

**Zusammenfassung:**

Zwei verschiedene Ausführungsformen des Ansaughutzens für die Frischluftzuführung eines Kärcherofens wurden auf Vereisung erprobt. Es zeigte sich, dass der Hutzen, welcher sich in Form einer einfachen runden Einlauföffnung an der Flügel Nase befand, gegen Vereisung besser gesichert war als der unter dem Flügel angebrachte. Bei den im Fluge gegebenen Klimabedingungen sind jedoch beide Hutzen gegen Vereisung hinreichend geschützt.

**Der Bericht umfasst:**

**8 Seiten**

**1 Skizzenblatt**

**10 Abbildungen**

**AERODYNAMISCHE VERSUCHSANSTALT GOETTINGEN E.V.**

**Institut für Kälteforschung**

**Der Institutsleiter**

**gez. Ritz**

**Der Bearbeiter:**

**gez. Hentrich**

**Göttingen, den 5. November 1942**

**Ko.**

- 1 -

Versuchsmodell, Einbau und Versuchsbedingungen.

Das Versuchsmodell mit eingebautem Kärcherofen war bei der Firma Arado hergestellt. Es war horizontal bei einem Anstellwinkel von  $0^\circ$  in die Meßstrecke des Kältekanalseingebaut. Statt des Kärcherofens wurde jedoch, um eine grössere Möglichkeit in der Variation der Versuchsbedingungen zu erhalten, zur Zuführung der erforderlichen Warmluft ein Gebläse mit elektrischer Heizung verwandt. Es war dafür Sorge getragen, dass zur Gewinnung tragbarer Versuchsverhältnisse Art und Abmessung der Warmluftzuleitungen unverändert blieben.

Bei der Versuchsanordnung „A“ war der Ansaughutzen unter dem Flügel angebracht. (Form und Warmluftführung s. Skizze 1, Einbau des Modells s. Abb. 1). Die Nase des Modells war unbeheizt.

Bei der Versuchsanordnung „B“ befand sich die Ansaugöffnung an der Flügelnase. Das Ansaugrohr wurde dabei durch die Warmluft, welches zur Eisfreihaltung der Nase diente, beheizt. (s. Skizze 2 und Abb. 2).



