

Start- und Landebahnverlängerung Hamburg-Finkenwerder

Kapitel 4:

Erforderliche Start- und Landebahnlängen A 380

Im Folgenden werden auf der Basis von Diagrammen, die eine Korrelation von Gross Weight (Bruttogewicht) und Landing Field Length (Landebahnlänge) herstellen, verschiedene Szenarien bewertet.

Die Szenarien entsprechen realistischen Flugaufträgen, d.h.

- Überführungsflug Hamburg – Toulouse / Toulouse - Hamburg
- Kundenabnahmeflug
- Auslieferungsflug

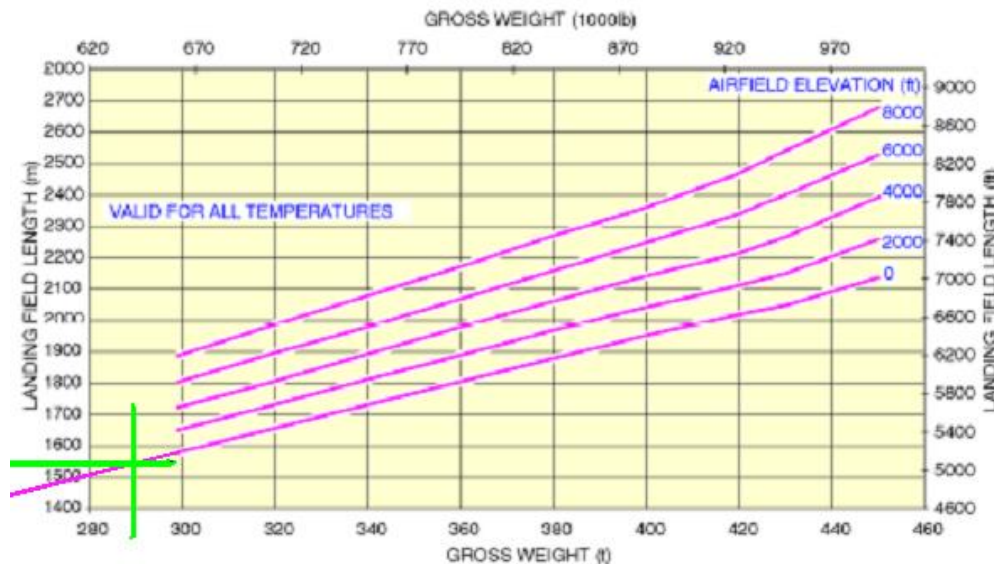
Die verwendeten Diagramme werden von Airbus Industries im Internet bereitgestellt und beschreiben spezifische Anforderungen des Airbus Typs A 380-800.

Überführungsflug Toulouse - Hamburg

Passagierflugzeug		
Überführungsflug Toulouse - Hamburg		
Betriebsleergewicht		276.680 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	35.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		315.180 kg
- verbrauchter Kraftstoff		25.000 kg
Aktuelles Landegewicht		290.180 kg

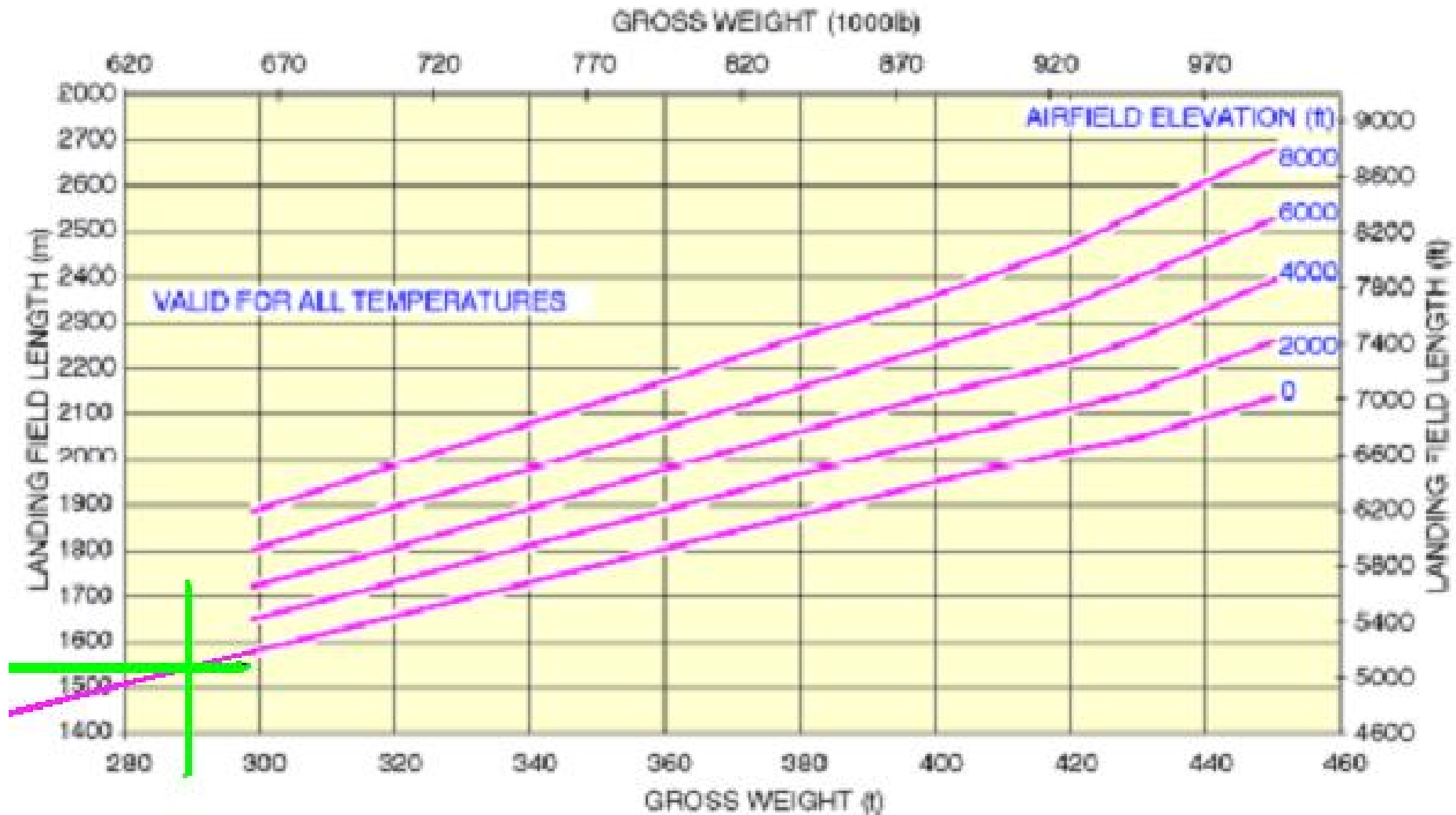
Landung Passagierflugzeug

❑ Landing Field Length 1.550 m.



