

derselben so schnell bis auf Schweisstemperatur zu bringen, dass sofort ein inniges Verschmelzen des eingegossenen Materials stattfindet. Das Verfahren setzt besonders da helfend ein, wo die bisherigen elektrischen Verfahren nicht mehr ausreichen, also beim Ausbessern grösserer Fehlstellen, sog. Lunker. (Siehe Fig. 12.) Das Verfahren hat sich aber auch für kleinere Ausbesserungen bestens bewährt. Natürlich dient das so hergestellte

gerufen, die nothwendig ist, falls man Löcher in die Platte einzubohren hat. Bisher bediente man sich für solches Enthärten eines kleinen Knallgasgebläses, womit die Arbeit aber nur ausserordentlich langwierig von statten ging.

Eine grosse Anzahl weiterer Anwendungen auf den verschiedensten Gebieten sind zum Theil in Ausarbeitung, zum Theil in Aussicht genommen, so dass ich die Hoffnung auszu-

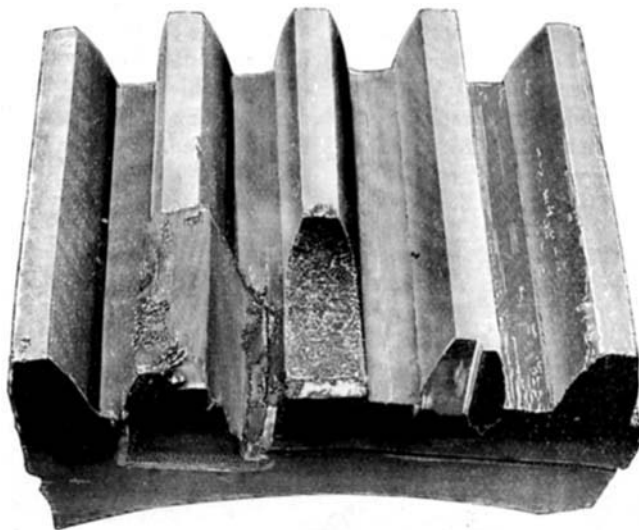


Fig. 13.

Zahnrad-Abschnitt mit abgebrochenem Zahn, mit unbearbeiteter und bearbeiteter Aufschweissung.

Eisen auch dazu, Verstärkungen aufzugiessen, ausgesprungene Zähne von Zahnrädern anzusetzen etc. (Siehe Fig. 13.)

In allen Fällen hat es sich durch angestellte Festigkeitsproben aller Art gezeigt, dass die so hergestellten Stücke völlig den Ansprüchen des im Werkstück selbst verwendeten Materials entsprechen, falls die nothwendigen Bedingungen — die aber durchaus einfacher Art sind — bei Ausführung dieser Anschweissungen eingehalten werden.

In „Stahl und Eisen“, 20. Jahrgang vom 1. Juni 1900, im Heft 11, Seite 576—579, ist eine genaue Beschreibung zur Ausführung dieses Verfahrens angegeben. In der gleichen Nummer findet sich auch auf Seite 612 eine kürzere Notiz über das Enthärten von Panzerplatten nach dem aluminothermischen Verfahren. Dieses beruht darauf, dass auf die betreffende Stelle eine gewisse Menge flüssigen Thermits aus einem Tiegel in oben beschriebener Weise aufgegossen wird. Unter dieser Hitzewirkung auf die eine Stelle und darauf folgender langsamer Abkühlung derselben, die einfach dadurch hervorgerufen wird, dass die aufgegossene Masse erst nach einiger Zeit abgehoben wird, wird ein durchgehendes Enthärten einer beliebig umgrenzten kleinen oder grossen Stelle hervor-

sprechen wage, dass die Aluminothermie in absehbarer Zeit ein wichtiges, vielleicht unentbehrliches Hilfsmittel für sehr viele Zweige der Technik werden wird.

Versuche über mechanische Klärung der Abwässer der Stadt Hannover.

Von Dr. Franz Schwarz, Director des chemischen
Untersuchungs-Amtes der Stadt Hannover.

Die Stadt Hannover hat in den Jahren 1892—1898 eine neue Canalisation nach dem einheitlichen Schwemmsystem erbaut. Die Canäle nehmen demnach von den Grundstücken und Strassen die Abwässer aller Art einschliesslich der Fäcalien auf; ferngehalten werden nur die groben Unrathstoffe des Abwassers, welche vor Eintritt desselben in die Canäle durch Einläufe mit Schlammfängen, Syphons etc. abgefangen werden.