Abb. 1

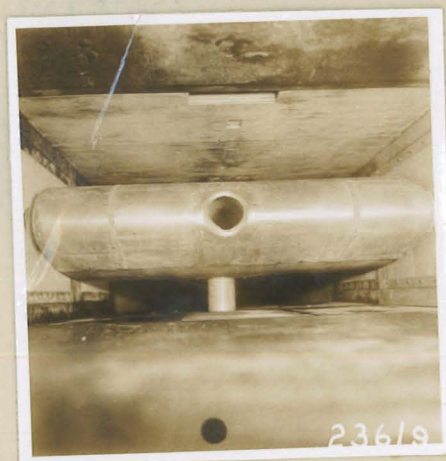
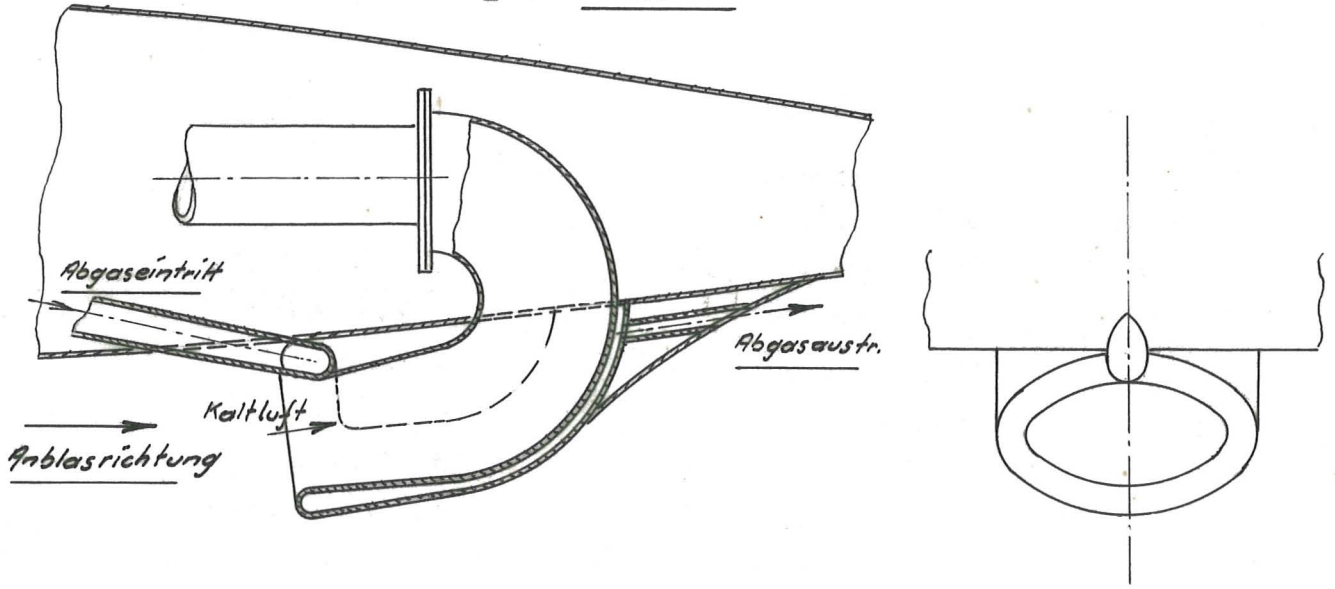
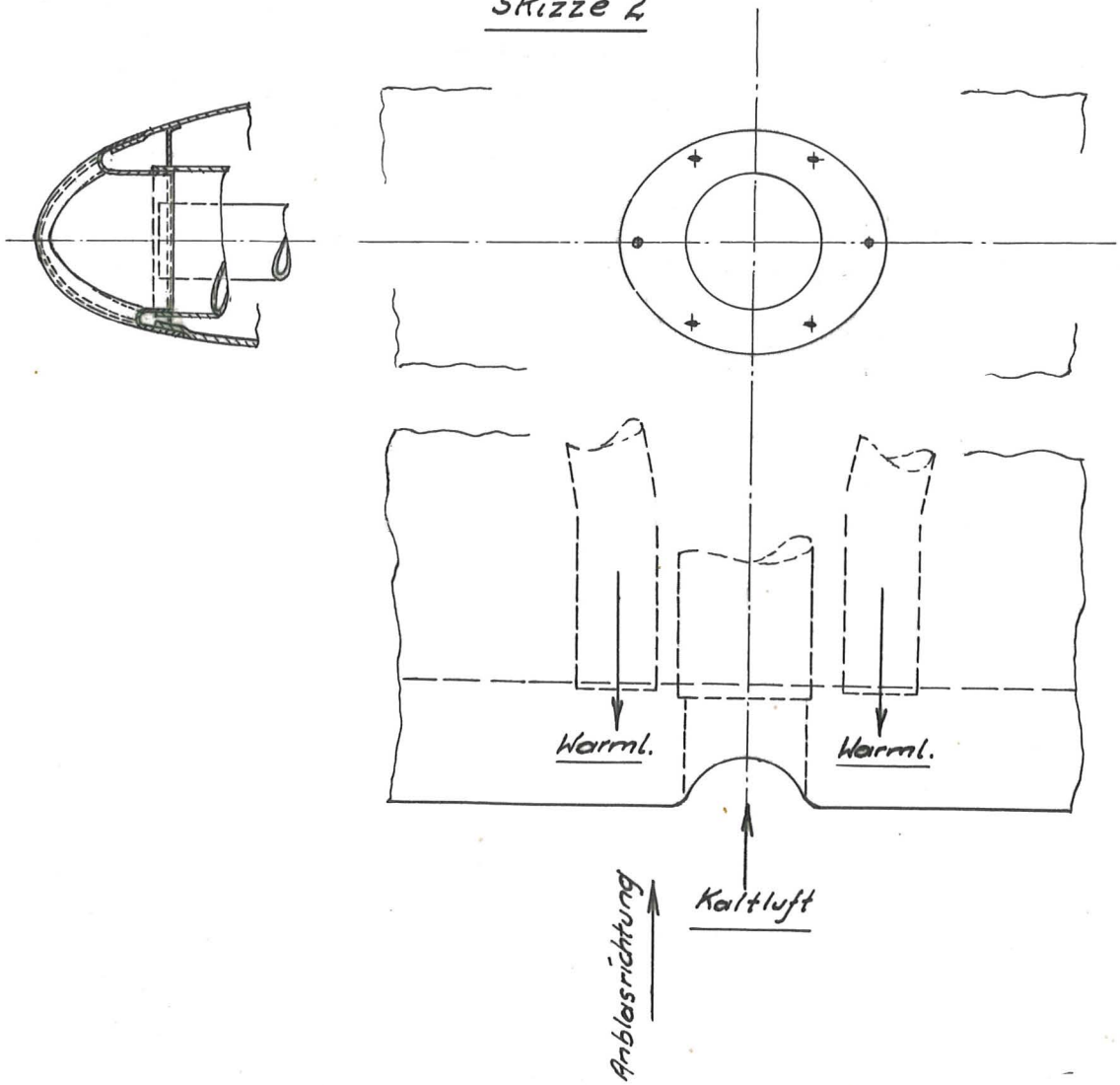


