



# **Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen**

**über den Unfall**

**des Flugzeuges SAAB 340B, HB-AKC**

**vom 9. Dezember 1993**

**auf dem Flughafen Bern-Belp**

## Résumé HB-AKC

Pour des raisons opérationnelles et météorologiques, le vol Crossair 922 Bâle - Florence doit faire escale à Berne au lieu de Lugano. Les trois membres d'équipage en sont informés 50 minutes avant l'heure de décollage prévue. Trois passagers se trouvent en outre à bord de l'avion Saab 340 (HB-AKC). La première information ATIS reçue au-dessus du VOR de Hochwald indique notamment un atterrissage sur la piste 32, avec un vent de 12 à 25 noeuds soufflant de 240°. Le commandant (PIC) se prépare donc à une approche ILS d'abord vers la piste 14, suivie d'un circuit vers la piste 32. Alors qu'il se dirige vers le point de contrôle "Birki", la tour l'informe cependant qu'il doit s'attendre à un atterrissage sur la piste 14. Avec le copilote, il discute des raisons de ce changement et de la procédure à adopter pour différer éventuellement l'atterrissage; il décide aussi de sortir entièrement les volets. Peu avant le point de contrôle, l'ATIS donne encore la piste 32 ainsi qu'un vent de 250° soufflant entre 12 et 30 noeuds. Deux minutes plus tard, alors que l'appareil s'apprête à s'aligner sur l'ILS, l'équipage reçoit l'autorisation d'atterrir sur la piste 14; il déclenche le pilote automatique. Au-dessous de 4000 pieds, de fortes turbulences se font sentir. L'indicateur de vitesse fluctue entre +/- 5 - 10 noeuds et le cap entre 150 et 160°, ce qui signifie une correction due au vent de 10 à 20° à droite. Le commandant confie la manette des gaz au copilote, qui tente de maintenir la vitesse de référence à +10 noeuds. A 200 pieds/sol, le PIC reprend cette manette. A 150 pieds/sol, le cap revient de 150 à 140° pour une vitesse de 120 noeuds. Lors de l'arrondi, une rafale provoque une brève inclinaison à droite de 11,6°. A une vitesse d'environ 110 noeuds, l'avion se pose 200 m après le seuil de piste, en léger dérapage à droite. Il roule sur 600 m et quitte la piste à gauche, à la hauteur de la voie de circulation "C", où quelques lampes sont abîmées et où l'hélice droite heurte un panneau de signalisation. Ensuite il revient sur la piste près du seuil 32, la quitte à nouveau et franchit une route perpendiculaire, à vitesse fortement réduite. Il s'arrête 53 m plus loin sur terrain mou. Personne n'est blessé. Le Saab 340 a subi des dégâts aux hélices et à la roue de proue.

## Causes

L'accident est dû à:

- un arrondi non stabilisé lors de l'atterrissage, provoqué par une rafale de vent;
- l'irrésolution du PIC à différer l'atterrissage;
- l'hésitation et à la manoeuvre inadéquate du PIC au moment de ralentir l'avion après l'avoir posé par fort vent latéral.

## SCHLUSSBERICHT

DIESER BERICHT WURDE AUSSCHLIESSLICH ZUM ZWECHE DER UNFALLVERHÜTUNG ERSTELLT.  
DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DER UMSTÄNDE UND URSACHEN VON FLUGUNFÄLLEN IST NICHT SACHE DER  
FLUGUNFALLUNTERSUCHUNG  
(ART. 24 DES LUFTFAHRTGESETZES)

---

**LUFTFAHRZEUG**      Flugzeug SAAB 340 B      HB-AKC

**HALTER**      CROSSAIR AG, 4030 Basel

**EIGENTÜMER**      CROSSAIR AG, 4030 Basel

---

**PILOT (PIC)**      Amerikanischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1941

**AUSWEIS**      Linienspilot

**FLUGSTUNDEN**    insgesamt      13828      während der letzten 90 Tage    145  
                         mit dem Unfallmuster    3511      während der letzten 90 Tage    145

---

**ORT**      Flughafen Bern-Belp

**KOORDINATEN**      ---      **HOEHE**      ---

**DATUM UND ZEIT**      9. Dezember 1993, 0753 Uhr (UTC +1)

---

**BETRIEBSART**      Linienflug

**FLUGPHASE**      Landung

**UNFALLART**      Ueberrollen der Piste

---

### PERSONENSCHADEN

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	---	---	---
Leicht oder nicht verletzt	3	3	

**SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG**      Propeller, Bugfahrwerk, Rumpfbug (Frame 4), Landeklappen

**SACHSCHADEN DRITTER**      1 Pistenlampe, 1 Markierungstafel

---

**COPILOT** Schweizerbürger, Jahrgang 1965

**AUSWEIS** Berufspilot

<b>FLUGSTUNDEN</b>	Insgesamt	1931	während der letzten 90 Tage	202
	mit dem Unfallmuster	1595	während der letzten 90 Tage	202

---

## VORGESCHICHTE

Am Morgen des 9. Dezember 1993 entschied die Einsatzleitstelle (ELS) der Crossair, dass der Flug CRX 922 nicht wie vorgesehen von Basel nach Lugano, sondern von Basel nach Bern und weiter nach Florenz führen sollte. Die Gründe dafür waren operationelle Folgen des Vortags und dichter Nebel in Lugano. Die Besatzung wurde um 0650 Uhr, d.h. 50 Minuten vor der geplanten Abflugzeit, von der ELS über die Änderung informiert. Da die ELS über die Wettersituation in Bern mit den sich am Limit bewegenden Seitenwindkomponenten informiert war, wurde als Ausweichflughafen Basel bestimmt.

