

1900, H. 10. — Lindner, V. D. I.-Z. 1905, S. 1301. — Hoffmann, Tonz. 1906, S. 2004. — Barth (Stoßdichtung v. Steinzeugröhren) „Gesundheit“ 1911, Nr. 5. — Pistorius, Tonz. 1912, S. 1506. — Jacob, Tonz. 1912, S. 1459. — Kajet, Städte-Ztg. 1912, S. 327, 337. — Tonz. 1920, S. 666, 870. — Wulf, Sps. 1920, Heft 42. — Müller, Z. ang. Ch. 1921, S. 291. — Pohl, Tonz. 1921, S. 45, 1058, 1073. — Läuser, Ker. R. 1921, S. 82; Tonz. 1921, S. 87. — Singer, Vortr. geh. auf d. Hauptversammlung d. V. D. I. in Stuttgart 22. V. 1921. Sonderdruck d. V. D. I.-Z.; Techn. Rundschau 1922, Nr. 25. — Tonind.-Ztg. 1922, S. 1194. — Funk, Ber. d. D. K. G. 3, 111 [1922]. — Singer, Chem.-Z. 1923, Nr. 64. — Binz, Z. ang. Ch. 1923, S. 285. — Spitzer, Z. ang. Ch. 1923, S. 287. — Rolle, Allg. Glas- u. Keramind. 1923, Heft 5. — Müller, Z. ang. Ch. 1923, S. 445. — Manning, Chem. Met. Engg. 1923, S. 504; Chem. Ztrbl. 1924, I, S. 224. — Schurecht, J. Am. Cer. Soc. 1923, S. 831; Chem. Ztrbl. 1924, IV, S. 644. — Grasbon, Baumarkt 1923, S. 337. — Singer, Elektro-Journal, Januar 1924. — Singer, V. D. I.-Z. 1925, Nr. 23. — Brick and Clay Record 1925, Nr. 7. — Petry, Tonz. 1925, S. 957. — Tonz. 1925, S. 1158. — Achema-Jahrbuch 1925. Ber. über die Nürnberger Ausstellung für chem. Apparatewesen, Tonz. 1925, S. 1176. — Singer, Achema-Jahrbuch 1925, S. 44. — Wüstenfeld, Die deutsche Essigindustrie 1926, Heft 17, 18. — An. (Isolatoren aus Stzg.), Ker. R. 1920, S. 317. — Meyer (Salzsäuretourtill), Chem.-Z. 1926, S. 8. D. R. P. 353 553, 378 559, 425 234 (Beisetzungsröhren); s. a. ¹²⁾, ⁴¹⁾, ⁸⁴⁾, ¹⁷⁵⁾, ¹⁷⁷⁾.

⁴¹⁾ Feinker, Tonz. 1916, S. 336. — Neemann, Tonz. 1916, S. 380. — Nielsen u. Garrow, Chem. Tr. J. 1918, S. 157, 179, 225, 399. — Ker. R. 1920, S. 29, 48. — Schurecht, J. Am. Cer. Soc. 4, 366 [1921]. — Singer, Z. ang. Ch. 1921, S. 270. — Singer, Z. ang. Ch. 1923, S. 285; V. D. I.-Z. 1923, Nr. 24. — Schuen, Ker. R. 1921, S. 142. — Parmelee, J. Am. Cer. Soc. 5, 538 [1922]. — Marckwald, Sps. 1925, Nr. 39. — Singer (Fortschrittsbericht), Chem. App. 1925, Heft 6; Ker. R. 1925. — Druckfestigkeit: Lindner, V. D. I.-Z. 1905, S. 1301. — Rosenthal, Ber. d. techn.-wissenschaftl. Abtlg. d. V. K. G. in Dtschl. 5, 27 [1919]. — Abnutzbarkeit: Buss, Sps. 1925, S. 625; s. a. ¹²⁾, ⁴⁰⁾, ⁸⁴⁾, ¹⁶⁸⁾, ¹⁷⁷⁾.

