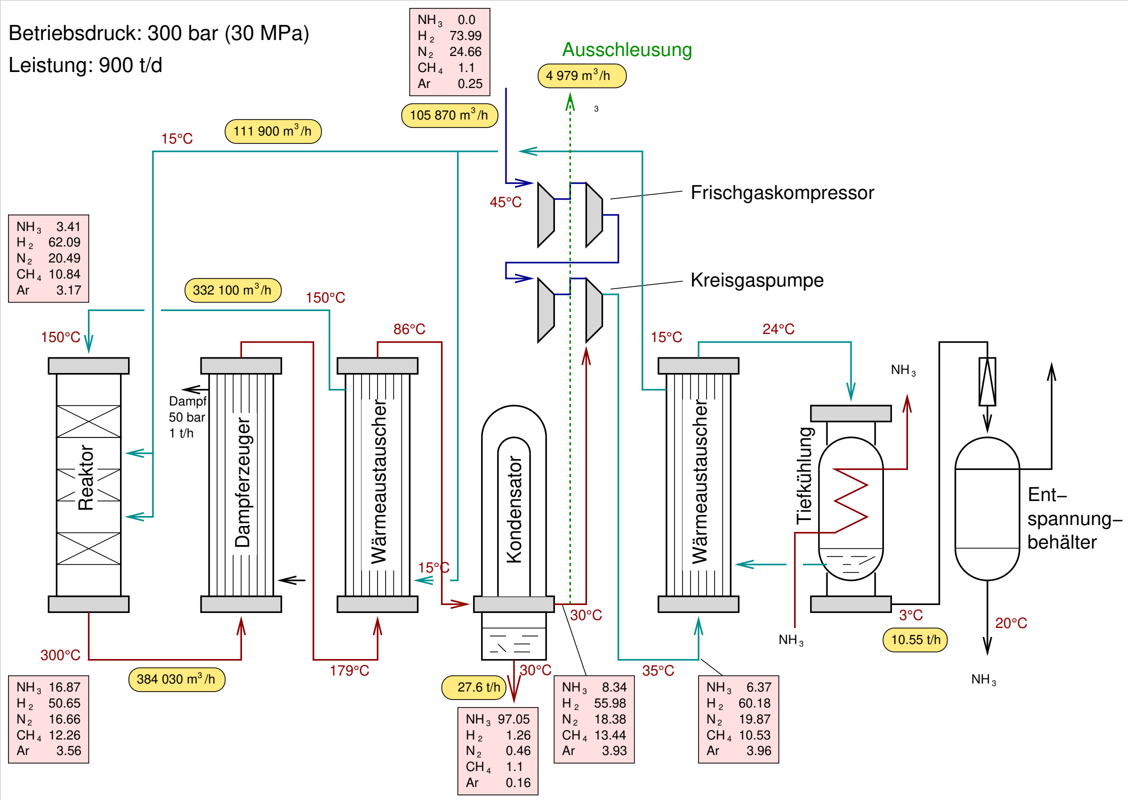
2.2. Ammoniak-Synthese (Haber-Bosch-Verfahren) (Fortsetzung)



Fließschema einer Ammoniak-Anlage

Produkt	Reaktion/Verfahren
	Herstellung von Düngemitteln
Harnstoff	$2NH_3 + CO_2 \longrightarrow H_2NCOONH_4$
	$H_2NCOONH_4 \longrightarrow NH_2CONH_2 + H_2O$
Ammoniumsulfat	$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$
	$2NH_3 + CO_2 + H_2O + CaSO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + CaCO_3$
Ammoniumnitrat	$NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3$
Kalkammonsalpeter	Eintragen von $CaCO_3$ in eine NH_4NO_3-Schmelze
Ammoniumphosphate	Neutralisation von H_3PO_4 mit NH_3
Ammoniumchlorid	Neutralisation von HCl mit NH_3, doppelte Umsetzung von Ammoniumsalzen
	Herstellung von Zwischen- und Endprodukten
Salpetersäure	$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$
	$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$
	$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$
Blausäure	$CH_4 + NH_3 \longrightarrow HCN + 3H_2$
Hydrazin	$NH_3 + CL_2 \longrightarrow NH_2Cl + HCl$
	$NH_3 + NH_2Cl \longrightarrow N_2H_4 + HCl$
Ammoniumnitrit	$2NH_3 + H_2O + NO + NO_2 \longrightarrow 2NH_4NO_2$
Hydroxylamin	$NO_2^- + 2HSO_3^- \longrightarrow HON(SO_3^-)_2 + OH^-$
	$HON(SO_3^-)_2 + H_2O \longrightarrow HONHSO_3^- + HSO_4^-$
	$HONHSO_3^- + H_2O \longrightarrow NH_2OH + HSO_4^-$
Alkylamine	Umsetzung von Fettsäuren mit NH_3 zu Nitrilen, anschließende Hydrierung (Verw. als Flotationsmittel)
Methylamine	Umsetzung von Methanol bzw. Dimethylether mit NH_3
Amidoschwefelsäure	$2SO_3 + 3NH_3 \longrightarrow NH(SO_3NH_4)_2$
	$NH(SO_3NH_4)_2 + H_2O \longrightarrow NH_2SO_3H + (NH_4)SO_4$
Acrylnitril	Ammonoxidation von Propen
	Verwendung als Betriebsmittel
NH_3	Herstellung von Soda nach dem Ammoniak-Soda-Verfahren; Kältemittel Desorption von n-Paraffinen aus Molsieben (Parex-Verfahren)

Verwendung von Ammoniak