Für die Crossair Saab 340 ist für Landungen in Bern ein maximaler Seitenwind von 20 kt bei trockener Piste zulässig. Bei nasser Piste reduziert sich dieser Wert auf 15 kt.

Der ELS und der Besatzung lag eine Wettermeldung von Bern von 0620 Uhr vor:

Wind 250/15 kt, Böen bis 30 kt, Sicht mehr als 10 km, set 3500 ft, bkn 6000 ft  
11/05 QNH 1012, NOSIG. Die Piste war feucht, aber es fiel kein Regen, somit konnte mit trockenen Verhältnissen gerechnet werden.

## FLUGVERLAUF

Die Rekonstruktion des Flugverlaufes stützt sich auf die Auswertung des Flugdatenschreibers (DFDR) und auf die Cockpitgesprächsaufzeichnung (CVR), sowie auf die Angaben der Besatzung.

Der Linienflug Crossair (CRX) 922, HB-AKC, startete am 9. Dezember 1993 um 0730 Uhr auf der Piste 26 in Basel mit Destination Bern. An Bord der Saab SF 340 befanden sich drei Besatzungsmitglieder und drei Passagiere. Der PIC (Pilot in command) war fliegender Pilot (FP), der Copilot war assistierender Pilot (PNF). Mit Ausnahme von starken Turbulenzen nach dem Start, der Wind wurde mit 230/43-52 kt angegeben, verlief der Steig- und Reiseflug ereignislos.

Bereits um 0735 Uhr, beim Ueberfliegen des VOR Hochwald (gerichtetes Funkfeuer), hörte die Besatzung das ATIS (Automatic Terminal Information Service) von Bern mit folgendem Inhalt ab: *"Bern Information Charly, runway in use 32. Berne 0620, wind 240/12 maximum 25 knots, visibility 15 km, scattered 3200 ft, broken 5500 ft, temp. 11, dpt. 5, QNH 1011"*. Nach Erhalt dieser Meldung begann der PIC sogleich mit dem "Briefing", welches alle von der Crossair vorgeschriebenen Elemente für einen ILS (Instrumentenlandesystem) Anflug 14 mit "Circling" Piste 32 enthielt. Entsprechend der vorgesehenen Landemasse von aufgerundet 10500 kg wurde eine Vref von 106 kt bestimmt. Der PIC äusserte sich wie folgt zur minimalen Anfluggeschwindigkeit: *"I normaly increase the speed to what ever the ... (Kraftausdruck) ... I need to get it on the ground safely"*. Kurz darauf erhielt die CRX 922 die Freigabe direkt nach "Birki" zu fliegen und den Kontrollturm von Bern aufzurufen. Der Flugverkehrsleiter des Kontrollturms Bern wies die CRX 922 an, auf FL 90 nach "Birki" zu fliegen und die Landung auf Piste 14 zu erwarten. Nachdem die Piloten kurz über einen möglichen Grund für den Pistenwechsel von 32 auf 14 diskutierten, legte der PIC im "Rebriefing" fest, dass er für die Landung die Klappenstellung 35 (voll) benützen werde. Auch die Manipulation für ein allfälliges Durchstartverfahren wurden besprochen. Mit der Freigabe auf FL 70 und 4000 ft wurden Descent und Approach Checks entsprechend der Crossair-Verfahren durchgeführt.

Um 0745 Uhr, ca. 10 NM vor dem Ueberfliegen von "Birki", wurde das ATIS "Delta" mit folgendem Inhalt empfangen:

*"Runway in use 32, met report Berne, 0650, 250/12 maximum 30 kt, vis 20 km, scattered 2100, broken 4800, broken 23000, temp. 11, dpt 4, QNH 1012 NOSIG".*

Um 0747 Uhr nach einem "visual line up" auf das ILS 14 wurde die Landfreigabe für Piste 14 erteilt. Um 0748 Uhr wurden der Autopilot und der Yaw Damper ausgeschaltet. Unterhalb von ca. 4000 ft traten starke Turbulenzen auf, welche die Geschwindigkeitsanzeigen um +/- 5 - 10 kt schwanken liessen. Der Steuerkurs (Heading) schwankte zwischen 150 - 160°, d.h. eine Windkorrektur von 10 - 20° rechts. Im Endanflug, ca. 3 NM vor der Pistenschwelle, gab der Flugverkehrsleiter die Meldung: *"922, the wind is 240 pretty steady about 20 kt, occasionally higher"* an die Besatzung weiter. Daraufhin übergab der PIC die Bedienung der Powerlever dem Copiloten, welcher versuchte eine Geschwindigkeit von  $V_{ref} + 10$  kt einzuhalten. Bei ca. 200 ft/G übernahm der PIC die Powerlever (Leistungshebel) wieder selbst. Der Copilot machte keine "speed call outs", weil er vom PIC nicht dazu aufgefordert wurde. Bei 150 ft/G ertönte gleichzeitig mit der GPWS-Warnung "minimums, minimums" auch die Warnung "sink rate, sink rate, sink rate, sink rate", welche bei einer Sinkrate von über 1200 ft/Min. aktiviert wird. In einer Höhe von ca. 50 ft/G wurde das "heading" von ca. 150° auf ca. 140° zurückgenommen, die Geschwindigkeit betrug ca. 120 kt. Beim Abflachen (unter 8 ft/G) wurde das Flugzeug von einer Böe erfasst, was zu einer kurzzeitigen Schräglage von 11.6° nach rechts führte. Das Flugzeug setzte innerhalb von 200 m nach der Pistenschwelle nach rechts schiebend (ca. 7°) auf, die Aufsetzgeschwindigkeit betrug ca. 110 kt. Nach einer Rollstrecke von ca. 600 m überrollte das Flugzeug beim Taxiway "C" die linke Pistenseite mit allen Rädern, wobei Pistenlampen beschädigt wurden und der rechte Propeller eine Markierungstafel berührte. Im Bereich der Pistenschwelle 32 rollte das Flugzeug wieder wenige Meter weit auf der Piste, bis es mit stark reduzierter Geschwindigkeit das Pistenende und das Strässchen überrollte. Die Saab 340 kam ca. 53 m nach dem Pistenende im weichen Boden zum Stillstand.