Überführungsflug Toulouse - Hamburg

Landung Passagierflugzeug

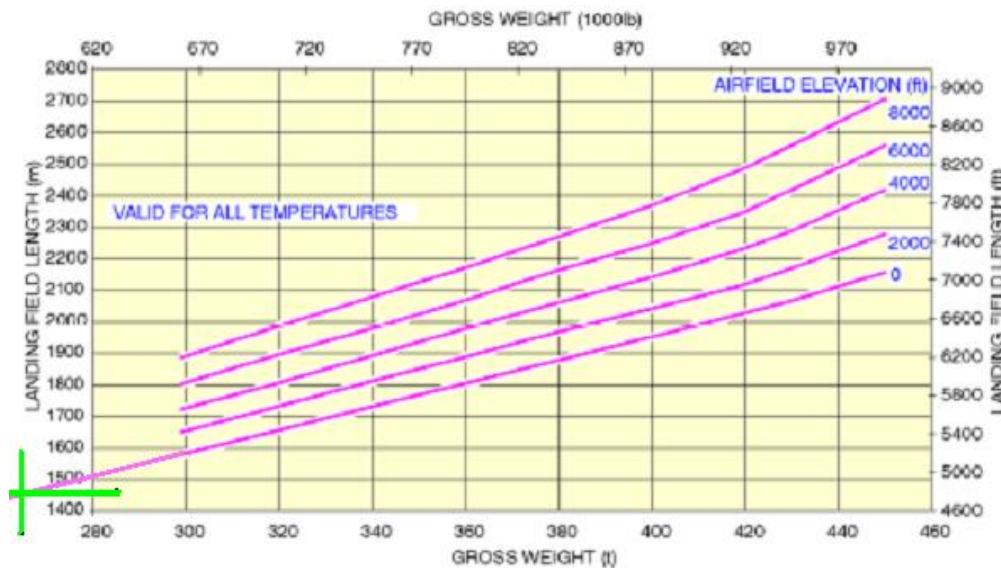


Überführungsflug Toulouse - Hamburg

Frachtflugzeug		
Überführungsflug Toulouse - Hamburg		
Betriebsleergewicht		251.900 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	35.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		290.400 kg
- verbrauchter Kraftstoff		25.000 kg
Aktuelles Landegewicht		265.400 kg

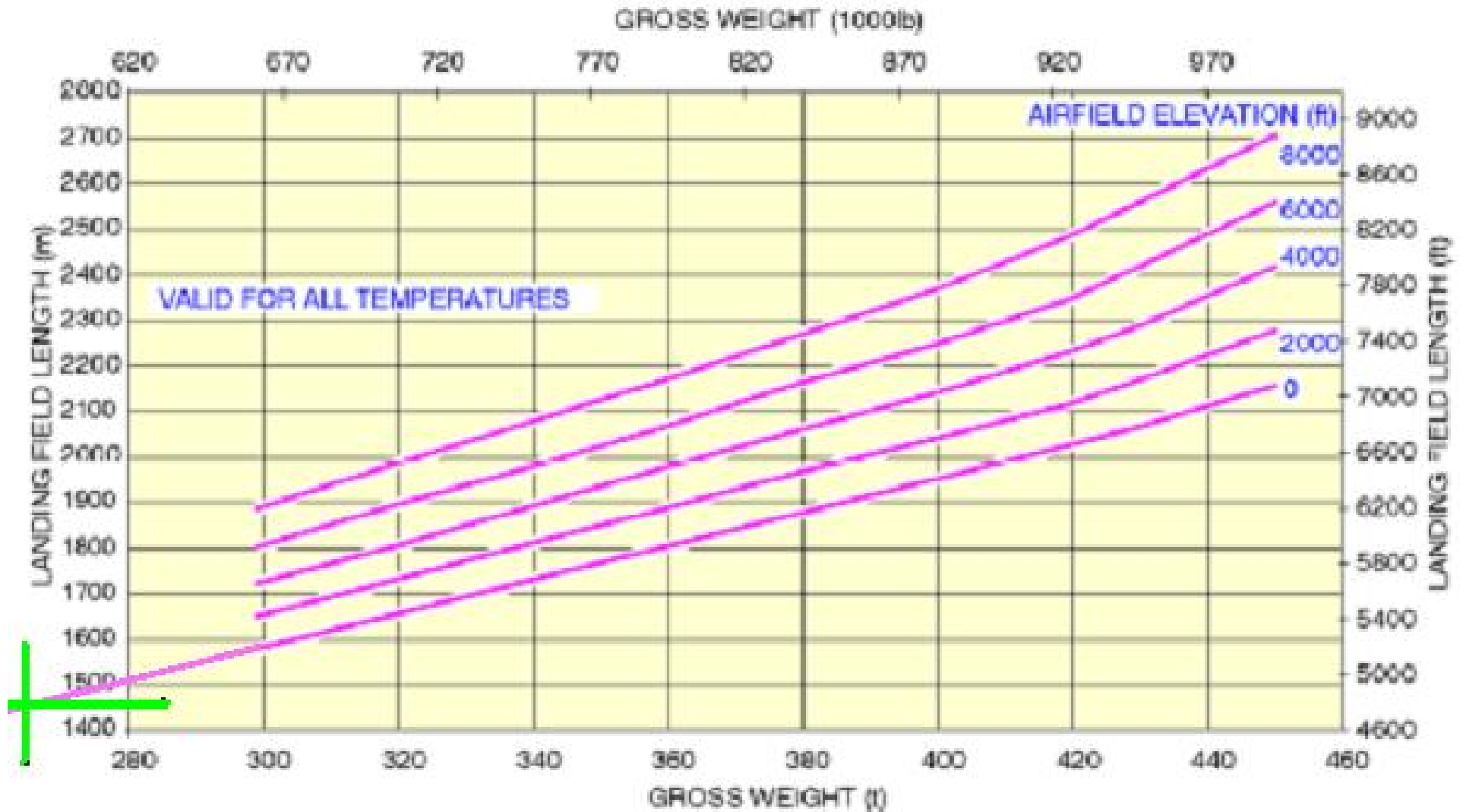
Landung Frachtflugzeug

❑ Landing Field Length 1.450 m.



