

möchte ich, da auf meine diesbezüglichen Veröffentlichungen<sup>1)</sup> Bezug genommen ist, noch eine Reihe von Mischungen mitteilen, die sich als Ersatz von reinem Benzin für Motorzwecke eignen. Ich mache besonders auch auf die Verwendung von Aceton aufmerksam, welches, so weit ich unterrichtet bin, bisher noch nicht für Motorzwecke empfohlen wurde. Natürlich ist der Essigalkohol nur als Zusatzmittel zu verwenden, da sein Preis ziemlich hoch ist. Am meisten möchte ich als alter Autopraktiker die Benzol-Spiritusmischungen empfehlen und darauf hinweisen, daß österreichisches Benzol von Österreich direkt zu haben ist; unterdessen ist auch deutsches Benzol bedingungsweise freigegeben.

### 1. Benzol-Spiritus.

a) Spiritus 95%ig denaturiert 70 Teile, Benzol 30 Teile; man gießt das Benzol langsam in den Spiritus unter Umschütteln, nicht umgekehrt.

b) Spiritus 90%ig (gewöhnlicher Brennspritus) 50 Teile, technisches Aceton (Essigalkohol) 20 Teile, Benzol 30 Teile.

Man vermischt erst Spiritus und Aceton und fügt allmählich Benzol hinzu.

### 2. Benzin-Spiritus.

a) Spiritus 95%ig denaturiert 70 Teile, Benzin 30 Teile; man gießt das Benzin in den Spiritus.

b) Spiritus 90%ig (gewöhnlicher Brennspritus) 50 Teile, technisches Aceton (Essigalkohol) 20 Teile, Benzin 30 Teile.

Man mischt erst Spiritus und Aceton und fügt dann Benzin hinzu.

### 3. Spiritus-Äther.

a) Spiritus 95%ig denaturiert 90 Teile, Schwefeläther 10 Teile.

b) Spiritus 95%ig denaturiert 90 Teile, Schwefeläther 10 Teile, Naphthalin 1 Teil. Das Naphthalin löst sich in der Mischung beim Umschütteln.

### 4. Aceton-Spiritus.

a) Spiritus 95%ig denaturiert 70 Teile, technisches Aceton 30 Teile.

b) Spiritus 90%ig (gewöhnlicher Brennspritus) 50 Teile, technisches Aceton 50 Teile.

### 5. Petroleummischungen.

Petroleum und Benzin mischen im Verhältnis 2 : 1 oder Petroleum 3 Teile, Aceton 1 Teil oder Petroleum 90 Teile, Äther 10 Teile, hierin 1 Teil Naphthalin lösen.

Für den Gebrauch aller dieser Ersatzflüssigkeiten ist eine entsprechende Vergrößerung der Düse und der Vorwärmung und eine Verminderung der Luftzufuhr unbedingt notwendig.

Außerdem löse man, um das Rosten zu verhüten, einen Liter Motorenöl auf 100 Liter der betreffenden Flüssigkeit und Sorge auch sonst für gute Ölung aller Motorteile.

Alle diese Mischungen sind zum Teil ebenso billig, zum Teil etwas teurer als Benzin. Man wird sich dieser Mischungen, so weit teurer, nur so lange als Notbehelf bedienen, wie Benzin und auch Benzol knapp ist, und gar nicht oder nur bedingungsweise freigegeben wird. [A. 161.]

## Über den Nachweis und die Bestimmung des Kupfers in Leitungswasser.

Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Eingeg. 9./6. 1914.)

In Angew. Chem. 26, I, 41 (1913) hatte ich zum Nachweise des Kupfers in Leitungswasser eine charakteristische

<sup>1)</sup> Vgl. Z. d. Mitteleurop. Motorwagen-Vereins 1912 Nr. 12, 1913 Nr. 10, 1914 Nr. 17/18; Z. Auto-Liga 1914 Nr. 18 u. 19, Mitteilungen d. Kraftfahrvereinigung deutscher Ärzte 1914, Septemberheft.