⁴²⁾ Rieke, Z. ang. Ch. 1915, S. 374. — Binn, Met. Chem. Engg. 1917, S. 395; Z. ang. Ch. 1918, S. 110. — Chem. Tr. J. 1918, S. 303. — Wright u. Sewell, J. Am. Cer. Soc. 2, 282 [1919]. — Singer, Dingl. Polytechn. J. 1920, S. 335. — Rosenthal u. Singer, Ber. d. D. K. G. 1, 47 [1920]; Ker. R. 1921, S. 81, 93 f., 368 f.; Elektrot. Z. 1920, S. 705; Phys. Ber. 1920, S. 1375. — Engl. Prüfungsvorschriften, Pott. Gaz. 1920, S. 1203; Tonz. 1920, S. 1088; Ker. R. 1920, S. 470; Tonz. 1922, S. 831. — Schob (Festigkeitsprüfung. Mitt. Mat.-Pr.-A.), 40, 156 [1922]. — Boudouard, Cér. XXIV. 1921, S. 79; Ker. R. 1921, S. 496. — Singer in Krais, Werkstoffe. Barth, Leipzig 1921, S. 721—740 (Literatur). — Gary u. Rieke, Ber. d. D. K. G. 3, 5 [1922]. — Gerold, Ker. R. 1924, S. 225. — Hirsch, Ber. d. D. K. G. 6, 123 [1925/26]. — Gerold, V. D. I.-Z. 1925, S. 1122. — A. S. T. M.-Norm. D. 116—24 T aus „Zwanglose Mittlg. d. dtsch. Verb. f. d. Mat.-Prüf. d. Techn.“ 1925, Nr. 5. — Pfeiffer, Ker. R. 1925, S. 775. — Porosität: Schrader, Electr. J. 1922, S. 118. — Pfeiffer, Ker. R. 1925, S. 551. — Druckfestigkeit: Ker. R. 1923, S. 335. — Zugfestigkeit: Ker. R. 1922, S. 493. — Riddle u. Laird, J. Am. Cer. Soc. 5, 385 [1922]; Tonz. 1922, S. 1178. — Rosenthal, Techn. wissenschaftl. Abtlg. d. V. K. G. in Dtschl. 5, 27 [1919]. — Schlagbiegefestigkeit: Schramm, J. Am. Cer. Soc. 1922, S. 136; Tonz. 1922, S. 489. — Ausdehnungskoeffizient: Purdy, Tr. Am. Cer. Soc. 1913, S. 499; Sps.-Kal. 1923, S. 142. — Elastizitätsmodul: Steger, Ker. R. 1919, S. 113. — Elektrische Eigenschaften: Radcliffe, Tr. Am. Cer. Soc. 1912, S. 575; Sps. 1913, S. 366. — Rosenthal, Diss. Berlin-Oldenburg 1915, G. Stelling; Ber. d. techn. wissenschaftl. Abtlg. d. V. K. G. 1919, S. 23; Sps. 1915, S. 446. — Silsbee u. Honaman, Phys. Rev. 1919, S. 197; Phys. Ber. 1920, S. 336. — Kinnison, Tr. Am. Cer. Soc. 1915, S. 421 ff. — Sps. 1921, S. 574. — Burmester (Dielektrizitätskonst.), Arch. f. Elektrotechnik 1924, S. 146; s. a. ¹³⁾, ¹⁵⁾, ¹⁷⁾, ^{19—23)}, ⁴³⁾, ⁸⁶⁾.

⁴³⁾ Heinicke, Tonz. 1908, Nr. 37. — Watts, J. Am. Cer. Soc. 2, 488 [1919]. — Geller u. Woods, J. Am. Cer.