Überführungsflug Toulouse - Hamburg

Landung Frachtflugzeug

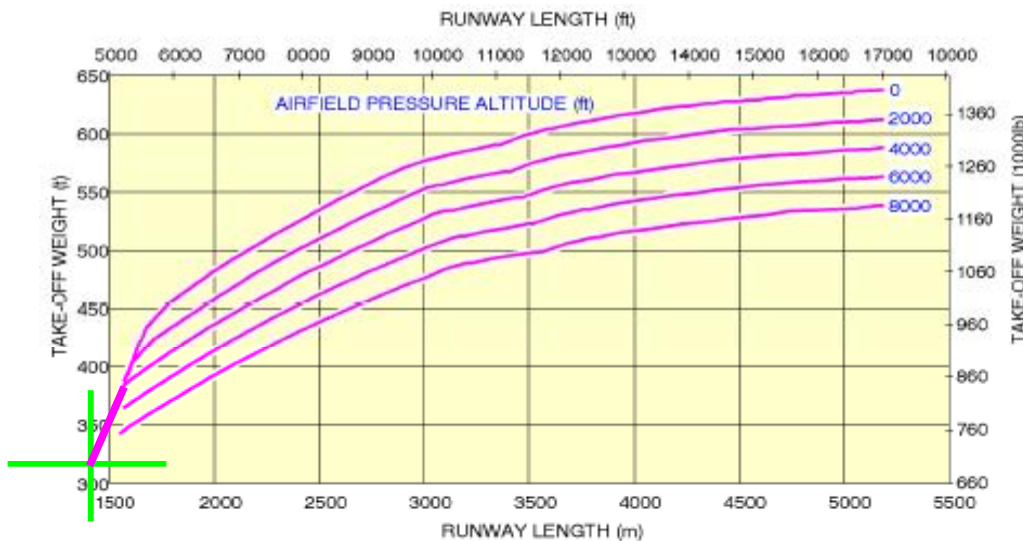


Überführungsflug Hamburg - Toulouse

Passagierflugzeug		
Überführungsflug Hamburg - Toulouse		
Betriebsleergewicht		276.680 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	35.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		315.180 kg
- verbrauchter Kraftstoff		25.000 kg
Aktuelles Landegewicht		290.180 kg

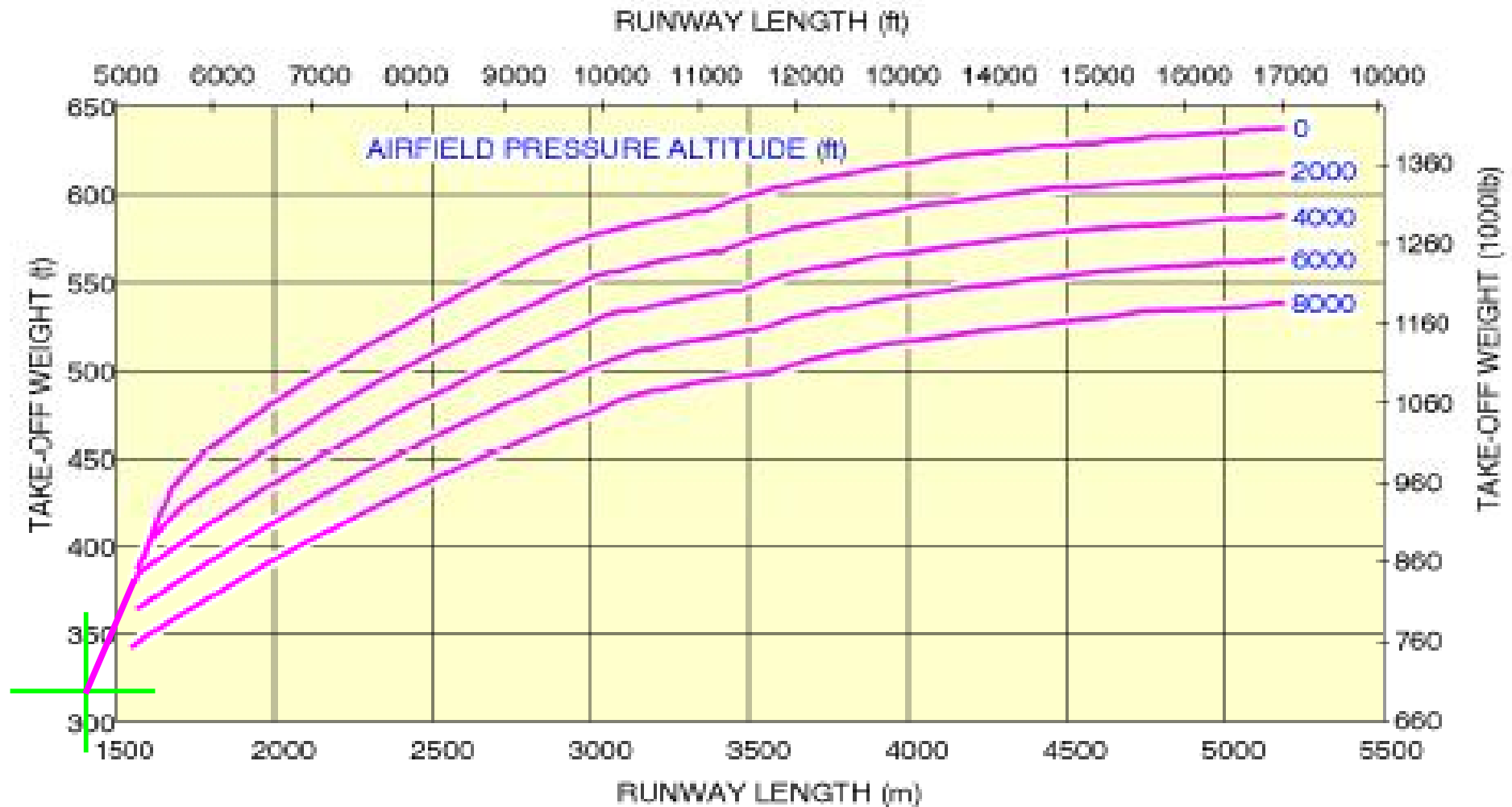
Start Passagierflugzeug

❑ Runway Length 1.400 m.



Überführungsflug Hamburg - Toulouse

Start Passagierflugzeug

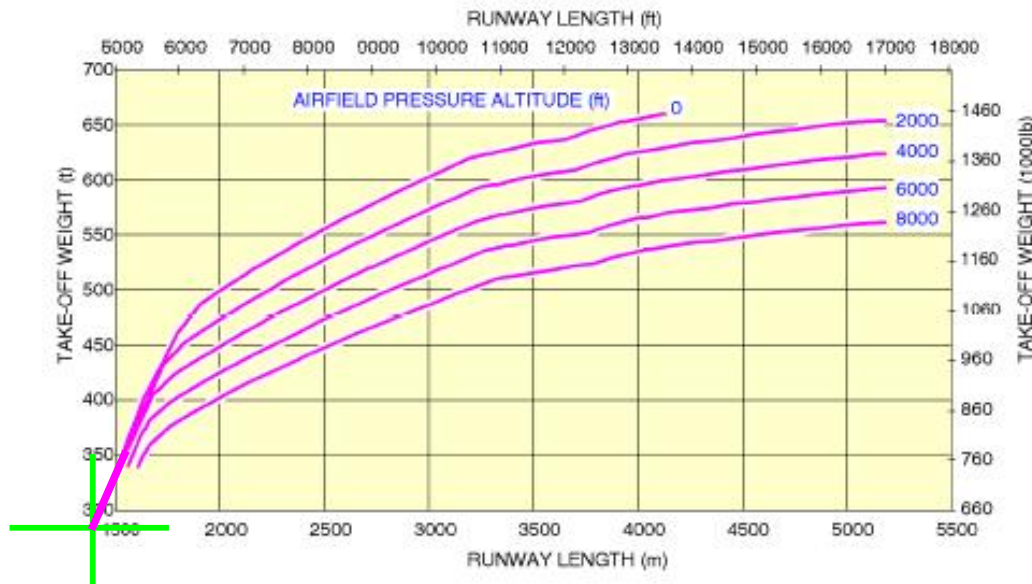


Überführungsflug Hamburg - Toulouse

Frachtflugzeug		
Überführungsflug Hamburg - Toulouse		
Betriebsleergewicht		251.900 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	35.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		290.400 kg
- verbrauchter Kraftstoff		25.000 kg
Aktuelles Landegewicht		265.400 kg

