutto-PS-Stunden nütze es nun relativ sehr viel, z. B. 100 000 000 PSh aus als Spitzenwerk im Zusammenarbeiten mit anderen Werken. Es wird dabei fast nur mit grossen Leistungen, etwa zwischen 40 000 und 80 000 Brutto-PS, arbeiten, so dass der grösste Teil obiger Arbeit mit der über die gewöhnliche Leistung von rund 13 000 PS hinausgehenden akkumulierten Leistung erzeugt wird; nehmen wir z. B. zirka 60 000 000 Brutto-PSh an, die auf die Leistung dieser Kraftsteigerung entfallen. Dies ergäbe eine mittlere Zuschlagsleistung von 60 000 000 PSh : 8760 h = zirka 6850 PS, so dass das Werk im ganzen Wasserzins für *rund* 13 000 + 7 000 = *20 000 PS* zu bezahlen hätte, gegenüber einer mittleren Leistung *ohne* Akkumulation von zirka 14 000 PS und einer maximalen Leistungsfähigkeit von *80 000 PS brutto.* Dabei ist die Ausnützung bereits als eine sehr hohe angenommen. Selbst bei der höchsten in diesem Fall überhaupt möglichen Spitzenbenützung erreicht die zinspflichtige Zahl PS maximal zirka 23 000.

Als letztes Beispiel mögen noch Zahlen dienen, wie sie etwa bei einem *Niederdruck-Spitzenwerk* vorkommen können: Die natürlich zufliessende Wassermenge schwanke zwischen 30 und 400 m³/Sek. Das wirkliche Mittel sei ungefähr 130 m³/Sek., die „gewöhnliche" Wassermenge zirka 110 m³/Sek., die Gefälle etwa zwischen 17 und 20 m, im Mittel etwa 18,5 m. In einem modernen Ausbau möge das Werk vielleicht für die Aufnahme von maximal 160 m³/Sek. ausgebaut sein, wobei die mittlere mögliche Leistung nach Diagramm zirka *24 000* PS brutto sei. Wird das Werk als extremes Spitzenwerk ausgebaut für zirka 330 m³/Sek. d. h. für bis 80 000 PS Brutto-Aufnahme und kann es dabei derart verwendet

werden, dass es etwa 180 Millionen Brutto-Pferdekraftstunden im Jahre wirklich verbraucht, so werden davon vielleicht höchstens zirka 35 Millionen PSh auf diejenige Leistung entfallen, welche (durch Akkumulierung) über die „gewöhnliche" von zirka 25 000 PS hinaus gewonnen wird, so dass ausser dem Wasserzins für die letztere Leistung noch ein solcher für 35 Millionen PSh : 8760 h = zirka 4000 PS Zusatzkraft, also im ganzen für *29 000 PS* Wasserzins zu entrichten ist, gegenüber einer möglichen Maximalleistung von 80 000 PS. Diese Beispiele, deren Zahlen rund wirklich vorkommenden Verhältnissen entsprechen, dürften zeigen, dass unser Urteil über die Wirkung dieser Fassung des Artikels wohlberechtigt ist.

Die Subkommission hatte geglaubt, die im zweiten Absatz von Art. 49 des Gesetzes untergebrachte Konzession an das Begehren der technischen Vereine auf besondere Berücksichtigung der grossen Kosten von Akkumulierwerken in der Weise durch einen besonderen Artikel in dieser Verordnung zur Geltung bringen zu dürfen, dass eine bestimmte Reduktion des Zinses von 6 Franken per PS für die durch Akkumulierung gewonnene Kraft festgesetzt und ausserdem eine weitere Ermässigung des Zinses für die so gewonnenen Leistungsvermehrungen stipuliert worden wäre für die Fälle, in denen durch Akkumulierbecken wesentliche Verminderungen der Hochwasserschäden oder Verbesserungen der Schiffahrt oder andere wesentliche volkswirtschaftliche Vorteile erreicht werden. Es wurde ihr aber bedeutet, dass man eine derartige zwingende Bestimmung als dem Gesetze widersprechend erachte. Immerhin ist nun wenigstens der modifizierte Vorschlag der Kommission, durch den letzten Absatz des Artikels 22 die Herabsetzung der Zins*einheit* pro Pferdestärke bei Akkumulierwerken vorzubehalten, in die Verordnung aufgenommen worden. Hoffen wir, dass in der Praxis diese Bestimmung regelmässig da zur Anwendung gebracht werde, wo die Ausführung grosszügiger Akkumulieranlagen im Landesinteresse liegt, ihre Kosten aber ein wesentliches Hindernis für die Ausführung wären.

Die schweizerischen Ingenieure hegen heute das Vertrauen in den Bundesrat und in die Abteilung für Wasserwirtschaft, dass die neue Verordnung im Sinne möglichster Förderung des Ausbaues unserer Wasserkräfte angewendet werde.

Règlement
concernant le calcul des redevances en matière de droits d'eau.

(Du 12 février 1918).

Le Conseil fédéral suisse,

En exécution des articles 49, 51 et 74, 2e alinéa, de la loi fédérale du 22 décembre 1916 sur l'utilisation des forces hydrauliques;

Sur la proposition de son département de l'intérieur,

arrête:

A. Généralités. I. Puissance déterminante.

Article premier. La redevance annuelle se calcule d'après le nombre des chevaux théoriques (article 49 de la loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques).

Le nombre des chevaux théoriques est déterminé d'après la puissance théorique moyenne de l'année.

La redevance annuelle ne peut excéder six francs par cheval théorique.

II. Calcul de la puissance théorique moyenne.

Art. 2. La puissance théorique moyenne se calcule d'après les puissances qui résultent des hauteurs de chute et des débits utilisables.