Soc. 4, 842 [1921]; Chem. Ztrbl. 1922, II, S. 625; Keramos 1924, S. 241. — Boudouard, Chimie et Ind. 6, 5 [1921]; Ber. d. D. K. G. 3, 41 [1922]. — Libman, J. Am. Cer. Soc. 5, 488 [1922]; Sps. 1923, S. 449. — Twells u. Linn, J. Am. Cer. Soc. 4, 195 [1921]; Keramos 1924, S. 239. — s. a. Watts, Tr. Am. Cer. Soc. 1905, S. 204; Ker. R. 1906, S. 559, 584, 609. — Bederal, Fluoritporzellan, Z. f. d. keram. Glas- und verw. Ind. 1910, Nr. 6; Sps. 1910, S. 75. — Mellor (Knochenporzellan), Ker. R. 1920, S. 281, 305. — Talk-, Magnesia-, Beryll-Porzellan: Hertwig-Möhrenbach, Tonz. 1909, S. 187; Sps. 1919, S. 395. — Berger, Sps. 1920, S. 1; Sps.-Kal. 1923, S. 115. — Twells, J. Am. Cer. Soc. 5, 228, 675 [1922]; Tonz. 1923, S. 131; Sps. 1923, S. 113. — Watts, Tr. Am. Cer. Soc. 1917, S. 453. — Chem. Age 11, 193 [1924]. — Watson, Tr. Cer. Soc. XXIII, 1923/24, S. 185; Ber. d. D. K. G. 5, 276 [1924/25]; Ker. R. 1925, S. 365. — Porzellan für künstliche Zähne: Watts, Tr. Am. Cer. Soc. 1915, S. 90; Sps. 1920, S. 383. — Eisenlohr, Ber. d. D. K. G. 1922, S. 347. — Zündkerzenporzellan: Automobile Industries 1920, S. 66. — Bleininger u. Riddle, J. A. Cer. Soc. 2, 564 [1919]; Ber. d. D. K. G. 2, 21 [1921]. — Urban, Ker. R. 1923, S. 335; s. a. ¹³⁾.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Kenntnis der Konstitution der sogenannten „Pervanadinsäure“.

Von JULIUS MEYER und ANTON PAWLETTA.

Anorgan. Abteilung des Chem. Institutes der Universität Breslau. Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Kiel in der Fachgruppe für anorganische Chemie.

(Eingeg. 15. Juni 1926.)

Nachdem Barreswil 1847 ¹⁾ gefunden hatte, daß Lösungen von Vanadinsäure und von Vanadaten durch Wasserstoffperoxyd rot gefärbt werden, zeigte Werther 1861 ²⁾, daß diese Reaktion sich gut zum Nachweis von Spuren von Vanadin verwenden läßt. Denn eine wässrige Lösung von 1 Teil Vanadinpentoxyd in 84 000 Teilen Wasser wird in Gegenwart von Schwefelsäure durch Wasserstoffperoxyd noch deutlich rosa gefärbt. Da Scheuer ³⁾ und andere aus den braunroten Lösungen durch Zusatz von Alkalien Salze erhielten, denen die Formel MeVO_4 zukommt, so nahm man bisher an, daß die braunrote Farbe der schwefelsauren Lösungen auf das Vorhandensein einer Pervanadinsäure HVO_4 zurückzuführen sei, die jedoch niemals isoliert werden konnte.

Gegen die Annahme einer Pervanadinsäure HVO_4 lassen sich jedoch Einwände erheben. So sind die Pervanadate MeVO_4 und ihre Lösungen kanariengelb gefärbt, während die Lösung der sogenannten Pervanadinsäure rotbraun ist. Nach unsren heutigen Anschauungen ist aber mit einem derartigen Farbenwechsel auch ein Wechsel der Konstitution verbunden. Läge ferner der Rotfärbung die Pervanadinsäure HVO_4 zugrunde, so müßte das Maximum der Rotfärbung bereits auf Zusatz von einem Äquivalent Säure zu den Pervanadaten eintreten. Indessen zeigten uns colorimetrische Versuche, daß das Maximum der Rotfärbung bei einer gelben Pervanadatlösung erst auf Zusatz von etwa 18 Äquivalenten Schwefelsäure erreicht wird. Noch weniger läßt sich durch Annahme des Auftretens einer Pervanadinsäure HVO_4 folgende merkwürdige Beobachtung erklären. Versetzt man eine wässrige Lösung von Isopolyvanadinsäure, die aus Vanadinpentoxyd durch Einwirkung und darauf folgende katalytische Zersetzung von Hydroperoxyd gewonnen ist, und die eine charakteristische, satt-

¹⁾ Barreswil, Ann. chim.-phys. (3) 20, 364 [1847].

²⁾ Werther, J. pr. Ch. 83, 195 [1861].