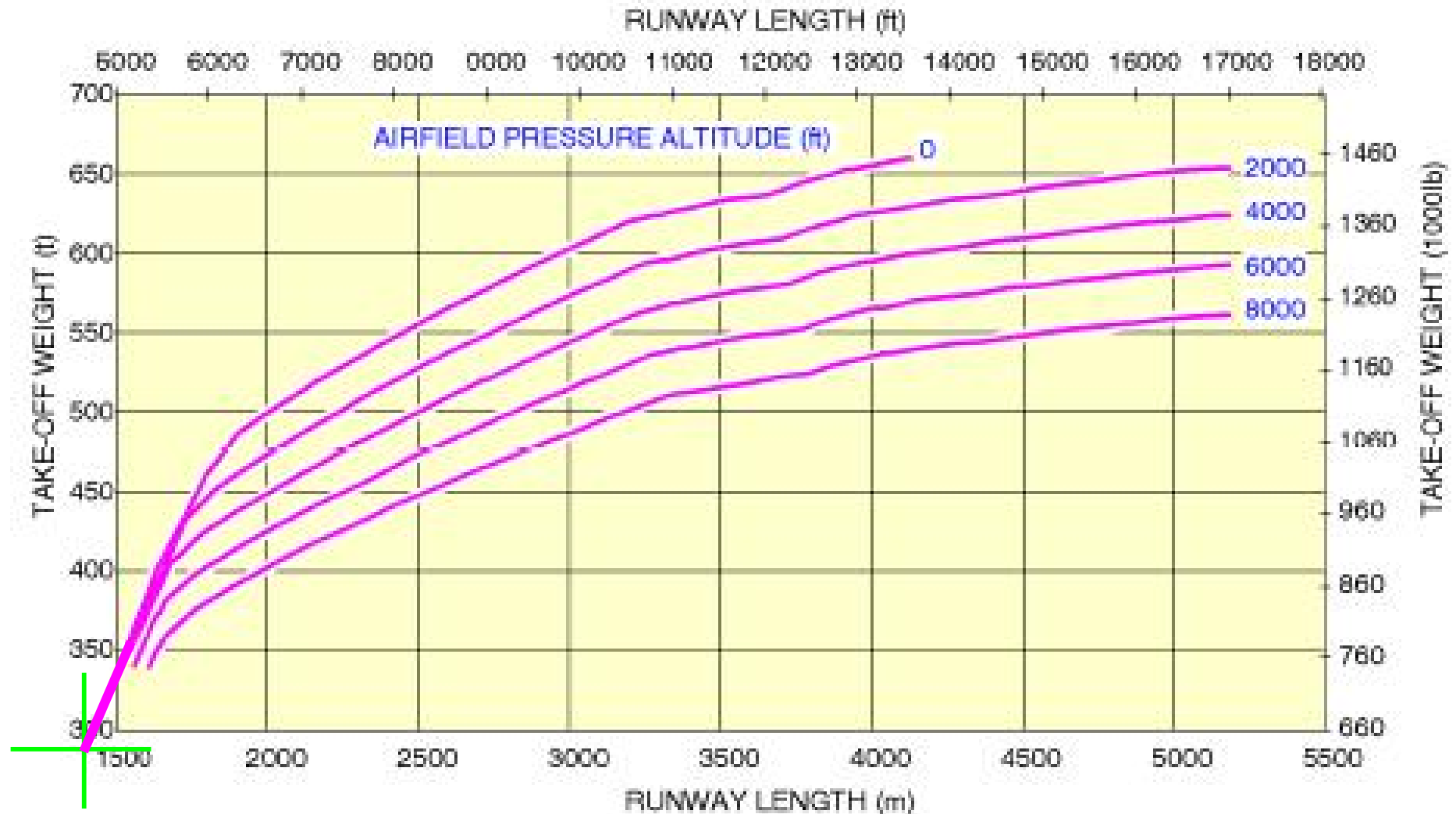
Start Frachtflugzeug

❑ Runway Length 1.350 m.



Überführungsflug Hamburg - Toulouse

Start Frachtflugzeug

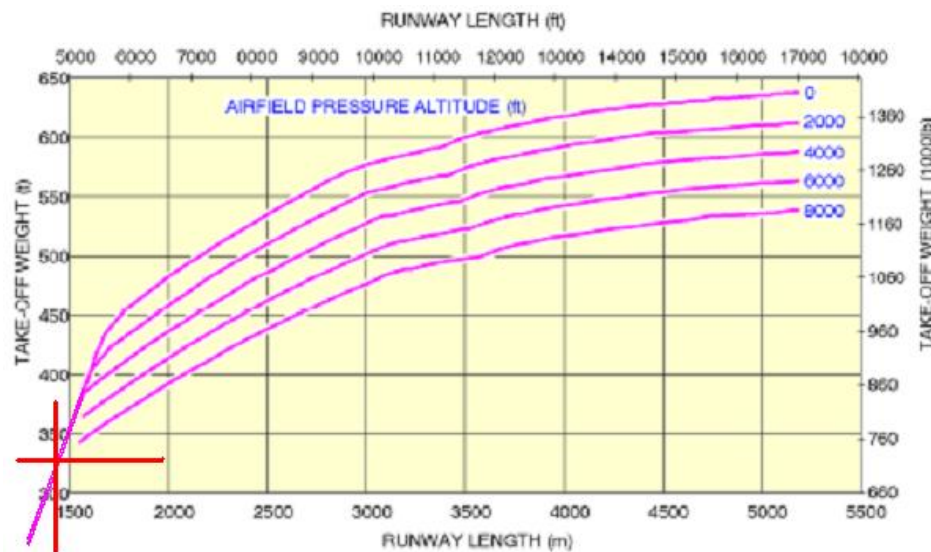


Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Passagierflugzeug		
Kundenabnahmeflug – Acceptance Flight		
Betriebsleergewicht		276.680 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	50.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		<u>1.000 kg</u>
Aktuelles Startgewicht		330.180 kg
- verbrauchter Kraftstoff		40.000 kg
Aktuelles Landegewicht		290.180 kg