Die gesammten Abwässer laufen in einem an der Leine gelegenen Sammelschacht, dem sog. Sandfang, zusammen, aus welchem sie durch Pumpmaschinen entnommen und unterhalb Hannovers in die Leine geführt werden. In dem Sandfang findet auch noch eine gewisse mechanische Reinigung statt. Die

Kanalwässer passiren hier, bevor sie abgepumpt werden, einen 10 mm weiten Rechen, durch welchen alle gröberen Sink- und Schwebestoffe zurückgehalten und täglich abgefahren werden.

Alle etwa noch durch den Rechen hindurchgehenden festen Stoffe erfahren in den Pumpen eine starke Zermahlung, so dass das schliesslich abfliessende Canalwasser viel von seinem unansehnlichen Aussehen verloren hat. Füllt man eine Probe desselben in eine durchsichtige Flasche, so sieht man ein grau-trübes Wasser vor sich, aus welchem sich nach kurzem Stehen ein geringer schwarzer Bodensatz ausscheidet, der aus einem Gemisch von Sand, Thon und schwarzem organischen Schlamm besteht. Irgend welche durch ihre Structur erkennbare Fremdkörper sind in dem Wasser nicht zu sehen. Auch zeigt dasselbe keinen Fäulnissgeruch, eine Folge der starken Spülung mit frischem Wasser und der guten Lüftung unserer Canäle.

Untersucht man das Canalwasser auf seinen Gehalt an gelösten und suspendirten Stoffen, so findet man, dass die Concentration eine sehr mässige ist. Die Menge an festen Stoffen beträgt im Mittel aus zahlreichen Untersuchungen 1,5 g pro Liter. Hiervon sind rund 1 g anorganischer und 0,5 g organischer Natur. Die 0,5 g organische Substanz scheiden sich wiederum in etwa 0,2 g gelöste organische Substanz und 0,3 g organische Schwebestoffe. Diese Werthe schwanken jedoch innerhalb der verschiedenen Tageszeiten. So ist der Canalinhalt nach anhaltendem Regen weniger concentrirt, als nach anhaltender Trockenheit und während der Tagesstunden, wo sich die menschliche Thätigkeit hauptsächlich äussert, sehen wir das Canalwasser concentrirter, wie während der Nachtstunden. Die Schwankungen äussern sich vor allem im Gehalt an organischen Schwebestoffen.

Für die Beurtheilung einer event. Verunreinigung der Leine kommen von den Bestandtheilen des Canalwassers nur die organischen Stoffe in Betracht, denn nur diese können in Fäulniss übergehen und durch die sich dann bildenden üblen Gerüche und Ausdunstungen belästigend und schädlich werden.

Werden derartige Schmutzwässer in einen Fluss eingelassen, so ist eine wesentliche Verunreinigung des Flusses im Allgemeinen von zwei Hauptfactoren abhängig: Von dem Verhältniss der Flusswassermenge zur Abwassermenge und von der Stromgeschwindigkeit. Ist die Flusswassermenge zur Abwassermenge sehr gross, so erfahren die ge-

lösten organischen Stoffe des Abwassers eine derartige Verdünnung, dass sie unschädlich werden. Bei genügender Stromgeschwindigkeit aber werden die organischen Schwebestoffe schnell fortgeführt und langsam zu Boden gesetzt, wo sie dann ohne bemerkbare Fäulnisserscheinungen allmählich durch die Thätigkeit niederer Organismen und durch die oxydirende Wirkung des im Wasser enthaltenen Sauerstoffs zersetzt und schliesslich in Mineralsubstanz übergeführt werden.

Für die gelöste organische Substanz kommt daher lediglich der Verdünnungsgrad, für die organischen Schwebestoffe, welche im Canalwasser suspendirt sind, ausser der Verdünnung noch besonders die Stromgeschwindigkeit in Betracht.

Der Verdünnungsgrad für das Hannoversche Canalwasser berechnet sich aus den regelmässigen Messungen über die sekundliche Wassermenge der Leine und der 24-stündigen Zufuhr von Canalwasser bei niedrigstem Sommer-Wasserstand der Leine auf 1:50.