³⁾ Scheuer, Z. anorg. Ch. 16, 284 [1898].

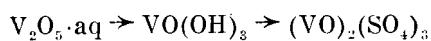
gelbe Farbe besitzt, mit einem Gemisch von verdünnter Schwefelsäure und Hydroperoxyd, so tritt die gewünschte rotbraune Färbung der Lösung erst allmählich ein und erreicht ihre stärkste Intensität erst nach mehreren Minuten. Versetzt man aber die Isopolyvanadinsäurelösung zuerst mit verdünnter Schwefelsäure und fügt das Hydroperoxyd dann nach mehreren Minuten hinzu, so ist das Maximum der Rotbraunfärbung sofort erreicht. Es muß sich demnach zwischen der Isopolyvanadinsäure und der Schwefelsäure noch eine besondere Umsetzung abspielen. Daß dies tatsächlich der Fall ist, zeigt auch die allmähliche Farbenveränderung einer mit Schwefelsäure versetzten Isopolyvanadinsäurelösung. Ihre ursprünglich sattgelbe Farbe geht allmählich in ein schwaches Blaßgelb über, und erst diese blaßgelbe Lösung liefert mit Hydroperoxyd sofort die Rotbraunfärbung.

Eine Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit derartiger gealterter blaßgelber Lösungen aus Isopolyvanadinsäure und Schwefelsäure zeigte nun, daß das Leitvermögen sich nicht additiv aus denjenigen der beiden Komponenten als einer starken und einer schwachen Säure zusammensetzt, sondern daß es merklich geringer ist, daß also zwischen den beiden Bestandteilen eine Umsetzung stattgefunden haben muß. Eine genauere Betrachtung der Leitfähigkeitskurven von Systemen mit derselben Vanadinsäure-, aber wechselnder Schwefelsäuremenge zeigte weiter, daß diese Umsetzung ein Ende erreicht, wenn auf ein Atom Vanadin genau drei Äquivalente Schwefelsäure kommen, d. h. also, wenn sich eine Verbindung $(VO)_2(SO_4)_3$ gebildet hat.

Dieses Ergebnis wird bestätigt durch eine Untersuchung der Farbänderung einer Isopolyvanadinsäurelösung, die ebenfalls beim runden Verhältnis $V : 1/2 H_2SO_4 = 1 : 3$ blaßgelb geworden ist und sich bei weiterem Schwefelsäurezusatz nicht mehr ändert.

Es liegt also die Isopolyvanadinsäure hier nicht mehr als Säure vor, sondern sie hat die Funktionen eines Kations übernommen. In Übereinstimmung hiermit wandert das Vanadin bei Überführungsversuchen von Isopolyvanadinsäure-Schwefelsäuremischungen auch nicht zur Anode, sondern zur Kathode. Daß eine derartige Verbindung möglich ist, wenn wir sie auch bisher nicht isolieren konnten, zeigt die Existenz der analogen Verbindungen $VOCl_3$, $VOBr_3$, die beide allerdings durch Wasser unter Abspaltung von Halogenen zersetzt werden. Anderseits aber erhält man durch Abrauchen von V_2O_5 mit konzentrierter Schwefelsäure Produkte, denen man die Zusammensetzung $V_2O_5 \cdot 2 SO_3$ und $V_2O_5 \cdot 3 SO_3 = (VO)_2(SO_4)_3$ zugeschrieben hat, deren Existenz aber von anderer Seite noch bezweifelt wird.

Wir haben es also bei der allmählichen, von einer Farbaufhellung begleiteten Umsetzung der Isopolyvanadinsäure mit Schwefelsäure mit einer allmählich ein-tretenden Neutralisation



zu tun.

Messungen des zeitlichen Verlaufes dieser Umsetzung durch Verfolgung der Änderung des elektrischen Leitvermögens von Lösungen aus Isopolyvanadinsäure und Schwefelsäure bestätigten dieses Ergebnis im vollen Umfange.