Es wurde niemand verletzt. Das Flugzeug wurde an den Propellern und im Bereich des Bugfahrwerks beschädigt. Es entstand Drittschaden an der Pistenbefehuerung und an einer Markierungstafel.

#### BEFUNDE

- PIC und Copilot besaßen gültige Lizenzen und Berechtigungen. Die Flugdienstzeiten (FTR) wurden eingehalten. Es wurden keine im Flughandbuch (AFM) festgesetzten Limiten überschritten. Der PIC flog seit dem 10.9.1990 regelmässig 6 - 10 mal monatlich den Flughafen Bern an.
- Die Crossair-Limiten für Landungen in Bern betragen 20 kt Querwindkomponente. Der Flugzeughersteller Saab gibt eine demonstrierte Querwindkomponente von 35 kt an.

- Die Landemasse betrug ca. 10357 kg. Die maximale Landemasse für die Landungen in Bern, Piste 14, betrug nach "Route Performance Manual" theoretisch 13608 kg für trockene und nasse Piste, Rückenwind und Gegenwindkomponente 0, Flaps 35°. Für Landungen mit Flaps 20° betragen die Werte 13608 kg trocken, 12215 kg nass. Der Schwerpunkt lag innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
- Das Flugzeug war den Vorschriften entsprechend gewartet. Die Besatzung machte keine technischen Mängel geltend, welche zum Unfall hätten beitragen können. Die Bremsen wurden nach dem Unfall geprüft; die Testergebnisse und die Spuren auf der Piste lassen den Schluss zu, dass die Bremsen und Antiskid-Systeme normal funktionierten.
- Die Auswertung des DFDR ergab keine brauchbaren Werte für den Ruderausschlag und Torque. Der Fehler lag bei den Rohdaten.

Die Torque-Werte konnten am 21.10.94 von der Flugunfalluntersuchungsstelle in Braunschweig (D) neu ausgewertet werden (Beilage 8).

- Wetter gemäss Schweizerischer Meteorologischer Anstalt (SMA) Zürich:

Allgemeine Wetterlage

Stürmische Westlage innerhalb eines Warmsektors.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wetter/Wolken:	scf 2500, bkn 4800, bkn 23000 ft/G
Sicht:	mehr als 20 km
Wind:	250/12, Böen bis 30 kt
Temperatur/ Taupunkt:	11°C/04°C
Luftdruck:	1012 hPa QNH
Gefahren:	low-level-turbulence

Das SIGMET (signifikante Wettermeldung) Nr. 1 gab für die fragliche Zeit nördlich der Alpen mittlere bis heftige Turbulenzen unterhalb von 5000 ft an.

Im Kontrollturm des Flughafens Bern werden Windrichtungen und -stärke aufgezeichnet. Obwohl die Werte im Bereich der Piste 32 gemessen werden, kann den Aufzeichnungen entnommen werden, dass der Wind während der Landung 240 - 270° bei 10 - 20 kt betrug. Vor und nach der Landung erreichten die Windgeschwindigkeiten maximal 25 kt. Die Windangaben des Flugverkehrsleiters bezogen sich auf die nur ablesbaren Winddaten von Piste 14. Der Flugverkehrsleiter offerierte der CRX 922 die Piste 14, weil erfahrungsgemäss die Turbulenzen im Anflug auf die Piste 32 bei diesen Windverhältnissen extremer sind und oft zu Durchstarts führen.

- Der Anflugwinkel des ILS Gleitwegs auf Piste 14 beträgt 4°. Der Winkel der Sichtenflugbefeuerung (VASI) auf Piste 32 beträgt 3,4°.
- Spuren: ca. 200 m nach dem Aufsetzpunkt war nur eine Antiskidbremsspur des linken Fahrwerks sichtbar, welche sich bis zum Verlassen der Piste beim Taxiway "C" hinzog. Ab dieser Stelle wurde auch eine ausgeprägte Bremsspur des rechten Fahrwerks sichtbar.

- Das "Aircraft Operations Manual" (AOM) beschreibt die Landetechnik und die Aufgabenverteilung wie folgt:

"... After a LP-touch down, when LP grips NWS, RP grips CW and keeps it steady with a slight forward pressure. Aileron into wind, if strong crosswind ...

CAUTION: If the aircraft veers to one side during the landing roll, go out of reverse and, if necessary, use forward power. Straighten the landing roll by means of rudder, nose wheel steering and differential braking. Then use reverse power as required. Maintain directional control by means of rudder and - at lower speeds - nose wheel steering."

Zu "final approach" and "landing speed":

"Wind factor: 1/2 headwind component +1/1 gust (summary max 20 kt) should be carried on top of Vref. Minimum final approach speed "V<sub>mf</sub> = V<sub>ref</sub> + Wind factor. - Bleed off Wind factor after threshold."

- Gemäss Pilotenaussagen hielt der PIC nach dem Aufsetzen die linke Hand am Steuer, um für einen möglichen Durchstart bereit zu sein. Der Copilot habe das Steuer nicht berührt. Erst als das Flugzeug die Piste seitlich überrollt hatte, setzte der PIC Reverse. Die Bugradsteuerung wurde nicht benutzt.

Die Auswertung des DFDR hat gezeigt, dass 16 Sekunden nach dem Aufsetzen Reverse gesetzt wurde. Dies stimmt mit den Aussagen der Piloten überein.

