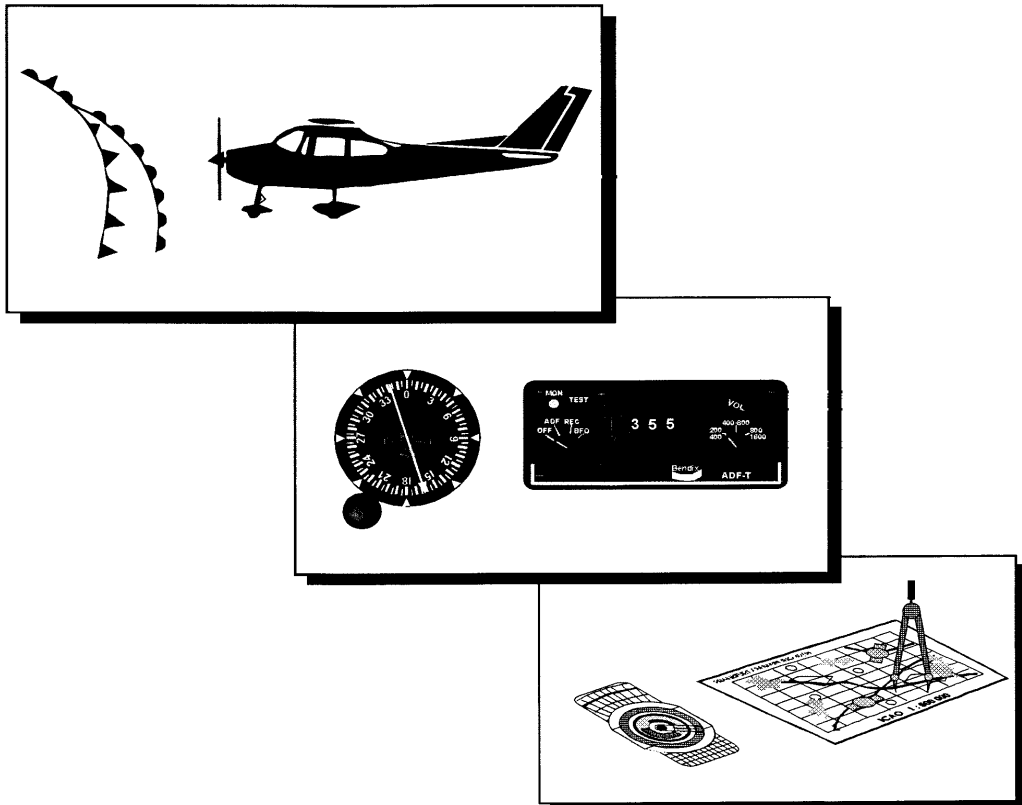


# **Flugsportclub Miltenberg e.V.**

## **Flugschule**



### **Leitfaden für den Winter-Flugbetrieb**

Zusammengestellt von Rainer Zundel 11/97

# WINTERFLUG 1997 / 1998

Eine sichere Durchführung eines Fluges in der kalten Jahreszeit ist gar nicht so schwer. Um jedoch ohne Probleme von A nach B kommen zu können, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- TECHNISCHE HINTERGRÜNDE
- ELEKTRISCHES BORDNETZ
- VORFLUGKONTROLLE
- ANLASSEN DES TRIEBWERKS
- VOR DEM START
- FLUGBETRIEB
- FLIEGERISCHE ASPEKTE
- FLUGMANAGEMENT

Hat man sich darüber vorher einige Gedanken gemacht, steht einem ungetrübten Fluggenuß nichts mehr im Wege!