Demnach steht jetzt fest, daß die charakteristische Braunroffärbung der Vanadinsäure durch Hydroperoxyd in Gegenwart von Schwefelsäure letzten Endes auf eine Umsetzung zwischen Wasserstoffperoxyd und dem entstandenen Vanadansalz der Schwefelsäure $(VO)_2(SO_4)_3$

zurückzuführen ist. Die Braunroffärbung kann erst danu eintreten, wenn die hochmolekulare Isopolyvanadinsäure durch allmählich eintretende Hydratisierung über eine einfache Molekel sich in das Vanadansalz verwandelt hat.

Um festzustellen, wieviel Moleküle Wasserstoffperoxyd mit dem Vanadansalz in Reaktion treten, wurden Verteilungsversuche an Hydroperoxyd zwischen Äther und einer wässrigen Lösung von Isopolyvanadinsäure und Schwefelsäure angestellt. Sie ergaben durchweg das Verhältnis $V : H_2O_2 = 1 : 1$. Zu demselben Ergebnis führten auch colorimetrische Versuche über das Eintreten der maximalen Rotfärbung bei wechselndem Hydroperoxydgehalt. Um die intensivste Rotbraunfärbung zu erzielen, braucht man auf ein Atom Vanadin in schwefelsaurer Lösung nicht mehr, als ein Molekül Wasserstoffperoxyd zuzusetzen. Es ergibt sich dann unter der berechtigten Annahme, daß die Farbvertiefung nicht durch Perhydroxylgruppen $—OOH$, sondern durch Peroxosauerstoff $—O_2$ —hervorgebracht wird, daß der rotbraunen Verbindung die Formel $(V(O_2)_2(SO_4)_3$ zukommen muß. Wir haben es also mit einem Peroxovanadansalz zu tun, in dem das Vanadin als Kation vorhanden ist.

Weiterhin haben wir noch feststellen können, daß nicht nur die Hydroperoxydkonzentration, sondern merkwürdigerweise auch die Konzentration der Schwefelsäure in dem System [Isopolyvanadinsäure + $H_2SO_4 + H_2O_2$] von Einfluß auf die Intensität der Rotfärbung ist. Versetzt man nämlich eine mit wenig Schwefelsäure und wenig Hydroperoxyd behandelte tief braunrote Vanadinsäurelösung mit etwas Perhydrol, so tritt eine Aufhellung ein und die Lösung nimmt eine hellgelbe Farbe an, die sich von der sattgelben Farbe der Isopolyvanadinsäurelösung und von der blaßgelben Farbe der Vanadansulfatlösung deutlich unterscheidet. Eine Reduktion durch das überschüssige Hydroperoxyd ist nicht eingetreten, da hierdurch blaue Vanadysalze entstehen. Durch Verdünnen mit Wasser wird die charakteristische rotbraune Farbe auch nicht wieder erhalten. Wohl aber tritt sie wieder ein, wenn man die hellgelbe Lösung mit etwas konzentrierter Schwefelsäure versetzt. Durch Perhydrol kann man dann wieder entfärben, durch Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure wieder rotfärben usw. usw. Zur Erzielung der maximalen Rotfärbung muß also ein gewisser Überschuß vorhanden sein, der sich aus folgender Tabelle ergibt:

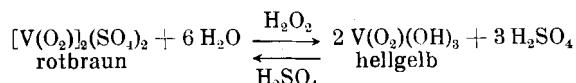
$V : H_2O_2 : 1 : 1$	$1 : 2$	$1 : 4$	$1 : 8$	$1 : 16$
$V : H_2SO_4 : 1 : 9$	$1 : 17$	$1 : 30$	$1 : 50$	$1 : 82$

Unter dem Einfluß des Hydroperoxyds muß sich also aus dem rotbraunen Peroxovanadansulfat ein neues, hellgelbes Produkt bilden, das wir festzustellen suchten.