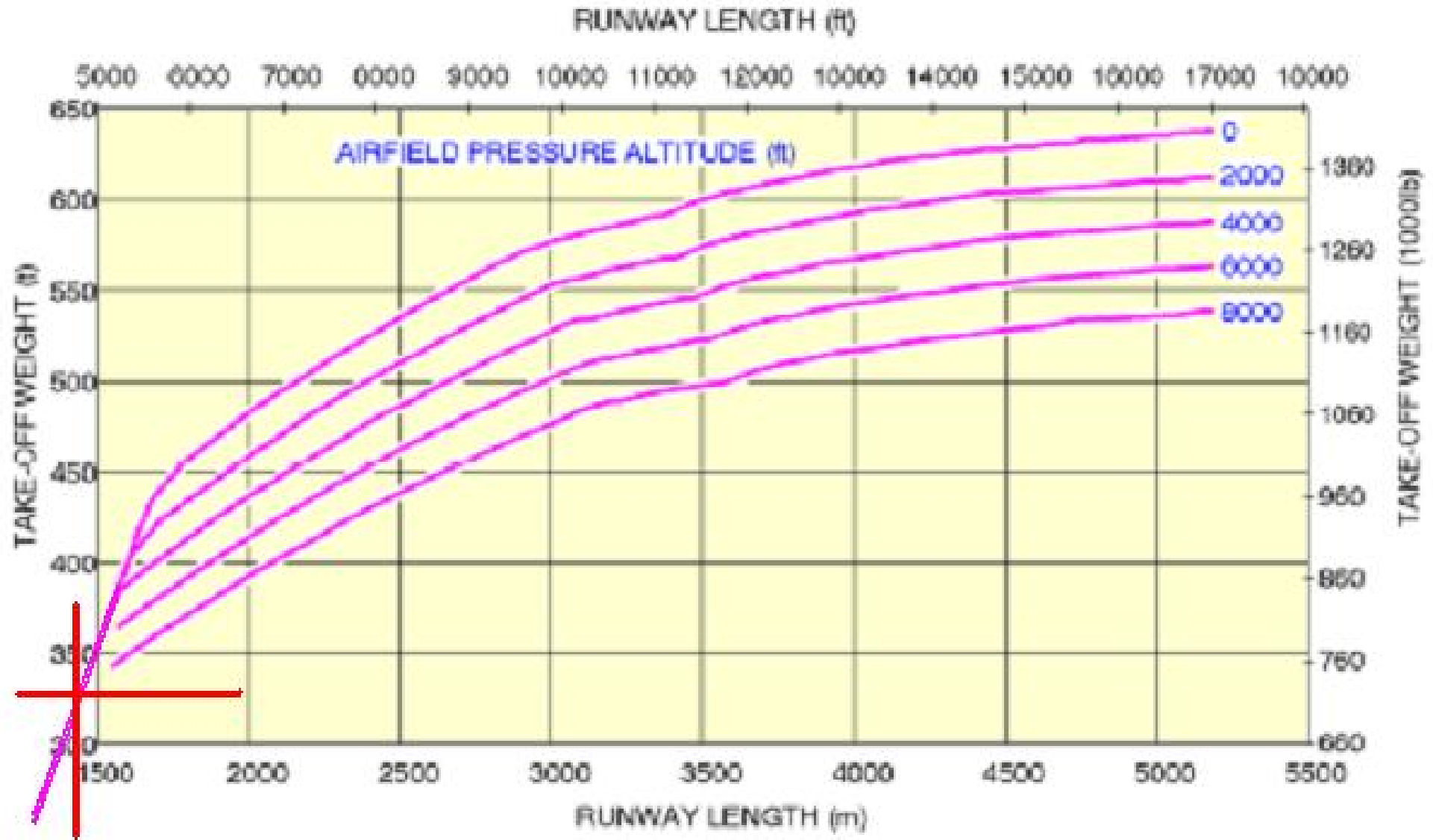
Start Passagierflugzeug

❑ Runway Length 1.450 m.



Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Start Passagierflugzeug

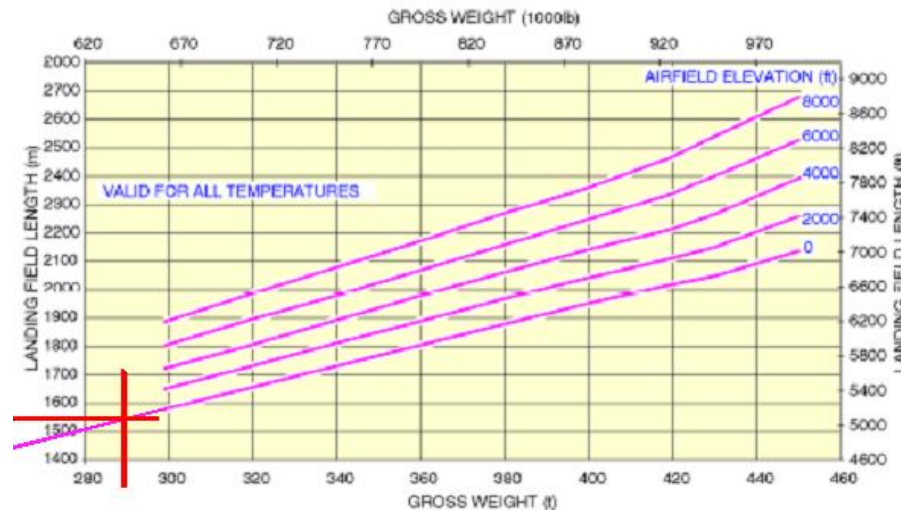


Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Passagierflugzeug		
Kundenabnahmeflug – Acceptance Flight		
Betriebsleergewicht		276.680 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	50.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		330.180 kg
- verbrauchter Kraftstoff		40.000 kg
Aktuelles Landegewicht		290.180 kg