## Technischer Hintergrund

### **Vergaserbrand:**

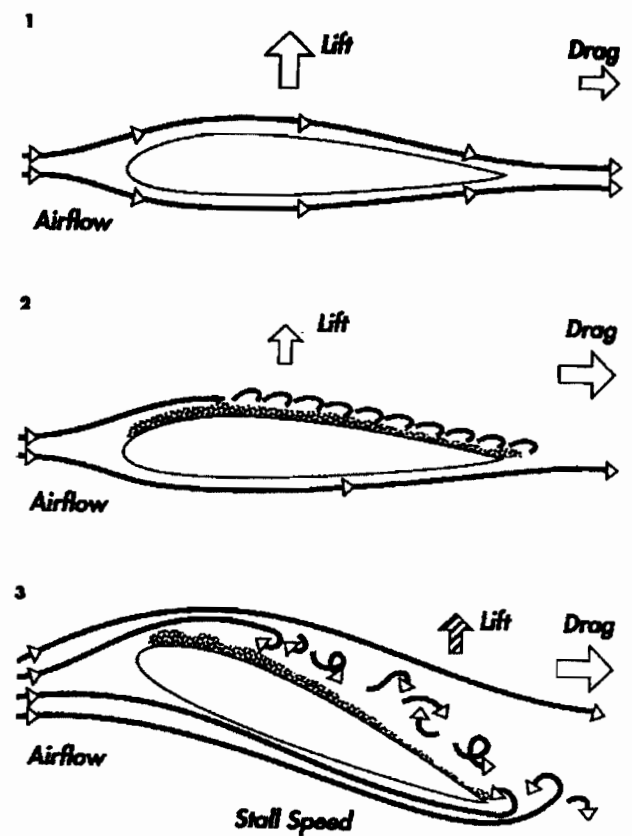
Was ist das und wieso muß man im Winter verstärkt damit rechnen?

Im Wesentlichen sind zwei Faktoren dafür verantwortlich, daß der Anlaßvorgang kritischer wird: -Anlasser dreht langsamer ( Öl, Batt); -Sehr kalte Zylinderwände und Ansaugrohre.

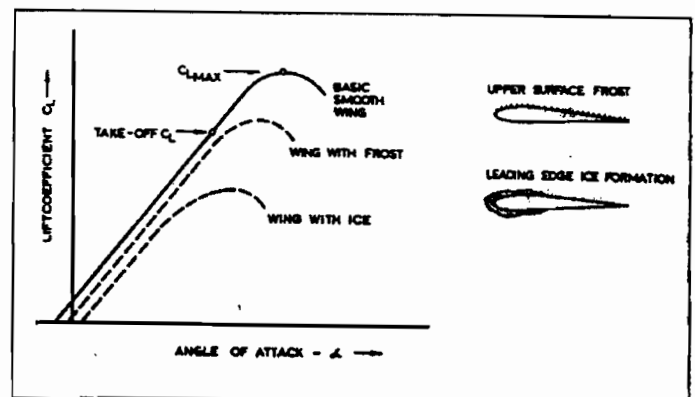
Durch die niedrigere Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Vergaser und Ansaugrohr vergast der Kraftstoff schlechter und schlägt sich am kalten Metall sofort wieder nieder. Erfolgt schließlich im Zylinder eine Zündung, so brennt dieser Kraftstofffilm, der sich auch dort befindet, langsam ab. Durch das sich öffnende Einlassventil kann diese Flammfront bis in den Vergaser zurückwandern. Läuft der Motor an, so werden die Flammen wieder aufgefressen und man merkt womöglich gar nichts davon. Bricht man den Anlaßvorgang jedoch in diesem Moment ab, so hat man einen Vergaserbrand.

## Aerodynamik

Eis auf dem Flugzeug (Rumpf und Tragflächen) erhöht das Flugzeuggewicht. Es erhöht die Überziehgeschwindigkeit durch Veränderung des Profils. Bei starkem Eisansatz die Landeklappen nicht ausfahren, da bei starkem Eisansatz an der Höhenflosse der geänderte Nachlaufstrom des Tragflügels zum Verlust der Höhenruderwirksamkeit führen kann.



Nebenstehendes Diagramm zeigt, wie der Maximalauftriebsbeiwert  $C_{lmax}$  bei Eisansatz sinkt. Schließlich kann es dazu kommen, daß der für den Start nötige Auftriebsbeiwert  $C_{ltakeoff}$  mit dem verschmutzten Flügel nicht mehr erreicht werden kann.



## Elektrisches Bordnetz

Die Bordnetze unserer Flugzeuge sind folgendermaßen eingerichtet:

-VC:	12V	ohne Außenanschluß
-SR	24V	mit Außenanschluß
-LN	24V	mit Außenanschluß

Das Starten mit Fremdstartgerät sollte immer wie folgt gemacht werden:

- Zu zweit und nach vorheriger Absprache (Vorgehen, Handzeichen)
- Nach Einweisung am Fremdstartgerät.
- Streng nach Flughandbuch. Kapitel 8.
- Startet man ohne Fremdstartgerät und springt der Motor nach ein bis zwei Versuchen nicht

an, bitte die Batterie nicht leernudeln, sondern das Fremdstartgerät benutzen, um eine einwandfreie Funktion des Batterieschütz zu gewährleisten!