Es zeigte sich, daß wir die hellgelbe Lösung auch ohne Schwefelsäure durch Einwirkung von Hydroperoxyd auf Isopolyvanadinsäure erhalten konnten. Allerdings handelt es sich um unbeständige Lösungen, die vor allem an Platin usw. dauernd Sauerstoff abgeben und sich so in die ursprüngliche Isopolyvanadinsäurelösung zurückverwandeln. Durch Verteilungsversuche konnten wir nun feststellen, daß in der hellgelben Lösung des Systems [Isopolyvanadinsäure + Hydroperoxyd] grade 1 Molekül H_2O_2 von einem Atom Vanadin gebunden wurde. Anderseits ergab sich aus Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, daß ein Analogon der Orthophosphorsäure, eine dreibasische Säure vorlag. Wir schreiben daher der Verbindung, die in der hellgelben Lösung enthalten ist, und die durch Einwirkung von Hydroperoxyd auf Isopolyvanadinsäure entsteht, die Formel $H_3[V(O_2)_3]$ zu. Wir haben es hier mit einer Orthoperoxovanadinsäure zu tun.

Auch hier hat die Peroxogruppe farbvertiefend gewirkt. Denn die zugrunde liegende Orthovanadinsäure H_3VO ist, nach der Farbe ihrer Salze zu urteilen, ebenfalls farblos.

Nun läßt sich auch das verschiedene Wirken der konzentrierten Schwefelsäure und des Hydroperoxyds auf die rotbraune Peroxovanadansalzlösung leicht erklären. Unter dem Einfluß der farbaufhellenden Hydroperoxyde tritt Hydrolyse des rotbraunen Peroxovanadansalzes zu hellgelben Orthoperoxovanadinsäure ein:



Durch Vermehrung der Schwefelsäurekonzentration wird die Hydrolyse zurückgedrängt, so daß die Rotbraunfärbung wieder auftritt. Durch Zusatz von Hydroperoxyd aber wird die Hydrolyse merkwürdigerweise gefördert. Mit der Hydrolyse ist ein Funktionswechsel des Vanadins verbunden. Links vom Gleichgewichtszeichen fungiert es als Base, rechts davon aber als Säure.

Wenn man diese Schlußfolgerungen bei dem Vanadinsäurenachweis durch Hydroperoxyd in schwefelsaurer Lösung berücksichtigt, so muß man also mit möglichst wenig Hydroperoxyd in einer Schwefelsäure mittlerer Konzentration, also z. B. 15—20%, arbeiten. Dann kann man aber auch noch einen Teil V_2O_5 in 160 000 Teilen Wasser deutlich erkennen. In konzentrierter Schwefelsäure aber werden die peroxydierten Vanadinprodukte durch das überschüssige Hydroperoxyd augenblicklich zu Salzen des vierwertigen Vanadin reduziert, die an der charakteristischen blauen Farbe leicht erkenntlich sind.

[A. 159.]

Klär- u. Reinigungsanlagen der Münchener Abwässer im Zusammenhang mit dem Aus- bau des Wasserkraftunternehmens der „Mittlere Isar-Aktien-Gesellschaft“.

Von A. SCHILLINGER,

Chemiker und Fischereibiologe, Vorstand des chemischen Laboratoriums der Kläranlage München.

Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Kiel in der Fachgruppe für Wasserchemie.

(Eingeg. 5. Juni 1926.)

Das nunmehr im ersten Ausbau vollendete Projekt des Wasserkraftunternehmens, der Mittleren Isar A.-G., war der direkte Anlaß, die längst als notwendig erkannten Klär- und Reinigungsanlagen auszubauen.

Die „Mittlere Isar A.-G.“ („MIAG“) nützt das Rohgefälle der Isar zwischen München und Moosburg von rund 87 m dadurch aus, daß nördlich München, bei der früheren Fähre, gegenüber Oberföhring, ein Wehr eingebaut wurde, welches den Mittelwasserspiegel der Isar um 4,45 m hebt. Vom Wehr zweigt auf dem rechten Isarufer der Werkkanal ab, welcher bis Unterföhring parallel zur Isar verläuft. Unterhalb Unterföhring wendet sich der Kanal nach Osten und durchquert von West nach Ost das Erdingermoos. Bei Kanal-Kilometer 20 nächst der Ortschaft Finsing erreicht er die zwischen Sempftal und Erdingermoos liegende tertiäre Erhebung und zieht sich auf dieser, die Ortschaften Niederneuching, Moosinning, Aufkirchen, Reisen, Niederding seitlich liegen lassend, nach Eitting. Von hier bei K.-Km. 35 wendet sich der Kanal nach Aufhören des dem Sempftkanal vom Erdingermoos trennenden Höhenzuges nach Nordost gegen den Hang, welcher das Sempfttal öst-

lich begrenzt, und welchen er bei Wartenberg erreicht. Entlang diesem Hang nach Norden verlaufend, überquert er das Sempital in nordwestlicher Richtung, um bei Moosburg in den Oberwasserkanal des Uppenbornwerkes und durch diesen wieder in die Isar zu münden. Auf seinem Verlauf sind drei Kraftstufen eingebaut; mit dem Ausbau der vierten wird voraussichtlich noch in diesem Jahre begonnen.