Nach Pettenkofer soll man bei einer 15-fachen Verdünnung jedes Sielwassers in einen Fluss einlassen können, ohne dass eine Verunreinigung eintritt, wenn die Geschwindigkeit des einfliessenden Sielwassers nicht grösser, als die des Flusses ist. Hiernach wäre bei obigem hier vorliegenden Verdünnungsverhältniss eine Verunreinigung der Leine nicht zu befürchten. Trotzdem ist die Einführung der Canalwässer in ungeklärtem Zustande von der Aufsichtsbehörde nur auf Zeit genehmigt worden. Die Stadt hat daher in den Jahren 1896/97 Veranlassung gegeben, durch regelmässige Beobachtung und Untersuchungen des Leinewassers oberhalb und unterhalb der Einmündung der Canalwässer die etwa in der Leine eintretende Verunreinigung festzustellen.

Diese Untersuchungen und Beobachtungen sind vom Herrn Oberstabsarzt Kirchner und mir während eines Zeitraums von 1½ Jahren fast monatlich ausgeführt worden und erstreckten sich leineabwärts auf 35 bis 40 km. In den meisten Fällen wurde die Besichtigung per Dampfer vorgenommen. Bei diesen Besichtigungen wurden Aufzeichnungen gemacht über Aussehen, Trübungen, Farbe, Geruch und Temperatur des Wassers, über die Beschaffenheit der Ufer und event. Ablagerungen von Schlamm etc. und Wasserproben zur chemischen und bacteriologischen Untersuchung an 12 Stellen entnommen.

Die chemischen Untersuchungen wurden von dem städtischen Untersuchungsamt, die bacteriologischen von Herrn K. ausgeführt.

Diese umfangreichen Untersuchungen führten zu dem Ergebniss, dass z. Z. von einer erheblichen Verunreinigung der Leine nicht gesprochen werden kann. Die Wassermenge des Flusses reicht noch auf Jahre hinaus hin, um auch bei niedrigstem Wasserstand die in den Abwässern enthaltenen gelösten organischen Stoffe durch Verdünnung unschädlich zu machen.

Aber auch die organischen Schwebestoffe, welche sich bei ungenügender Stromgeschwindigkeit schnell im Flussbett niederschlagen und dort unangenehme Schlammablagerungen bilden, haben bislang keine wesentliche Verunreinigung verursacht. Es sei jedoch zu befürchten, dass bei dem schnellen Anwachsen der Bevölkerung von Hannover und Linden die Sedimentation der organischen Schlammstoffe im Laufe der Jahre zu einer sichtbaren Verschmutzung der Leine führen wird.

Um nach dieser Richtung vorzubeugen, wäre es nothwendig, die Abwässer vor ihrer Einleitung in die Leine möglichst von den organischen Schwebestoffen zu befreien.

Inzwischen ist der Stadt durch die zuständigen Ministerien aufgegeben, bis zum Jahre 1901 eine Kläranlage zu bauen, durch welche die Sink- und Schwebestoffe zurückgehalten werden. Vorher solle aber durch Versuche über mechanische oder chemische Klärung die für Hannover geeignetste Art der Klärung und des Klärverfahrens festgestellt werden.

Es handelte sich im Wesentlichen somit um die Abscheidung der organischen Schwebestoffe, mit andern Worten der suspendirten organischen Substanzen.

Diese Versuche sind seit nahezu zwei Jahren von der Direction der Canalisation- und Wasserwerke in Verbindung mit dem städtischen chemischen Untersuchungsamt ausgeführt worden. Da dieselben gleichsam als Grundlage für die zu erbauende Kläranlage dienen sollten, so mussten sie, um für die Praxis brauchbare Ergebnisse zu liefern, an einem grösseren Versuchsklärbecken vorgenommen werden.

Hierbei waren zunächst zwei wesentliche Fragen zu lösen:

1. Welchen Einfluss übt die Durchflussgeschwindigkeit bei einem Klärbecken von bestimmter Länge und Ausbildung auf die Sedimentation der organischen Schwebestoffe.

2. Wie wirkt die Beckenlänge bei Becken verschiedener Länge und sonst gleicher Ausbildung auf diese Abscheidung. Zur Beantwortung dieser Fragen sind an Klärbecken von 50 und 75 m Länge Versuche mit 4 mm, 6 mm und 8 mm Durchlaufgeschwindigkeit

ausgeführt worden. Später folgten an dem 75 m langen Becken auch noch Versuche mit 10, 12, 15 und 18 mm Geschwindigkeit.