## Vorflugkontrolle

Vor dem Flug müssen Schnee und Eis vom Flugzeug entfernt werden. Folgende Punkte sind besonders wichtig:

- Flugzeugoberseiten (Tragfläche, Rumpf, Leitwerk)
- Propeller
- Pitotrohr, Statische Druckaufnehmer
- Kühlluftinläufe
- Luftfilter
- Räder / Bremsen.

Man darf sich auf keinen Fall darauf verlassen, daß Schnee, der auf dem Flugzeug liegt, während des Startlaufes weggeblasen wird! Es muß außerdem damit gerechnet werden, daß teilweise gefrorener Matsch und Eis während des Starts festfriert und die aerodynamischen Eigenschaften stark beeinflusst.

Beim üblichen Vorflugcheck (Lichter, Bremsen, ...) empfiehlt es sich, die elektrischen Prüfpunkte erst nach dem Anlassen des Motors zu machen, um die Batterie zu schonen.

In dieser Jahreszeit den Feuerlöscher nicht vergessen!

## Anlassen:

Das Wichtigste vor dem Anlassen im Winter ist das Bereitstellen eines Feuerlöschers in Reichweite! Wenn irgend möglich, lässt man sich Hilfestellung geben.

-Es ist ratsam, vor dem Anlassen des Triebwerks den Propeller mehrmals von Hand durchzudrehen. Aber Vorsicht: **Immer so vorgehen, als ob die Zündung eingeschaltet wäre.**

-Vor dem Anlassen elektrische Verbraucher ausschalten!

-Für die Vergasermotoren der -SR, -VC und -LN gilt:

Bei tiefen Temperaturen muß man mehr Kraftstoff voreinspritzen wie normal:

Sommer: ca 2-3 mal

Winter: ca 4-6 mal.

-Die Vergaservorwärmung muß während des Anlaßvorganges ausgeschaltet sein, sonst kann es beim Zurückschlagen der Flammen zu einem Brand im Motorraum kommen, der nur noch mit dem Löscher bekämpft werden kann (Abmelden von der Versicherung nicht vergessen!).

-Kein Headset tragen! Ein Patschen oder Fauchen sind Anzeichen für ein Zurückschlagen der Flammen.

-Bei der ersten Zündung nicht gleich den Anlassvorgang abbrechen, mit Gefühl weiterstarten und warten, bis der Motor zuverlässig läuft.

-Wenn der Motor nach ca. 5 -8 sec nicht anspringt, Vorgang abbrechen. **Achtung:** In diesem Moment ist die Brandgefahr am größten. Beim ersten Anzeichen dafür sofort wieder anlassen! Damit werden die Flammen wieder aufgesaugt. Die Chance, daß er jetzt anspringt ist gut, da der Ansaugtrakt vorgewärmt wurde (!).

-Führt dieses Manöver nicht gleich zum Erfolg, bitte keine weiteren Experimente

unternehmen und den eventuellen Brand mit dem Feuerlöscher bekämpfen.

Beim Verlassen des Flugzeuges:

- Zündung aus
- Gemischhebel auf Schnellstopp
- Hauptschalter aus
- Tankwahlventil zu.

**Diese Handgriffe müssen auswendig beherrscht werden!**

Nach einem Vergaserbrand ist ein Eintrag in das Bordbuch zu machen. Vor dem nächsten Start ist eine Sonderkontrolle durch den Wart durchzuführen.

Wenn das Triebwerk angesprungen ist, ist das Prüfen des Öldruckes besonders wichtig. Da das Öl dicker ist als normal, ist ein erhöhter Öldruck kurz nach dem Anlassen normal.

Wenn das Flugzeug auf einer festen Bodenfläche steht, ist folgendes ratsam:

Nach dem Anlassen die Vergaservorwärmung ziehen, bis der Motor gleichmäßig läuft. Auf Kies oder **Streusand** bitte nicht, da die Vergaservorwärmung das Luftfilter umgeht!