## BEURTEILUNG

Der gemeinsam gefasste Entscheid der ELS und des PIC, unter den gegebenen Bedingungen Bern anzufliegen, war vertretbar, da nur die Böenspitzen das Limit von 20 kt Querwind überschritten. Operationelle Auswirkungen im Falle einer Ausweichlandung in Basel wären mit nur drei Passagieren gering geblieben. Die Besatzung stand nicht unter erhöhtem Erfolgsdruck.

Die Flugerfahrung des PIC auf dem Flugzeugtyp sowie in der Bern-Operation war gut. Seine Qualifikationen zeigen keine erwähnenswerten Leistungsmängel auf.

Obwohl im ATIS Piste 32 Gültigkeit hatte, gab der Flugverkehrsleiter der CRX 922 im Anflug nach Bern die Piste 14 zum Direktanflug frei. Die Windrichtung war praktisch rechtwinklig zur Pistenachse, somit für die Anflugrichtung nicht relevant. Der Flugverkehrsleiter wusste, dass die Turbulenzen vor der Piste 32 extrem sein können. Dieses Wissen veranlasste ihn, der CRX 922 die Piste 14 anzubieten. Starke Westwinde produzieren aber beim ILS-Anflug eine Rückenwindkomponente, welche in Verbindung mit dem relativ steilen Gleitweg von 4° Probleme beim Abbau von Uebergeschwindigkeit im Shortfinal bringen kann. Bei diesen Wetterlagen ist die Piste 32 trotz stärkerer Turbulenzen die bessere Wahl, weil ein weniger steiler Anflugwinkel ohne Rückenwindkomponente die Landephase vereinfacht.

Für den Endanflug schaltete der PIC den Autopiloten und den Yaw Damper aus. Bei Turbulenz leistet der Yaw Damper, welcher erst 50 ft über Grund ausgeschaltet werden muss, wertvolle Dienste beim Stabilisieren des Flugzeuges um die Hochachse. Die stabilisierte Hochachse erleichtert das Einhalten des Steuerkurses mit weniger "Arbeit" an den Querrudern. Zudem verhindert der Yaw Damper falsche, unnötige oder zu frühe vom Piloten induzierte Ruderausschläge.



Der Gebrauch des Yaw Dampers ist bei allen Wetterbedingungen empfehlenswert, weil er den Piloten entlastet und ihn bei Querwindlandungen vor einem zu frühen Ausrichten der Flugzeuglängsachse mit der Pistenachse bewahrt. In Verbindung mit der Landeklappenstellung  $20^\circ$  anstelle von  $35^\circ$  wird die Kontrollierbarkeit bei Seitenwind noch erhöht.

Eine kräftige Windböe bewirkte kurz vor dem Aufsetzen eine erhöhte Sinkrate sowie das Ertönen der "Sinkrate"-Warnung und eine ausgeprägte Rollbewegung nach rechts. Der PIC brachte das Flugzeug unter Kontrolle und setzte leicht schiebend auf. Auf eine eventuell schwierige Landung gefasst, wollte sich der Captain die Möglichkeit eines Durchstarts nach dem Aufsetzen noch offen lassen, weil er nicht sicher war, bei diesen Bedingungen das Flugzeug auf der schmalen Piste halten zu können. Seine Unentschlossenheit führte schliesslich zum Abweichen von den Landeverfahren und dem damit verbundenen Verlust der Kontrolle über die Rollrichtung und Verzögerung des Flugzeuges.

Weil sich der PIC im Briefing nicht genau über die einzuhaltende minimale Anfluggeschwindigkeit ( $V_{mf}$ ) festlegte, wurde dem Copiloten seine überwachende Funktion in diesem Bereich erschwert. Sein Ausrufen der angezeigten Geschwindigkeit in Bezug auf  $V_{ref}$  blieb aus diesem Grunde aus.

Gemäss den Landeverfahren beschränkt sich die Arbeit des Copiloten (RP) als assistierender Pilot auf das Drücken des Höhensteuers nach der Landung, um das Bugrad zu belasten und auf das Ausrufen von "Beta lights" und 60 kt. Im gegebenen Fall hielt jedoch der Captain das Steuer, bis das Flugzeug die Piste seitlich verlassen hatte. Weil der Captain von den üblichen Verfahren abwich, konnte der Copilot seiner Funktion nicht gerecht werden.

Die leicht überhöhte Aufsetzgeschwindigkeit von 110 kt im Verhältnis zur  $V_{ref}$  von 106 kt hat nur in geringem Masse zum Ueberrollen des Pistenendes beigetragen.

Die relativ schlechte durchschnittliche Verzögerung nach dem Aufsetzen und das seitliche Abweichen von der Pistenmitte kann wie folgt erklärt werden:

- Nach dem Aufsetzen wurden die Leistungshebel noch während ca. 10 Sekunden in Flight Idle belassen. Reverse wurde erst nach ca. 16 Sekunden gesetzt.
- Durch kräftiges Austreten des linken Seitenruderpedals wurde unbewusst erhöhter Bremsdruck links gegeben (gemäss Spurenbild), welches das Flugzeug zum seitlichen Ausbrechen brachte. Die Korrekturverfahren mittels Bugradsteuerung, asymmetrischem Bremsen und asymmetrischem Schub wurden vom Piloten nicht angewandt.
- Nachdem beide Hauptfahrwerke die Piste verlassen hatten, wurde im weichen Boden die Bremskraft weiter reduziert.