und empfindliche Farbenreaktion in Vorschlag gebracht. Wie aber neuere Versuche zeigten, wird die Empfindlichkeit der Reaktion durch gleichzeitig vorhandenes Ferroeisen ungünstig beeinflusst. Es läßt sich aber die Reaktion leicht so abändern, daß auch verhältnismäßig große Mengen Ferroeisen gar keine Störung verursachen. Wird nämlich in der Wasserprobe etwas Seignettesalz gelöst, dann die Flüssigkeit mit Ammoniak alkalisch gemacht, so oxydiert sich das Ferroeisen auf Kosten des gelösten Sauerstoffs zu Ferrihydroxyd, welches dann mit dem Tartrate eine in verdünnter Lösung ungefärbte komplexe Verbindung bildet. Um also in allen Fällen, ob nun das Untersuchungswasser gleichzeitig eisen-, mangan-, blei- und zinkhaltig ist oder nicht<sup>1)</sup>, geringe Mengen Kupfer sicher nachzuweisen, verfährt man wie folgt:

Man gibt zu zwei klaren Untersuchungswasserproben von 100 ccm je 10 Tropfen (bei sehr hartem Wasser 20—30 Tropfen) Seignettesalzlösung (10%) und 2 Tropfen Ammoniak (10%). Nach 1—2 Minuten mengt man zur ersten Wasserprobe 4—5 Tropfen Kaliumferrocyanid- (1%), zur zweiten 1 Tropfen Kaliumcyanidlösung (10%); endlich wird nach weiteren 1—2 Minuten zur ersten Flüssigkeit 1 Tropfen Kaliumcyanid-, zur zweiten 4—5 Tropfen Kaliumferrocyanidlösung hinzugefügt. Ist Kupfer zugegen, so färbt sich die erste Flüssigkeit bei dem Hinzumengen der Kaliumcyanidlösung sofort grünlichgelb; die zweite Flüssigkeit bleibt unverändert und dient lediglich zum Farbenvergleich.

Es läßt sich in angegebener Weise in farblosem Wasser im Liter 0,2—0,3 mg Kupfer noch sicher nachweisen, auch wenn gleichzeitig 10 mg Ferroeisen zugegen ist; wird die Reaktion in hohen Bechergläsern mit 1000 ccm Wasser vorgenommen, so liegt die Grenze bei etwa 0,1 mg im Liter.

Man kann auf Grundlage der angegebenen Reaktion auch die Menge des Kupfers maßanalytisch durch Farbenvergleich bestimmen. Da die grünlichgelbe Farbe durch gebildetes Ferricyanidion bedingt wird ( $\text{Cu}^{++} = \text{FeCy}_6^{+++}$ ), benutzt man als Meßflüssigkeit eine frisch bereitete Lösung, die in 100 ccm 0,1294 g  $\text{K}_3\text{FeCy}_6$  enthält (1 ccm = 0,25 mg Cu) und führt die Bestimmung in hohen Bechergläsern (Durchmesser 5 cm) von etwa 400 ccm Inhalt mit zweimal 250 ccm Wasser und entsprechender Menge Reagenzien aus (25 Tropfen Seignettesalzlösung, 5 Tropfen Ammoniak, 10 Tropfen Kaliumferrocyanid- und 2 Tropfen Kaliumcyanidlösung). Man tröpfelt nämlich zur farblosen Flüssigkeit so viel von der Kaliumferricyanidlösung, bis Farbgleichheit erreicht ist; 1 ccm verbrauchte Lösung zeigt 1 mg Kupfer im Liter an.

Die folgenden Zahlen zeigen die Brauchbarkeit des Verfahrens; die Bestimmungen wurden durch Herrn cand. phil. J. Straub ausgeführt:

Cu <sup>++</sup> pro Lit. angew.	Cu <sup>++</sup> pro Liter gefunden		
0,50 mg	0,52,	0,50,	0,55 mg
1,00 „	1,01,	1,01,	1,06 „
1,50 „	1,50,	1,58,	1,55 „

Ist das Wasser merklich gefärbt oder die Kupfermenge äußerst gering, so benutzt man zu dessen Nachweis und Bestimmung das in dieser Zeitschrift schon früher angegebene Verfahren (a. a. O.).

B u d a p e s t im Juni 1914.

[A. 123.]

<sup>1)</sup> Auch Nitrite oder Hypochlorite verursachen beim Arbeiten in ammoniakalischer Lösung gar keine Störung. Beim Stehen am Tageslichte färben sich aber, auch wenn kein Kupfer zugegen ist, beide Flüssigkeiten allmählich (etwa in einer Stunde) blaßgelblich.