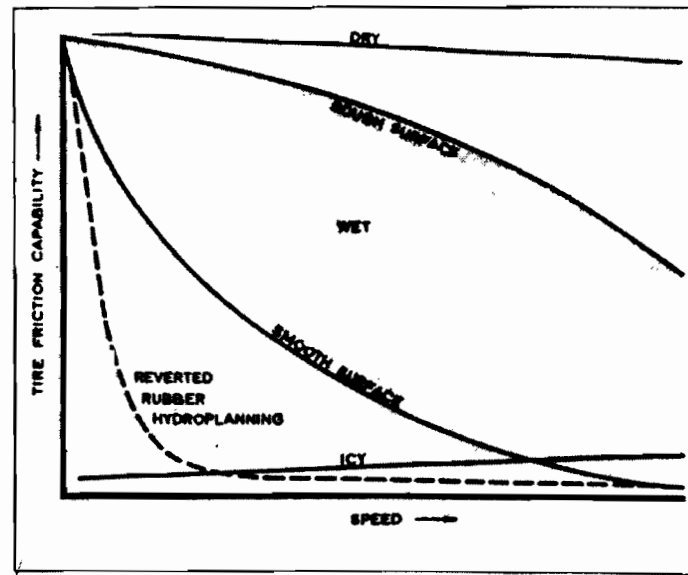
Während des Warmlaufenlassen sollte auch die Heizung eingeschaltet werden, damit die Scheiben nicht beschlagen.

Vor dem Start

Vor dem Start wird keine Öltemperatur ablesbar sein, wenn es kalt ist. Nach einer angemessenen Warmlaufzeit (mindestens 5 Minuten) ist das Triebwerk mehrere Male auf hohe Drehzahl zu beschleunigen. Wenn das Triebwerk gleichmäßig beschleunigt und der Öldruck normal und konstant ist, ist das Flugzeug startbereit.

Das Kapitel Flugbetrieb befasst sich vor allem mit Leistungsverlusten gegenüber der warmen Jahreszeit und dem richtigen Bedienen der Vergaservorwärmung.

Schnee, Matsch und stehendes Wasser bewirken eine wesentlich schlechtere Beschleunigung des Flugzeuges und natürlich schlechtere Bremseigenschaften, sollte man den Start abbrechen müssen (Größenordnungsmäßig kann das bis zu 30% ausmachen). Zu Leistungsverlusten im Flug siehe Aerodynamik.



Gebrauch der Vergaservorwärmung:

Da man nie genau sagen kann, wann Vergaservereisung auftritt, im Extremfall kann das schlagartig gehen, ist folgende Vorgehensweise Pflicht für jeden verantwortlichen Flugzeugführer:

- Vorwärmung entweder ganz öffnen oder ganz schließen. Da unsere Cessnas kein Vergaserthermometer haben, sind Zwischenstellungen nicht kontrollierbar und damit nicht statthaft.
- Beim Rollen schließen, um zu vermeiden, daß Schmutz in den Motor gelangt.
- Vor dem Start und speziell nach längerem Rollen nochmals einschalten, bis ein merklicher Drehzahlabfall feststellbar ist.
- Im Reiseflug alle 10 - 20 Minuten kurz einschalten und prüfen (Drehzahlabfall).
- Fällt im Reiseflug bei unveränderter Stellung des Gashebels die Drehzahl langsam ab, so ist dies mit großer Wahrscheinlichkeit Vereisung. Einschalten für mindestens 2 Minuten!
- Zum Sinkflug rechtzeitig vorher ( 1-2 Minuten ) einschalten und erst wieder ausschalten, wenn Reiseleistung gesetzt wird. Wenn immer es geht, nicht im Leerlauf absteigen. Gerade im Winter ist der grüne Bereich am Drehzahlmesser eine gute Hilfe.
- Beim Landeanflug die Vorwärmung erst nach dem Aufsetzen oder beim Setzen der Startleistung beim Durchstarten ausschalten.
- Bei Schnee, Regen, Dunst (Hohe Luftfeuchtigkeit ) muß die Vergaservorwärmung eingeschaltet werden. Bei Reiseleistung besteht kein Zeitlimit für die Vorwärmung. Trotzdem empfiehlt es sich, Vereisungsgebiete zu verlassen, da das übrige Flugzeug (Gehirn des Piloten?) nicht enteist werden kann.

