Ausbeuten erreicht werden. Auch bei Anwendung von alkoholischem Ammoniak, in dem die meisten Ester leicht löslich sind, wurde häufig ein abnormaler Reaktionsverlauf und eine schlechte Ausbeute an Amid beobachtet.

Die schlechten Ausbeuten und Abweichungen vom normalen Reaktionsverlauf müssen also einen anderen Grund haben als die Schwerlöslichkeit des Esters. Worin besteht aber dieser Grund?

Erstens ist die Reaktion, wie Bonz[1] gezeigt hat, nach der Gleichung:

$$RCOOR' + NH_3 \rightleftarrows R.CONH_2 + R'OH$$

reversibel, daher von der Temperatur, Konzentration und dem Medium, in dem dieselbe vor sich geht, abhängig.

So kann z. B. die Rückbildung des Esters aus dem Amid und Alkohol zur Hauptreaktion werden, wie dies beim Chinolinsäuremonomethylester[2] der Fall ist. Bonz kommt am Ende seiner Untersuchung zu dem Schlusse, daß man die beste Ausbeute an Amid bei Ausschluß von Alkohol und bei möglichst niedriger Temperatur zu erwarten hat.

Zweitens scheinen strukturelle Eigenschaften mancher Ester als sterische Behinderung zu wirken. Ein Beispiel für diese Tatsache findet sich in einer Abhandlung von E. Fischer, wonach reiner sowie in der CH_2-Gruppe monosubstituierter Malonester das Amid in guter Ausbeute liefert, die Dialkylverbindung dagegen überhaupt nicht.

Fischer erklärt diese Erscheinung durch die Annahme eines hypothetischen Ammoniakadditionsproduktes des tautomer reagierenden Monoalkylmalonesters (in dem noch 1 Wasserstoffatom saure Eigenschaften besitzt); aus diesem Zwischenprodukt soll dann durch Alkoholabspaltung zunächst der Ester der Monaminsäure, dann durch Wiederholung des Vorganges das Amid entstehen. Bei einem disubstituierten Malonester ist aber ein solches Ammoniumderivat unmöglich.

---

[1] Bonz, Zeitschr. f. phys. Chemie, *2*, 865 ff. (1888).

[2] Kirpal, Monatshefte für Chemie, *21*, 959 (1900).

[3] Fischer, Dilthey, Bannow, B., *35*, 844 ff. (1902).