Das 50 m lange Becken hatte eine mittlere Breite von 2,5 m. Der trapezförmige Querschnitt war in der Sohle 2 m, in der Wasserspiegellinie 3 m breit. Die Sohle des Beckens hatte vom Einlauf nach dem Ablauf ein Gefälle von 0,5 m. Die Wassertiefe betrug beim Einlauf 1,75 m, am Ablauf 2,25 m. Das Wasser wurde durch eine Centrifugalpumpe, welche durch einen Gasmotor, später durch eine Locomobile betrieben wurde, dem Saugschacht der Canalpumpstation entnommen, so dass das Wasser bereits den mit einem Rechen versehenen Hauptsandfang der Canalisation durchlaufen hat, und dem Becken an der Oberfläche zugeführt. Der Ablauf fand am untern Ende des Beckens über einen als Messvorrichtung ausgebildeten Überfall nach der Leine statt. Die bei den einzelnen Versuchen angegebene Durchlaufgeschwindigkeit ist aus den am Überlauf ermittelten Durchflussmengen berechnet. Die Überlaufhöhe ist alle halbe Stunde abgelesen und der mittlere Tageswerth der Ermittlung der Menge zu Grunde gelegt.

Mit Rücksicht auf die fortwährenden Schwankungen in der Beschaffenheit des Canalwassers, dessen Zusammensetzung fast stündlich wechselt, sind mit jeder Geschwindigkeit nicht Einzelversuche, sondern grössere Versuchsreihen ausgeführt worden. So wurden an dem 50 m langen Becken 5 Versuche mit 4 mm, 10 Versuche mit 6 mm und 12 Versuche mit 8 mm Durchflussgeschwindigkeit angestellt; desgleichen an dem 75 m langen Becken 10 Versuche mit 4 mm, 12 Versuche mit 6 mm und 9 mit 8 mm Geschwindigkeit.

Jeder Einzelversuch dauerte 24 Stunden. Während dieser Versuchsdauer wurden stündlich — sowohl am Tage, wie während der Nacht, Proben zur Untersuchung beim Einlauf und Auslauf des Klärbeckens entnommen. Die Proben beim Ablauf sind um so viele Minuten, als die Durchlaufsdauer des Wassers durch das Becken betrug, später entnommen worden, als die beim Einlauf, so dass die Ablaufproben als correspondirend und identisch mit den Einlaufproben anzusehen sind. Die Anzahl der Proben betrug somit je 24 beim Einlauf und beim Ablauf.

Aus je 4 Proben (je 1 Liter) des Einlaufs und des Ablaufs ist für die chemische Untersuchung eine Durchschnittsprobe hergestellt worden, so dass bei jedem Versuch während der Dauer von 24 Stunden 6 Proben Einlauf und 6 Proben Ablauf untersucht wurden.

Die chemische Untersuchung der Proben erstreckte sich im Wesentlichen auf die Ermittlung des Gehalts an suspendirten organischen Stoffen, der organischen Schwebestoffe, beim Einlauf und Auslauf des Beckens. Die Differenz ergab den Kläreffect. Die Ermittlung der organischen Schwebestoffe erfolgte durch die Bestimmung von Abdampfrückstand und Glührückstand im unfiltrirten und filtrirten Wasser. Ausser diesen Bestimmungen, welche für die Beurtheilung der Klärwirkung ausreichend waren, wurde jedoch an manchen Tagen auch eine ausführliche Analyse des Canalwassers vorgenommen.

Die Ergebnisse der Einzelversuche sind in der „Vierteljahresschrift für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen“ veröffentlicht. Auch sind dort folgende bei jedem Klärversuch festgestellte Messungen und Beobachtungen angeführt:

1. Höchste, niedrigste und mittlere Lufttemperatur.

Ähnliche Schwankungen zeigen sich während 24 Stunden eines Tages auch in der Zusammensetzung des Canalwassers. Die grösste Concentration und den Höchstgehalt an suspendirten organischen Stoffen hat das Canalwasser zwischen 10 und 1 Uhr am Tage, die geringste zwischen 2 und 5 Uhr des Nachts.

Sämmtliche Gehaltswerthe der zwischen 10 Uhr Vormittags und 9 Uhr Abends entnommenen Proben liegen über dem Tagesmittel und sämmtliche Werthe der in der Nacht von Abends 10 Uhr bis Morgens 9 Uhr entnommenen Proben liegen unter dem Tagesmittel.