Abb. 2

- 2 - Skizze 1



Skizze 2



- 3 -

Zur Messung der Warmlufttemperaturen waren im Modell Thermoelemente angebracht. Die Warmluft- und Kaltluftmengen wurden mit Hilfe von Meßblenden bestimmt, wobei bei Anordnung „B“ die in den beiden Zweigen der Warmluftzuleitung strömenden Luftmengen einzeln gemessen wurden.

Konstant waren folgende Versuchsbedingungen:

Gruppe „A“.

Die Raumtemperatur  $t_R = -5,0 [^{\circ}\text{C}]$

Die Anblasgeschwindigkeit  $w = 30 \text{ [m/s]}$

Gruppe „B“.

Die Raumtemperatur  $t_R = -5,0 [^{\circ}\text{C}]$

Die Anblasgeschwindigkeit  $w = 30 \text{ [m/s]}$

Die Spritzwassermenge  $\tau = 1,5 \text{ [g/m}^3\text{]}$

Der Zerstäubungsdruck  $p_L = 4,0 \text{ [at]}$

Die Warmlufteintrittstemperatur  $\vartheta_e = 100 [^{\circ}\text{C}]$

Versuchsdurchführung und Ergebnisse.



















Anordnung „A“.

Das normale Verhältnis von eingeführter Frischluft  $G_k$  zu abgeführter Abgasmenge  $G_w$  ist beim Kärcherofen rund 10 ; 1. Da dieses Mengenverhältnis im wesentlichen die Wärmeübergänge und die relativen Wandtemperaturen am Ansaughutzen bestimmt, wurde es bei der Mehrzahl der Versuche beibehalten. Nur bei einzelnen Versuchen, bei denen bei vorgegebenen Warmlufttemperaturen bestimmte Vereisungsfälle verwirklicht werden sollten, wurde das Mengenverhältnis variiert.

Die bei den einzelnen Versuchsbedingungen auftretenden Vereisungserscheinungen sind zusammen mit den Versuchsdaten in der folgenden Übersicht dargestellt.

- 4 -

Versuchsübersicht.