Vorgeschlagene Massnahmen:

Um die Techniken und Verfahren bei der Landung den Piloten und Verantwortlichen für Training aller Betreiber klarer zu dokumentieren, wurden dem Hersteller folgende Änderungen und Zusätze im AOM vorgeschlagen:

## Flight Procedures

### 1. NORMAL LANDING. Section 25/9 page 1.2nd Paragraph.

- a) Stabilize speed on final and trim for that speed. A stabilized speed, power and attitude will facilitate flare and touch down. Start to bleed off speed at approx. 50 ft above the runway.
- b) New under the NOTE: Touch down with excessive speed may result in nose wheel strike before touch down, bouncing and/or increased landing distance.
- c) New under 9th paragraph: After touch down, LP puts hand on NWS, ready to use.

### 2. CROSSWIND LANDING. Section 25/9 page 2. 1st paragraph.

There will be a slight modification of the text as below:

Regarding speed on final and power management, see NORMAL LANDING.

Performance permitting, use of flaps 20 is recommended.

In crosswind conditions maintain runway alignment by crabbing into the wind with wings level until shortly before starting the flare.

Apply rudder to align the aircraft with the runway centerline and aileron into the wind to counteract for drift and wingrise. Touchdown on the upwind main gear without floating. After touchdown when the nosewheel touches the ground, apply slight forward pressure on CW and aileron into the wind. During landing roll maintain directional control with rudder initially and counteract the tendency for the upwind wing to lift by decisive use of aileron (the use of aileron input into the wind will assist in directional control in the higher speed ranges). After touch down LP puts hand on NWS, ready to use.

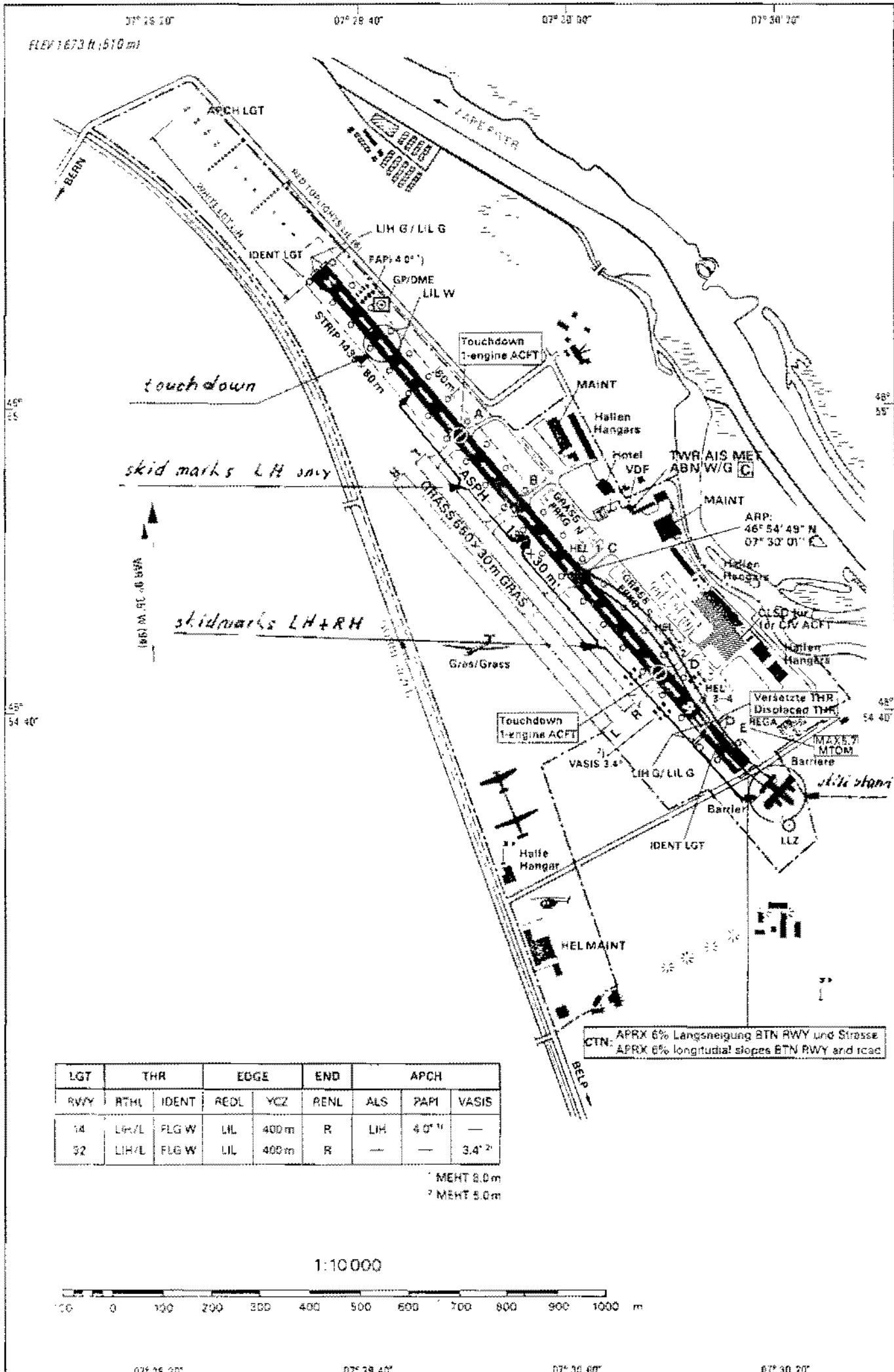
Der Hersteller wird die AOM Revision No 21 für SF340B und die Revision No 24 für SF340A vom 21.12.94 publizieren.

## URSACHEN

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Durch Windböe induzierte unstabilierte Ausschwebephase bei der Landung.
- Unentschlossenheit des PIC ein Durchstartverfahren einzuleiten.
- Unentschlossenes und unzuweckmässiges Handeln des PIC beim Verzögern des Flugzeuges nach dem Aufsetzen bei starkem Seitenwind.