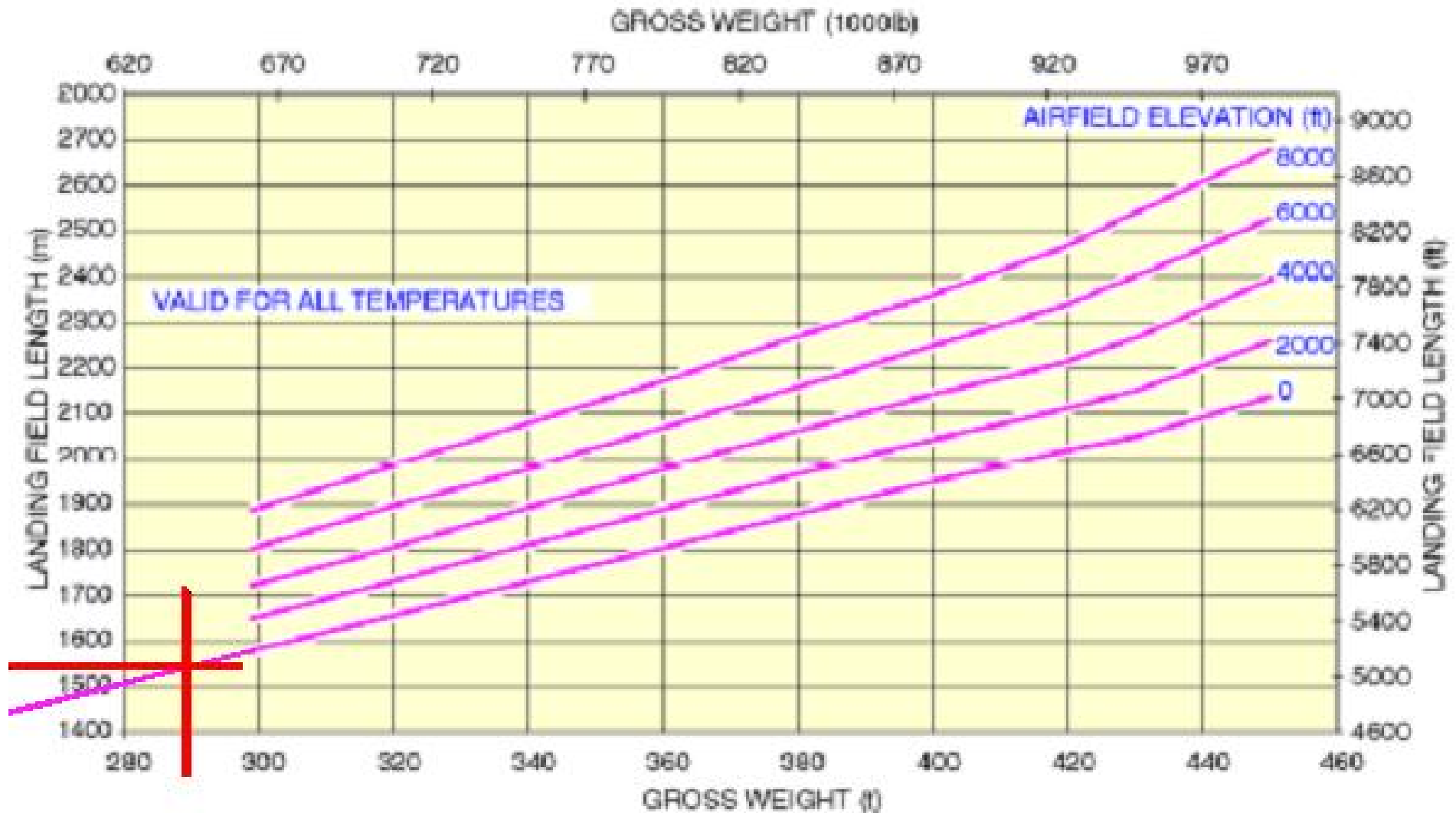
Landung Passagierflugzeug

❑ Landing Field Length 1.550 m.



Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Landung Passagierflugzeug

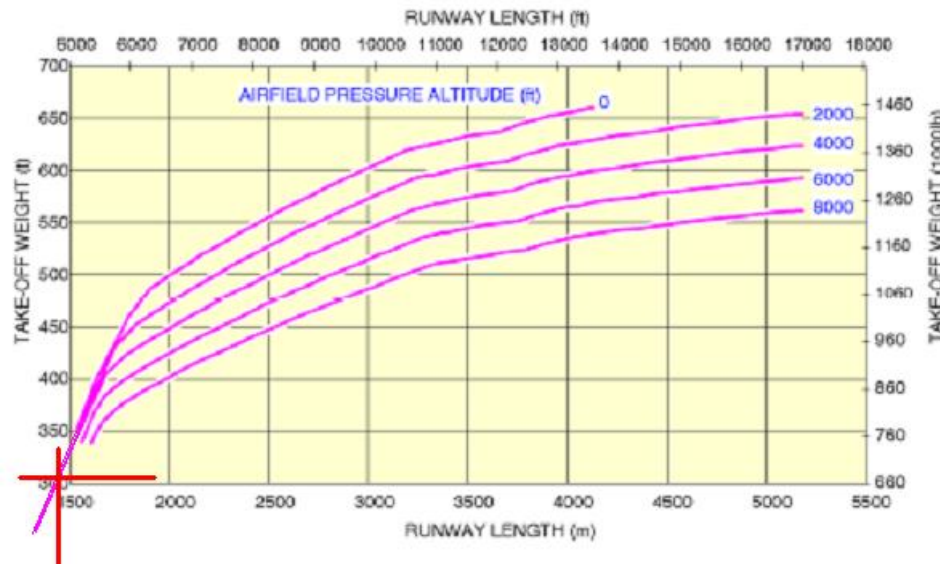


Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Frachtflugzeug		
Kundenabnahmeflug – Acceptance Flight		
Betriebsleergewicht		251.900 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	50.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		305.400 kg
- verbrauchter Kraftstoff		40.000 kg
Aktuelles Landegewicht		265.400 kg