Vers. Nr.	$G_W$ [kg/h]	$G_K$ [kg/h]	$\theta_e$ [°C]	$\tau$ [g/m <sup>3</sup> ]	$p_L$ [at]	Vereisungsbild	Abb.	Vereis. Zeit [Min.]
1	68,7	717	100	1,5	4,0			30
2	53,3	550	100	1,5	4,0			10
3	39,8	407	100	1,5	4,0			30
4	40,8	401	100	2,0	3,5			30
5	59,2	410	100	1,5	4,0			30
6	69,1	410	100	1,5	4,0			30
7	40,5	719	100	1,5	4,0	Am äusseren Teil keine Vereisung		5
	"		80	"	"	"	"	13
	"		60	"	"			21
	"		50	"	"			30
8	40,1	410	120	1,5	4,0			10
	"	"	150	"	"	Völlig eisfrei innen und aussen		20

- 5 -



Abb. 3

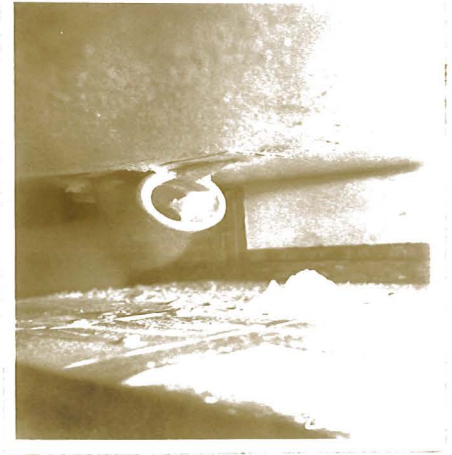


Abb. 4

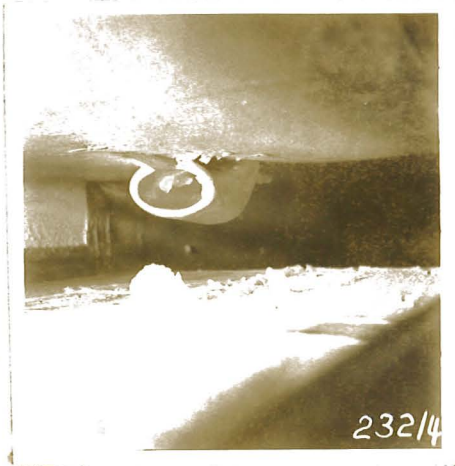


Abb. 5



Abb. 6

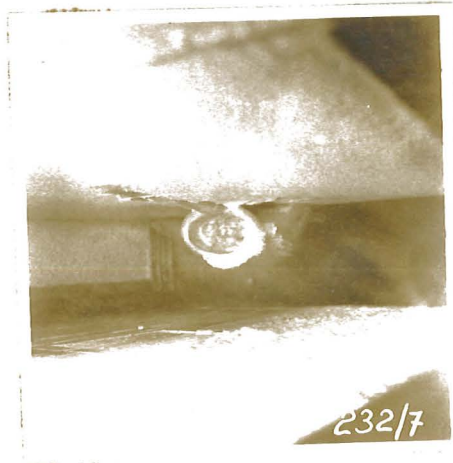


Abb. 7

- 6 -

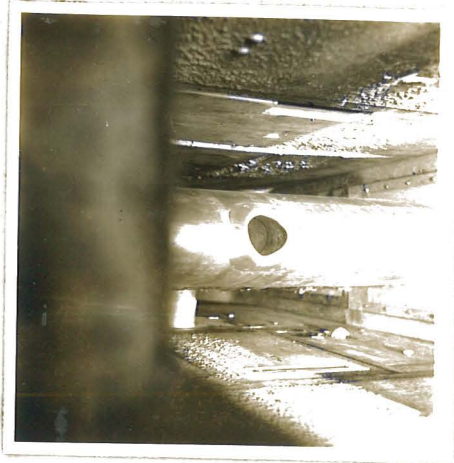
Anordnung „B“.

Da bei dieser Anordnung zur Eisfreiheit der Ansaug-einrichtung die Warmluft dient, welche auch die Flügelna-se enteist, wurde als Verhältnis von eingeführter Frisch-luft  $G_K$  zu abgegebener Warmluftmenge  $G_W = 11 : 10$  gewählt und für alle Versuche beibehalten. Beim ersten Versuch stellte sich heraus, dass die auf der Nase als Einlauf aus-gebildete Kappe nicht innig genug mit der Aussenhaut ver-bunden war. Es setzte sich nämlich an der Kappe Eis an, während die übrige Aussenhaut eisfrei blieb. Aus diesem Grunde wurden weitere Verschraubungen angebracht, durch die die unerwünschten Wärmedurchgangswiderstände beseitigt wurden.