Das ungeklärte Canalwasser hat in den Nachtstunden zwischen 2 und 5 Uhr eine geringere Verunreinigung wie das im Durchschnitt während des ganzen Tages abfliessende Wasser, wie sich aus folgender Gegenüberstellung der Gehaltswerthe an organischer Substanz ergibt.

Datum 1899	Gesamtmenge an organischer Substanz mg im Liter		Gelöste organische Substanz mg im Liter		Suspendirte organische Substanz mg im Liter	
	zwischen 2 und 5 Uhr Nachts im ungeklärten Wasser	Tagesmittel des geklärten Wassers	zwischen 2 und 5 Uhr Nachts im ungeklärten Wasser	Tagesmittel des geklärten Wassers	zwischen 2 und 5 Uhr Nachts im ungeklärten Wasser	Tagesmittel des geklärten Wassers
27. Februar	210	381	166	266	44	144
4. März	182	317	118	200	64	117
6. -	218	368	168	231	50	137
20. Juli	210	278	96	194	114	84
15. August	196	290	176	191	20	99
18. -	188	290	124	180	64	110

2. Wassertemperatur beim Einlauf und Auslauf.

3. Die während eines Versuchs durch das Becken fliessende Wassermenge.

4. Schlammmenge im Ganzen und auf 1000 cm Wasser berechnet.

5. Pegelstand der Leine.

6. Wassermenge der Leine pro Sekunde.

7. Beobachtungen über Wind und Wetter.

Hier kann ich nur die wichtigsten Beobachtungen und Schlussfolgerungen aus diesen Versuchen mittheilen.

In Bezug auf Menge und Beschaffenheit des Canalwassers lassen sich folgende wichtigen Sätze aufstellen: Die Abwassermenge schwankt während der 24 Stunden eines Tages innerhalb weiter Grenzen; sie beträgt im Mittel für den Kopf und Tag 105 Liter. Das Stundenmaximum beträgt 6 Proc., das Stundenminimum der abfliessenden Abwassermengen nur 2 Proc. der Tagesmenge. In den Tagesstunden ist ferner die abfliessende Menge grösser als während der Nacht. So beträgt die von Morgens 8 Uhr bis Abends 10 Uhr abfliessende Menge 75 Proc. der gesammten Tagesmenge.

Diese aus obigen Versuchstagen gezogenen Schlüsse lassen sich selbstverständlich nicht ohne Weiteres auf alle Tage übertragen. Die stetig schwankende Zusammensetzung des Canalwassers bedingt es, dass an den verschiedenen Tagen die Concentration bald etwas früher als 10 Uhr, bald etwas später eintritt.

Immerhin aber haben die bisherigen zahlreichen Untersuchungen ergeben, dass das während der 14 Tagesstunden einlaufende Wasser, welches nach Obigem 75 Proc. der abfliessenden Tagesmenge beträgt, eine Concentration zeigt, die erheblich über dem Tagesmittel liegt, während die Concentration des in den Nachtstunden abfliessenden Wassers wesentlich unter dem Tagesmittel sich bewegt.

Die oben erwähnten Klärversuche ergaben im Mittel aus sämmtlichen Versuchsreihen folgende Abnahme an organischen Schwebestoffen:

Geschwindigkeit		Beckenlänge 50 m	Beckenlänge 75 m
4 mm	55,9 %	Abnahme an	62,7 %
6 -	56,3 %	organ. Schwe-	62,0 %
8 -	54,6 %	bestoffen	62,5 %

Diese Resultate beweisen, dass bei 4 bis 8 m Durchflussgeschwindigkeit die Geschwindigkeit keinen Einfluss, die Beckenlänge dagegen einen merkbaren Einfluss auf die Abscheidung der organischen Schwebestoffe ausübt. Aus dem innerhalb 24 Stunden zufließenden Canalwasser werden bei Geschwindigkeiten von 4—8 mm in der Sekunde in dem 50 m langen Becken rund 56 Proc., in dem 75 m langen Becken rund 63 Proc. der vorhandenen organischen Schwebestoffe ausgeschieden.