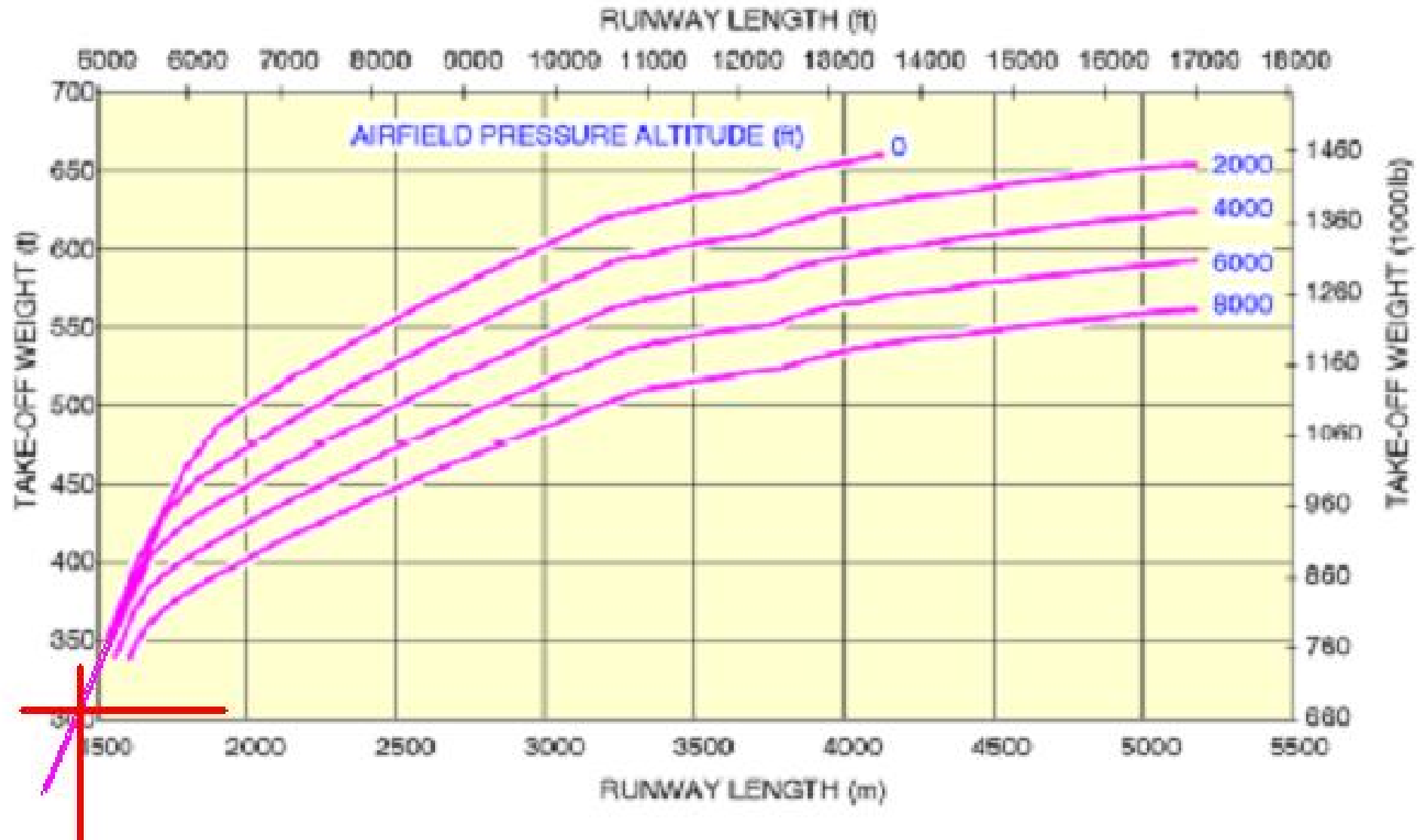
Start Frachtflugzeug

❑ Runway Length 1.400 m.



Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Start Frachtflugzeug

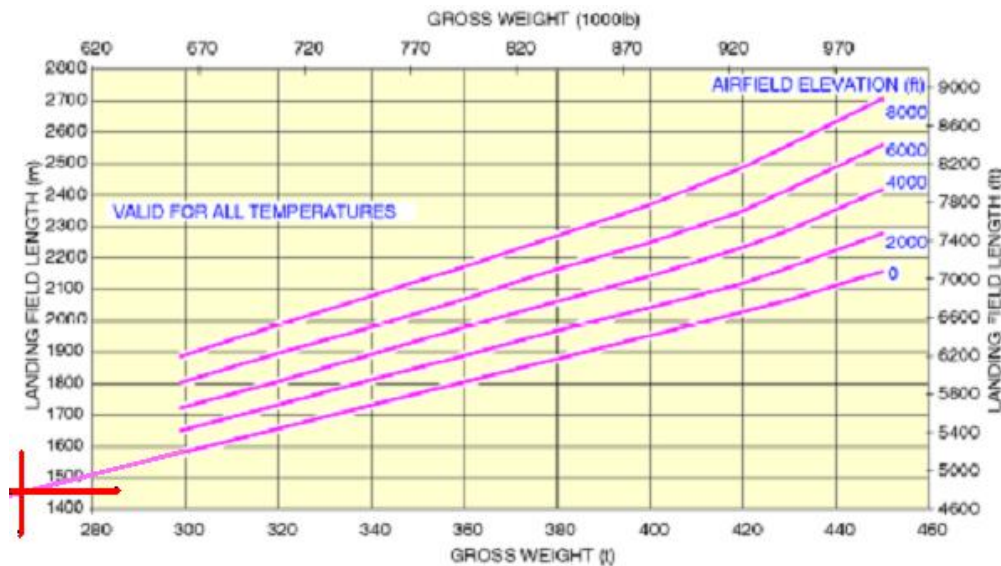


Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Frachtflugzeug		
Kundenabnahmeflug – Acceptance Flight		
Betriebsleergewicht		251.900 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	50.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Techniker	2.500 kg
Nutzlast Fracht		1.000 kg
Aktuelles Startgewicht		305.400 kg
- verbrauchter Kraftstoff		40.000 kg
Aktuelles Landegewicht		265.400 kg

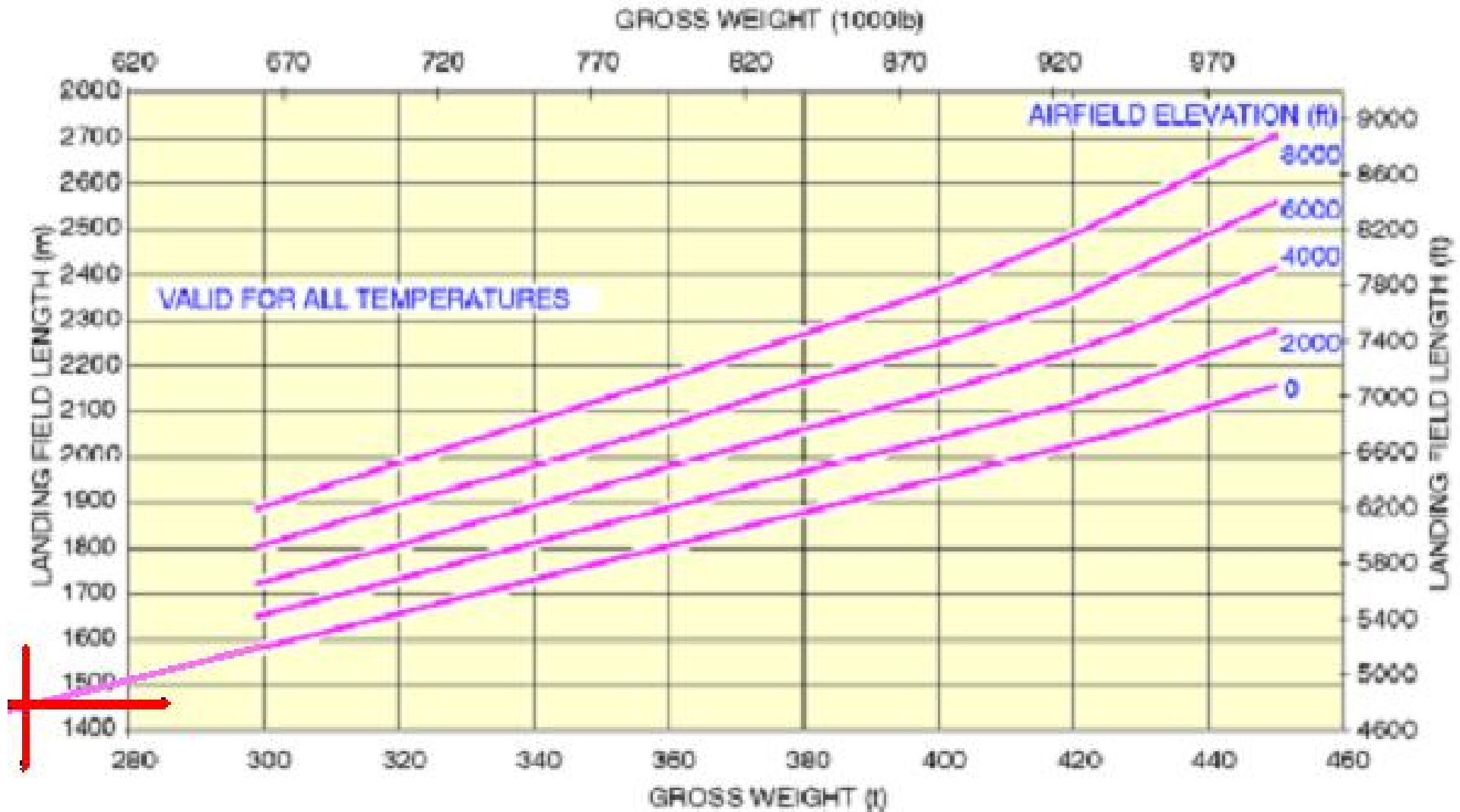
Landung Frachtflugzeug

❑ Landing Field Length 1.450 m.