1. Bei Finsing mit einem Nutzgefälle je nach Wasserführung der Isar mit 8,5—12,3 m, im Mittel 11 m
2. Bei Aufkirchen 26,3—26,6 m, „ „ 26,4 m
3. Eitting 24,9—26,1 m, „ „ 25,3 m
4. Pfrombach 20,1—22,1 m, „ „ 21,1 m

Das Einzugsgebiet der Isar umfaßt nördlich Münchens (Bogenhauserbrücke) 2845 qkm. Die Mittelwasserführung der Isar einschl. der Stadtbäche beträgt in den einzelnen Jahren zwischen 90 und 100 sec/cbm, im Winterhalbjahr 60—70 sec/cbm.

Der Kanal ist derart dimensioniert, daß er im allgemeinen 125 sec/cbm zu führen vermag. Nur zwischen Wehr und Finsing ist er wegen der Füllung des Speicherweihrs auf 150 sec/cbm und unterhalb des Kraftwerks Eitting mit Rücksicht auf seitliche Zuflüsse auf 132 sec/cbm bemessen.

Zwischen K.-Km. 9 und dem Kraftwerk Finsing wird nördlich des Werkkanals der Speicherweiher angelegt mit einem Gesamteinhalt von 34,7 Mill. cbm, der eine Zurückhaltung von 29,35 Mill. cbm ausnutzbaren Wassers gestattet. Man kann hier kaum mehr von einem Weiher sprechen, da seine Flächenausdehnung schon der eines Sees gleicht. Bei einer Länge von rund 7 km und einer durchschnittlichen Breite von 1 km beträgt seine Fläche einschließlich der Weiherdämme rund 670 ha; er ist also etwa dreimal so groß wie der Schliersee (223,6 ha), größer als der Königssee (528,8) und ungefähr gleich groß wie der Simssee bei Rosenheim.

Nach den Beobachtungen der Jahre 1910—1919 über die Wasserführung der Isar kann mit Heranziehung des Speicherweihers mit einer durchschnittlichen Wassermenge von 95 cbm/sec gerechnet werden, so daß sich im Jahresmittel eine Kraftmenge ergibt:

für Kraftwerk Finsing	7 150 KW
Aufkirchen	17 150 KW
Eitting	16 450 KW
Pfrombach	13 700 KW
	<hr/>
	54 459 KW

gemessen an den Generatoren, d. i. 82 200 PS an den Turbinenwellen.

Außer dem Speicherweiher ist hinter dem untersten Kraftwerk noch die Anlage eines Ausgleichweiher vor- gesehen mit einem Inhalt von 3 Mill. cbm. Er bedeckt eine Fläche von rund 140 ha, ist also in seiner Flächen- ausdehnung noch erheblich größer als der Alpsee bei Hohenschwangau (87,8 ha). Er dient dazu, die Ungleich- mäßigkeiten im täglichen Wasserverbrauch auszugleichen, um den Unterliegern eine gleichmäßige, den Abfluss- verhältnissen der Isar entsprechende Wassermenge zuzu- führen.

Von Süden nach Norden fließt rechts der Isar ein mächtiger Grundwasserstrom, der in der Gegend von Johanniskirchen, Aschheim, Kirchheim, Landsham an die Oberfläche austritt und die Moosbildung nördlich dieser Gegend verursacht. Durch die vorgesehene Anlage eines bis zu 14 m tief in das Gelände eingeschnittenen Grabens, der auf der Linie des Grundwasseraustritts von Johanniskirchen verläuft, soll die Moosbildung aufgehalten werden.