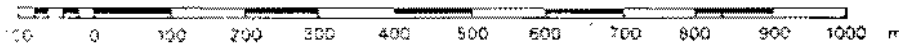
*Die Untersuchung wurde von Hans-Peter Graf geführt.*



LGT	THR		EDGE		END	APCH		
	RTHL	IDENT	REDL	YZZ		RENL	ALS	PAPI
14	LH/L	FLG W	LIL	400m	R	LH	4 0' 11"	—
32	LH/L	FLG W	LIL	400m	R	—	—	3.4' 2"

1 MEHT 8.0m  
2 MEHT 5.0m

1:10000



Ansicht gegen die Landerichtung/View opposit to landing direction



linke Bremsspur /LH skidmark

Ansicht gegen die Landerichtung/View opposit to landing direction



rechte Bremsspur/  
LH skidmark

Bugrad/  
nose wheel

linke Bremsspur/  
LH skidmark

Endlage und Fahrwerkspuren im Gras/Still stand position and landing gear marks



Indiscrete Data Control 4/C TYPE:SAAB31 RECORDER NO:3528 FRAME#: 132  
 LEG DATE GMT MAX FRAME : 835 SUBFRAME= 1  
 Elapsed Elapsed Radio Aileron Aileron Elevator Elevator  
 Time MIN. Altitude Position Position Position Position  
 -LH -RH -LH -RH  
 Elap.HRS Elap.MIN RadioAlt Ailru-L Ailru-R Elev-L Elev-R  
 HRS MIN. feet degrees degrees degrees degrees  
 51 160.0 2.2 -19.5 -2.2 -3.8  
 136.0 -15.6 -14.9 -2.1 -3.6  
 0 112.0 -18.3 -17.5 -1.0 -2.9  
 96.0 -15.4 -18.9 -0.5 -3.4  
 31 80.0 -19.2 -17.3 0.2 0.4  
 64.0 -19.3 -17.3 2.1 -1.7  
 0 48.0 11.7 -24.2 -1.7 -2.5  
 40.0 3.5 -23.8 -1.9 -2.4  
 51 24.0 -18.9 -17.3 5.5 5.7  
 8.0 -12.4 -19.4 -1.5 -2.2  
 0 0.0 -15.4 -19.4 6.5 -2.7  
 0.0 -18.5 -17.2 3.5 2.3  
 51 0.0 -20.7 -17.4 1.4 -4.2  
 0.0 -15.7 -17.6 -3.8 1.3  
 0 0.0 -21.2 -16.1 4.9 0.2  
 0.0 -13.5 -17.8 5.9 4.1 ← Aufsetzpunkt  
 31 0.0 -19.0 -17.5 1.9 2.3  
 0.0 -17.2 -17.2 1.8 -0.9  
 0 0.0 -18.7 -17.3 -0.7 -1.9  
 0.0 -17.9 -17.6 -0.2 -1.9  
 1 0.0 -18.8 -17.4 -0.8 -2.5  
 0.0 -17.7 -18.1 -0.5 -2.0  
 0 0.0 -15.7 -18.2 -0.2 -2.7  
 0.0 -15.8 -18.2 -0.7 -0.7  
 31 0.0 -15.9 -18.3 2.1 0.8  
 0.0 -15.8 -18.4 3.5 1.0  
 1 0.0 -11.2 -14.4 1.1 2.3  
 0.0 -11.4 -14.4 4.0 1.3  
 51 0.0 -1.7 -22.0 4.0 4.4  
 0.0 -10.9 -14.4 8.3 7.3  
 0 0.0 -15.8 -18.6 11.9 6.6  
 0.0 -15.7 -18.1 6.9 5.1  
 51 0.0 -15.5 -19.7 2.6 0.2  
 0.0 -11.5 -14.4 0.5 1.4  
 0 0.0 -10.6 -19.0 23.4 22.6  
 0.0 -10.8 -14.4 23.3 22.6  
 51 0.0 -9.5 -19.5 22.9 18.6  
 0.0 -15.6 -18.8 14.1 8.4  
 0 0.0 -15.6 -18.9 -3.4 2.1  
 0.0 -10.3 -13.2 -8.2 -6.6  
 52 0.0 -11.3 -18.8 -15.7 -15.3  
 88.0 -13.3 -11.4 -17.1 -18.5  
 0 0.0 -11.7 -14.4 -17.3 -18.5  
 0.0 -15.6 -18.4 -17.9 -19.8  
 52 0.0 22.8 -26.1 -17.9 -20.0  
 0.0 -28.8 -28.8 26.5 -30.5 \*  
 0 0.0 -11.3 -19.4 -0.5 -1.9  
 2496.0 -11.2 -19.1 -0.5 -1.5  
 87 2496.0 -11.1 -19.4 -0.6 -1.9  
 2496.0 -13.3 -19.7 -0.9 -2.1  
 0 2496.0 -15.0 -19.7 -1.0 -2.2  
 2496.0 -14.5 -19.9 -1.1 -2.3