Ausser diesen Klärversuchen wurden noch Versuche angestellt über die Art der Ausscheidung bei längerer Ruhe. Diese ergaben nach 4—6-stündiger Ruhe des Wassers eine Mehrabscheidung an organischen Schwebestoffen von durchschnittlich 8—10 Proc. Das Maximum der Ausscheidung, welches bei längerer, selbst 24-stündiger Ruhe erreicht werden kann, beträgt im Mittel aus mehreren Versuchen 82 Proc. Der Rest von 18 Proc. besteht aus so leichten Schwebestoffen, welche durch mechanische Klärung nicht zu entfernen sind.

Vorstehende Ergebnisse werden für den Bau und den Betrieb der demnächst zu errichtenden Kläranlage der städtischen Canalwasser volle Berücksichtigung finden können.

Ueber die Benutzung von Schwimmern bei Büretten.

Von G. Lunge.

Nach dem Urtheil von Kreitling (d. J. S. 836) ist die Anwendung von Schwimmern bei Büretten nicht rathsam, da sie zu wesentlichen Irrthümern führen können. Wie es nach den S. 830 gegebenen Daten scheint, hat Kreitling nur die älteren cylindrischen, sog. Erdmann'schen Schwimmer verwendet und kann ich für diese sein Urtheil durchaus unterschreiben, nachdem ich mich schon bei früheren Gelegenheiten entschieden gegen diese Art von Schwimmern ausgesprochen habe. Ganz anders verhält es sich aber mit den Kugelschwimmern, die ich seit einer Reihe von Jahren in meinen verschiedenen Veröffentlichungen empfohlen habe und von deren Empfehlung abzugehen ich keinen Grund habe. Diese können die von Kreitling erwähnten Fehler nicht zeigen und er scheint auch solche Schwimmer gar nicht benutzt zu haben. Um Missverständnisse zu vermeiden, wollte ich hierauf hinweisen. Allerdings wäre eine bestimmte Erklärung hierüber wünschenswerth.

Sie sind aus Zahlen gefolgert, welche nicht mit einzelnen Versuchen, sondern mit umfassenden Versuchsreihen gewonnen sind, bei welchen der starke Wechsel in der Beschaffenheit des Wassers hinreichend eliminiert und alle Zufälligkeiten ausgeglichen sind. Diese Ergebnisse dürften auch für manche andere Stadtverwaltung von grossem Werth sein, da ähnliche Versuche über mechanische Klärung in so umfangreicher Weise unseres Wissens bislang noch nicht ausgeführt worden sind.

Die chemische Technologie an den Technischen Hochschulen.

Von Prof. Dr. H. Ost, Hannover.

Bereits in Heft 27 der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ abgedruckt. D. R.

Einige Beobachtungen über das Vorkommen der salpetrigen Säure in der Natur.

Von Prof. Dr. H. Erdmann, Halle.

Dieser Vortrag wird später, im Zusammenhang mit weiteren Ergebnissen, veröffentlicht werden. D. R.

Das Olacidimeter.

Von Dr. Hugo Mastbaum, Lissabon.

In Folge der in Portugal während der letzten Jahre mit mehr Strenge geübten Nahrungsmittel-aufsicht und des Erlasses von Specialgesetzen bezüglich der Beschaffenheit von Wein, Essig und Öl hat sich für die an der Production und dem Handel mit diesen Nahrungs- und Genussmitteln beteiligten Kreise vielfach das Bedürfniss nach einfachen Prüfungsverfahren und dazu geeigneten Apparaten fühlbar gemacht.

Was speciell das Olivenöl anbetrifft, so bestimmt der Artikel 58 des Decrets vom 23. December 1899, dass Speiseöl vorläufig nicht mehr als 5 Proc. freie Säure, als Ölsäure berechnet, enthalten darf und dass diese Grenzzahl durch ministerielle Verordnung in dem Maasse herabgesetzt werden soll, als die Fabrication des Olivenöls sich vervollkommenet.

Die Höhe der Grenzzahl wirft zweifellos kein sehr gutes Licht auf den technischen Zustand der Ölgewinnung in Portugal. In der That muss man bei Besichtigung der in den Provinzen Beira alta, Beira baixa und Alemtejo häufigen, gewöhnlich durch Wasserkraft betriebenen Ölquetschen, in welchen die meist gesalzenen Oliven manchmal monatelang zu hohen Haufen aufgeschichtet der Mahlung harren, über die Primitivität der mechanischen Einrichtung und die souveräne Verachtung jeglicher Grundsätze der Reinlichkeit mit