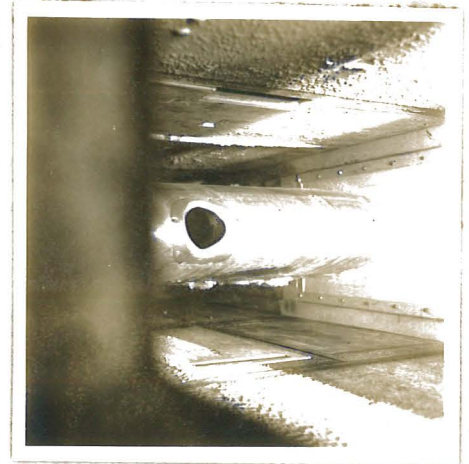
Die bei den einzelnen Versuchsbedingungen auftretenden Vereisungserscheinungen sind zusammen mit den Versuchsda-ten in der folgenden Übersicht dargestellt.

Vers. Nr.	$G_W$ [kg/h]	$G_K$ [kg/h]	$\vartheta_e$ [°C]	$\tau$ [g/m <sup>3</sup> ]	$p_L$ [atm]	Vereis. Zeit Min.	Beobachtungen	Abb.
1	115	126	100	1,5	4,0	10	Geringe Eisbildung am Rand der Einlaufklappe	8
2	115	126	100	1,5	4,0	15	Modell völlig eisfrei	
3	97	107	100	1,5	4,0	15	Eisbild. i. ersten und fünften Feld a.d. Staulinie. Kappe eisfrei.	9
4	80	88	100	1,5	4,0	15	Wie Versuch 3	
5	60	66	100	1,5	4,0	15	Eisbildung im ersten und fünften Feld; geringe Eisansätze i. zweiten u. vier-ten Feld an der Staulinie. Mittlerer Teil mit Ansaugschacht eisfrei.	10

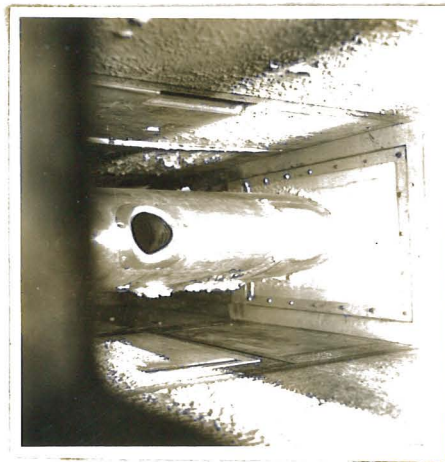
- 7 -



**Abb. 8**



**Abb. 9**



**Abb. 10**

- 8 -

Folgerungen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei beiden Anordnungen Schutz gegen Vereisung gewährt ist. Bei Anordnung „B“ ist die Beheizung der Nachbarschaft der Ansaugöffnung jedenfalls, wie die Versuche gezeigt haben, besser als an den sonstigen Teilen der Flügelnase. Bei Anordnung „A“ ist die Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse an die Einhaltung des Mengenverhältnisses zwischen der angesaugten Kaltluft und der abgeführten Verbrennungsluft gebunden. Die bei der Anordnung „A“ aufgetretene, vielleicht unerwartete Vereisung im Knie des Hutzens, dürfte im wesentlichen auf das Wiederaufrieren von Schmelzwasser, das im vorderen Teil des Hutzens entstand, zurückzuführen sein. Es wird sich daher empfehlen, auch die Innenseite des Knies, wenn auch im verminderten Maße zu beheizen. Bei dieser Gelegenheit sei noch angemerkt, dass weit gefährlichere Vereisungsverhältnisse entstehen können, wenn die Flügelnase, die bei den jetzigen Versuchen unbeheizt war, in ungünstigerem Maße beheizt wird, nämlich so, dass das zurückfließende Schmelzwasser gerade im Gebiet des Ansaugschachtes wieder gefriert.

Göttingen, den 6. November 1942