Sundstrand Data Control A/C TYPE:SAAB34 RECORDER NO:3528 FRAME#: 432									
LI	LEG	DATE	GMT		MAX FRAME : 825		SUBFRAME# 1		
Elapsed Time	Elapsed MIN.	Radio Altitude	Torque S -340B LH A/C>159	Torque S -340B RH A/C>159	Vertical Accel	Longitud Accel	Lateral Accel	ERROR	
Lap.HRS	Elap.MIN	RadioAlt feet	TorqB-L %	TorqB-R %	Vert Acc G's	Long Acc G's	Lat Acc G's		
	51	160.0		5.6	1.102	-0.174	-0.061		
		136.0	5.9		1.065	-0.129	-0.102		
0		112.0		6.2	1.313	-0.022	-0.013		
		56.0	6.8		1.029	-0.020	-0.050		
	51	80.0		6.5	0.919	-0.088	-0.200		
		64.0	8.7		1.139	-0.043	-0.045		
0		48.0		5.3	1.001	-0.076	0.058		
		40.0	5.0		1.001	-0.104	-0.106		
	51	24.0		5.3	0.827	-0.102	-0.109		
		8.0	3.8		1.322	-0.096	-0.023		
0		0.0		2.7	1.111	-0.133	-0.039		
		0.0	3.2		1.102	-0.147	-0.201		
	51	0.0		3.4	1.029	-0.143	0.052		
		0.0	3.1		1.102	-0.139	-0.076		
0		0.0		2.9	0.983	-0.135	-0.131		
		0.0	3.1		0.946	-0.119	-0.066		
	51	0.0		2.8	1.005	-0.113	0.130	← Aufsetzpunkt	
		0.0	2.4		1.001	-0.121	0.014		
0		0.0		3.0	1.340	-0.123	-0.153		
		0.0	2.8		0.818	-0.103	-0.178		
	51	0.0		2.7	0.910	-0.129	-0.060		
		0.0	3.0		0.955	-0.157	0.031		
0		0.0		3.2	0.827	-0.192	0.087		
		0.0	3.2		1.212	-0.178	0.125		
	51	0.0		3.1	0.864	-0.221	0.087		
		0.0	3.2		1.166	-0.353	0.184		
0		0.0		2.2	1.102	-0.290	0.052		
		0.0	3.3		0.956	-0.221	0.207		
	51	0.0		2.3	1.165	-0.186	0.126		
		0.0	2.5		1.020	-0.212	0.268		
0		0.0		2.5	1.001	-0.248	0.201		
		0.0	3.5		1.166	-0.192	-0.131		
	51	0.0		3.6	1.001	-0.109	-0.281		
		0.0	4.2		1.047	-0.287	-0.072		
0		0.0		7.8	1.111	-0.279	0.307		
		0.0	10.1		1.093	-0.381	0.046		
	51	0.0		7.7	0.762	-0.198	0.142		
		0.0	10.2		1.231	-0.235	-0.003		
0		0.0		5.2	1.148	-0.236	0.001		
		0.0	10.0		0.916	-0.101	0.075		
	52	0.0		4.5	0.965	0.091	0.003		
		88.0	10.3		1.020	0.034	0.028		
0		0.0		5.0	1.020	0.030	0.038		
		0.0	2.8		1.020	-0.001	0.019		
	52	0.0		2.0	1.011	-0.009	0.026		
		0.0	0.0		-3.375	-1.083	-1.083	* 4.1.1.1.1	
0		0.0		10.3	1.120	-0.035	0.012		
		2486.0	9.7		1.139	-0.033	0.012		
	87	2496.0		10.3	1.148	-0.033	0.012		
		2486.0	10.1		1.102	-0.035	0.012		
0		2496.0		11.4	1.075	-0.027	0.012		
		2406.0	11.0		1.076	-0.025	0.007		



Ingestrand Data Control 4/0 TYPE: SA4324 RECORDER NO: 3528 FRAME#: 482  
 LI DTG DATE GMT MAX FRAME : 335 SUBFRAME= 1  
 Elapsee Elapsed Altitude Radio Event Airspeed Heading,  
 Time MIN. Pressure Altitude Marker Indctd Magnetic ERROR  
 (29.32)  
 Elap.HRS Elap.MIN Altitude RadioAlt Event Airspeed Heading  
 HRS MIN. feet feet knots degrees  
 51 1888 160.0 - 134.0 151.2  
 1872 136.0 - 128.0 150.1  
 0 1810 112.0 MARKER 126.0 150.1  
 1824 96.0 - 123.0 148.0  
 51 1808 80.0 MARKER 118.0 143.8  
 1792 64.0 MARKER 123.0 145.5  
 0 1776 48.0 MARKER 115.0 147.0  
 1760 40.0 - 121.0 140.6  
 51 1714 24.0 - 123.0 137.8  
 1744 8.0 - 120.0 139.6  
 0 1712 0.0 - 118.0 133.2  
 1712 0.0 MARKER 131.0 139.6  
 51 1712 0.0 MARKER 120.0 148.4  
 1696 0.0 - 118.0 147.0  
 0 1696 0.0 - 119.0 111.3  
 1696 T/O 0.0 MARKER 115.0 143.8  
 51 1696 0.0 - 98.0 148.7 ← Aufsetzpunkt  
 1680 0.0 MARKER 102.0 145.5  
 0 1696 0.0 - 96.0 135.4  
 1696 0.0 - 99.0 136.1  
 51 1696 0.0 MARKER 96.0 137.8  
 1696 0.0 MARKER 97.0 138.0  
 0 1696 0.0 MARKER 86.0 141.8  
 1696 0.0 MARKER 81.0 149.1  
 51 1696 0.0 MARKER 75.0 150.1  
 1696 0.0 MARKER 85.0 147.7  
 0 1696 0.0 - 77.0 147.3  
 1696 0.0 MARKER 71.0 147.7  
 51 1606 0.0 MARKER 67.0 151.5  
 1696 0.0 MARKER 64.0 158.6  
 0 1696 0.0 MARKER 66.0 159.3  
 1696 0.0 - 64.0 149.1  
 51 1696 0.0 - 58.0 140.6  
 1696 0.0 MARKER 51.0 137.8  
 0 1664 0.0 - 35.0 137.5  
 1664 0.0 - 18.0 137.8  
 51 1664 0.0 - 6.0 137.8  
 1680 0.0 - 26.0 139.2  
 0 1712 0.0 MARKER 20.0 143.4  
 1728 0.0 MARKER 19.0 146.2  
 52 1712 0.0 MARKER 19.0 146.2  
 1696 88.0 - 14.0 146.6  
 0 1696 0.0 MARKER 14.0 146.6  
 1712 0.0 - 14.0 146.6  
 52 1712 0.0 MARKER 11.0 146.6  
 24576 0.0 - 0.0 0.0 \*  
 0 4416 0.0 - 225.0 318.5  
 4400 2496.0 - 225.0 320.6  
 87 4368 2496.0 MARKER 224.0 322.7  
 4352 2496.0 - 224.0 321.1  
 0 4352 2496.0 - 224.0 325.9  
 4336 2496.0 - 223.0 327.0