Beim Start und Steigflug mit eingeschalteter Vorwärmung ergibt sich erheblicher Leistungsverlust

Schatten und Kontrast sind Schlüsselfaktoren für die Orientierung beim Sichtanflug. Wenn z.B. durch Sichtbehinderung oder wenig Kontrast die Schatten fehlen kann das zur Desorientierung des Piloten führen (man schätzt sich "zu hoch" ein). Deshalb sollte man sich bei einem Anflug auf eine winterliche Piste mehr als sonst an die Parameter der Platzrunde (z.B. Höhe über Platz bei der Kurve in den Endanflug) halten, da ein schneebedecktes Umfeld vor und neben der Piste zu einer Fehlorientierung führen kann.

Wichtig ist auch die vorherrschende Lichtintensität. Helle Lichter erscheinen näher, schwache Lichter weiter entfernt.

Außerdem kann es gerade im Herbst und Winter zu rapidem Sichtverlust kommen. Fliegt man eine Piste an, über der eine ganz dünne Nebelschicht liegt, sieht aus der Ferne betrachtet alles ganz normal aus. Fliegt man jedoch kurz vor dem Aufsetzen in den Nebel ein, geht die Sicht schlagartig zurück und man erhält den Eindruck daß die Flugzeugnase aufsteigt. Man drückt unwillkürlich nach und setzt hart auf (hoffentlich nicht vor der Schwelle!). Deshalb gilt hier: Vorbereitet sein!

Vereisung im Flug:

- Das beste Manöver um eine Vereisungszone zu verlassen ist eine 180°-Kurve.
- Pitotrohrheizung einschalten.
- Windschutzscheibe eis- und beschlagfrei halten. ( --> Heizung).
- Propellereis kann man durch ruckartiges Gasgeben (Drehzahländerung) absprennen.
- Auf dem nächsten Flugplatz landen, da das Eis auf dem Flügel und den Steuerflächen nicht abgesprengt werden kann.
- höhere Anfluggeschwindigkeit wählen.

## FLUGMANAGEMENT

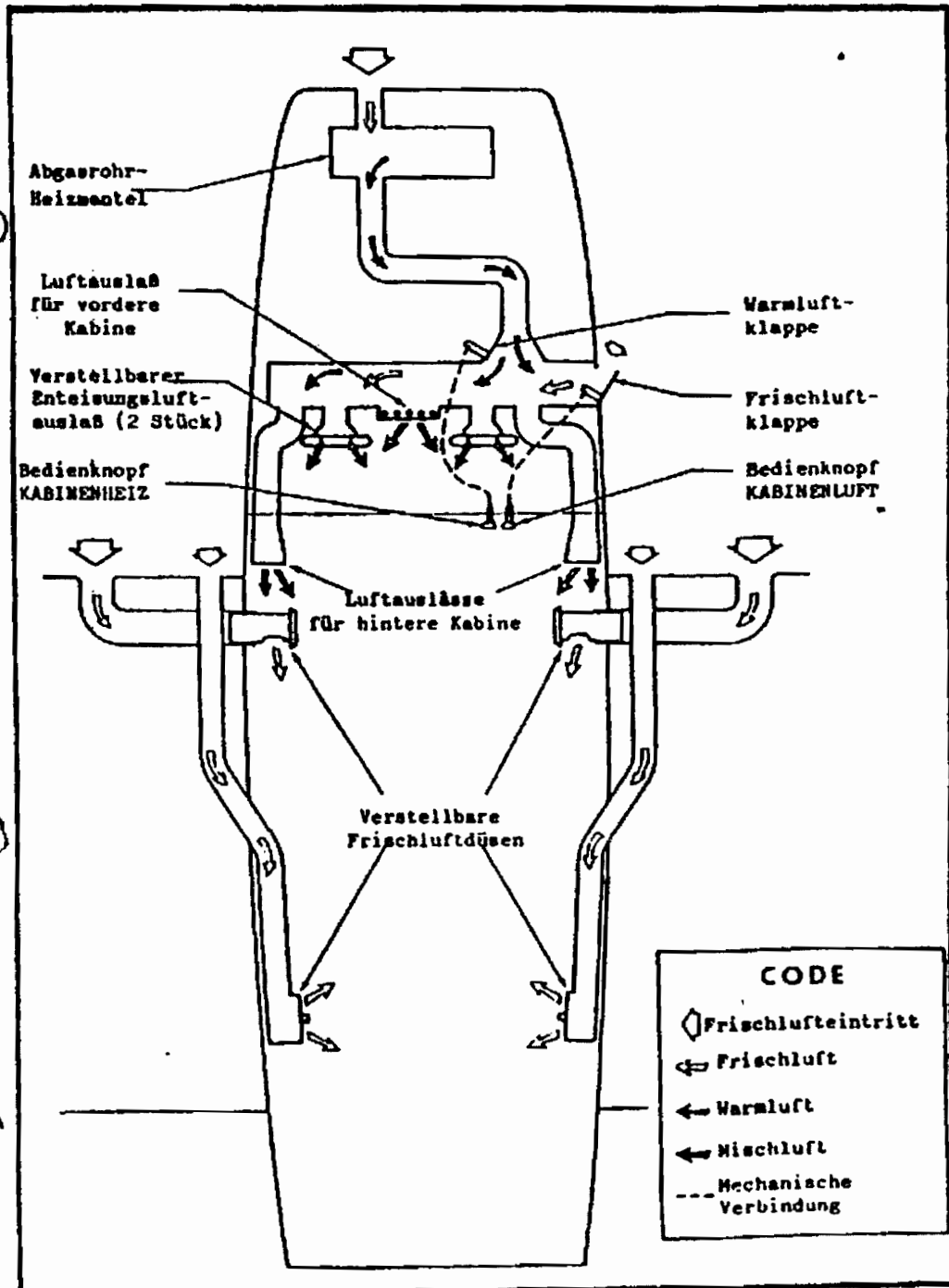
Winterflugmanagement sollte folgende Überlegungen unbedingt enthalten:

- Sorgfältiges Abwägen der Situation; vermeide immer Hektik.
- Denke daran, Winterbedingungen reduzieren Sicherheitsmargen.
- Ein sauberer Flügel ist ein Muß für einen sicheren Start.

Deshalb: **Mache ihn sauber und halte ihn sauber.**

-Wenn in Zweifel über die Beschaffenheit von Flugzeug, Piste, Rollweg oder Vorfeld sollten alle Entscheidungen zugunsten der Sicherheit getroffen werden.

- Flugplanung (mehr Extrakraftstoff als üblich)
- Prüfen der Startleistung (Rollstrecke, Hindernisse)
- Langsam rollen, Abstand halten (Propeller wirbeln Schnee und Matsch auf; größere Bremswege)
- Bedenke den Windeinfluß auf das Halten der Richtung während des Starts (Cessna AOM: 15kts Seitenwind bei trockener Piste).
- Planung von Sinkflug und Anflug (mehr Gas ergibt flacheren Gleitweg)
- Im Zweifel ist Durchstarten die bessere Entscheidung.
- Vorfeld / Parkposition kann rutschig sein.





# Winterliche Temperaturen

## WINDCHILL FACTOR CHART

Estimated wind-speed (mph)	Actual Temperature Reading (°C)											
	-51	-46	-40	-34	-29	-23	-18	-12	-7	-1	4	10
	Equivalent Chill Temperature (°C)											
CALM	-51	-46	-40	-34	-29	-23	-18	-12	-7	-1	4	10
5	-56	-49	-44	-38	-32	-26	-21	-14	-9	-3	3	9
10	-71	-64	-57	-50	-43	-36	-31	-23	-16	-9	-2	4
15	-80	-73	-65	-58	-50	-43	-36	-28	-21	-13	-6	2
20	-85	-79	-71	-63	-55	-47	-39	-32	-23	-16	-8	0
25	-92	-83	-76	-67	-59	-51	-42	-34	-26	-18	-9	-1
30	-96	-87	-78	-70	-62	-53	-44	-36	-28	-19	-11	-2
35	-98	-89	-84	-72	-63	-55	-46	-37	-29	-20	-12	-3
40	-98	-89	-84	-72	-63	-55	-46	-37	-29	-20	-12	-3
(Windspeeds greater than 40 mph have little additional effect)	<b>GREAT DANGER</b> flesh may freeze within 30 sec				<b>INCREASING DANGER</b> Danger from freezing of exposed flesh within one minute				<b>LITTLE DANGER</b> In less than one hour with dry skin. Maximum danger of false sense of security.			