Crew Resource Data Control A/C TYPE: A320XLR RECORDED MODE: [REDACTED] PRINT# 412									
LT	LEG	DATE	GMT		MAX FRAME: 833		SUPPANE# 1		
Elapsed Time	Elapsed MIN.	Radio Altitude	Pitch Attitude	Roll Attitude	Thrust Reverser LH	Thrust Reverser RH	ERROR		
-lap.HRS	Elap. MIN	RadioAlt feet	Pitch degrees	Roll degrees	T/Rev-L	T/Rev-R			
	51	160.0	-7.4	-4.6	-	-			
0		136.0	-6.0	-1.4	-	-			
		112.0	-3.9	-1.4	-	-			
	51	96.0	-3.9	-3.9	-	-			
0		80.0	-4.2	-0.4	-	-			
		64.0	-4.6	-2.8	-	-			
		48.0	-3.9	-6.9	-	-			
		30.0	-4.2	-2.1	-	-			
	51	24.0	-6.7	-2.8	-	-			
0		8.0	-1.1	-0.7	-	-			
		0.0	-1.4	-3.2	-	-			
		0.0	-2.3	-0.0	-	-			
	51	0.0	-2.1	-4.6	-	-			
0		0.0	-0.7	-11.6	-	-			
		0.0	-0.8	-7.7	-	-			
	51	0.0	-1.1	-3.1	-	-			
0		0.0	-0.7	-2.1	-	-	← Aufsetzpunkt		
		0.0	-1.0	-1.1	-	-			
		0.0	-1.1	-1.1	-	-			
	51	0.0	-1.3	-1.1	-	-			
0		0.0	-1.1	-0.7	-	-			
		0.0	-1.8	-1.1	-	-			
		0.0	-1.1	-1.8	-	-			
		0.0	-1.1	-1.1	-	-			
	51	0.0	-2.1	-1.8	-	-			
0		0.0	-1.4	-1.2	-	-			
		0.0	-1.1	-0.7	-	-			
		0.0	-1.4	-1.1	-	-			
	51	0.0	-1.1	-1.1	-	-			
0		0.0	-1.1	-1.4	-	-			
		0.0	-1.2	-1.8	-	-			
		0.0	-2.1	-1.8	-	-			
	51	0.0	-1.4	-1.1	-	-			
0		0.0	-1.8	-1.4	-	REVERSE			
		0.0	-1.4	-2.1	-	REVERSE			
	51	0.0	-0.7	-0.4	-	REVERSE			
0		0.0	-1.4	-1.1	-	REVERSE			
		0.0	-2.8	-1.4	-	REVERSE			
		0.0	-1.4	-1.1	-	REVERSE			
	51	0.0	-0.7	-1.4	-	REVERSE			
0		88.0	-0.4	-1.1	-	REVERSE			
		0.0	-0.4	-1.1	-	REVERSE			
		0.0	-0.0	-1.1	-	REVERSE			
	51	0.0	-0.0	-1.1	-	REVERSE			
0		0.0	-0.0	-0.0	-	-			
		0.0	-3.3	-21.3	-	-			
		2496.0	-3.1	-21.8	-	-			
	51	2490.0	-2.8	-19.7	-	-			
		2426.0	-2.7	-17.0	-	-			
0		2406.0	-2.4	-17.8	-	-			
		2373.0	-2.3	-11.3	-	-			

C:\ATU\HB-ARC01.FDF printed Fri 21-OCT-94 11:16:53 Set 1 Page 5

Sample	TorgB-L	TorgB-R	Airspeed	Altitude	Elap.MIN
1720	23	23	137.0	2048	33
1721			137.0	2032	
1722	21	21	133.0	2016	
1723			133.0	1984	
1724	21	21	136.0	1968	33
1725			131.0	1952	
1726	21	21	127.0	1920	
1727			127.0	1904	
1728	23	23	134.0	1888	33
1729			128.0	1872	
1730	25	25	126.0	1840	
1731			123.0	1824	
1732	26	26	118.0	1808	33
1733			123.0	1792	
1734	21	21	113.0	1776	
1735			121.0	1760	
1736	21	21	123.0	1744	33
1737			120.0	1744	
1738	15	15	118.0	1712	
1739			131.0	1712	
1740	14	14	120.0	1712	33
1741			118.0	1696	
1742	12	12	119.0	1696	
1743			115.0	1696	
1744	11	11	98.0	1696	
1745			102.0	1680	
1746	12	12	96.0	1696	
1747			99.0	1696	
1748	11	11	96.0	1696	33
1749			91.0	1696	
1750	13	13	86.0	1696	
1751			81.0	1696	
1752	14	14	75.0	1696	33
1753			85.0	1696	
1754	9	9	77.0	1696	
1755			71.0	1696	
1756	9	9	67.0	1696	33
1757			64.0	1696	
1758	10	10	66.0	1696	
1759			64.0	1696	
1760	14	14	58.0	1696	33
1761			51.0	1696	
1762	31	31	35.0	1664	
1763			18.0	1664	
1764	31	31	6.0	1664	33
1765			26.0	1680	
1766	21	21	20.0	1712	
1767			19.0	1728	
1768	18	18	19.0	1712	34

← Aufsetzpunkt