Kundenabnahmeflug - Acceptance Flight

Landung Frachtflugzeug

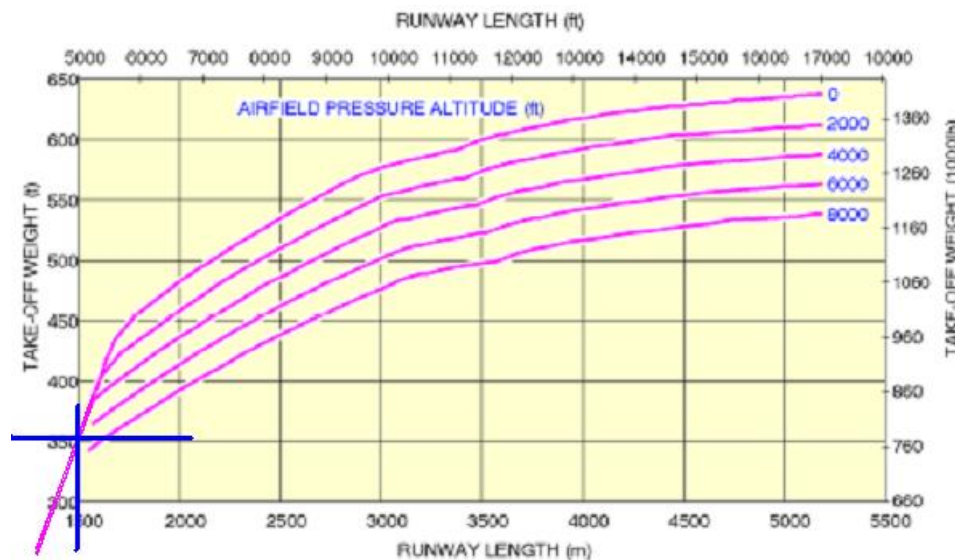


Auslieferungsflug - Delivery Flight

Passagierflugzeug		
Auslieferungsflug – Delivery Flight		
Betriebsleergewicht		276.680 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	70.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Kundenteam	2.500 kg
Nutzlast Fracht		2.000 kg
Aktuelles Startgewicht		351.180 kg
- verbrauchter Kraftstoff		60.000 kg
Aktuelles Landegewicht		291.180 kg

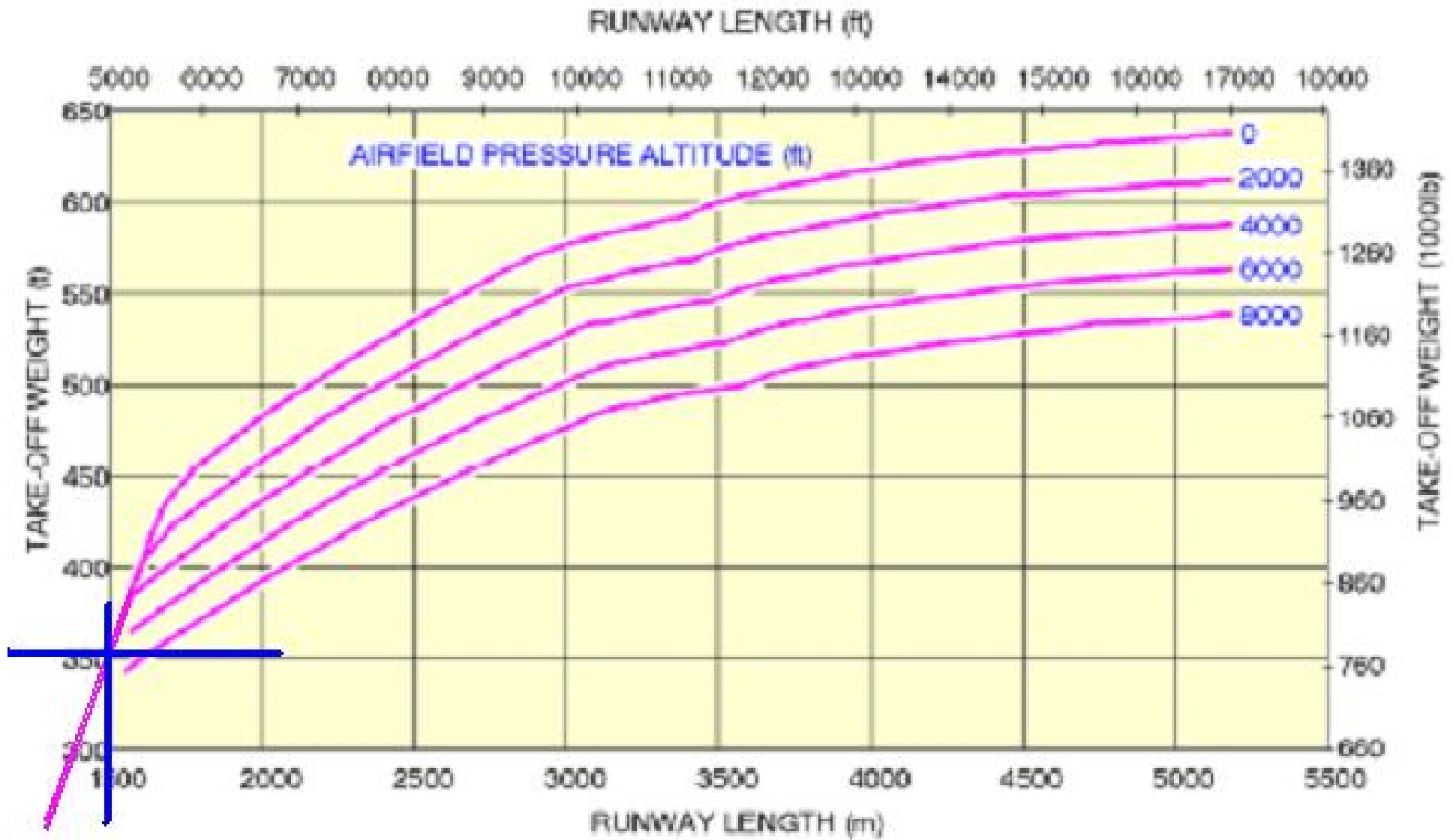
Start Passagierflugzeug

❑ Runway Length 1.500 m.



Auslieferungsflug - Delivery Flight

Start Passagierflugzeug

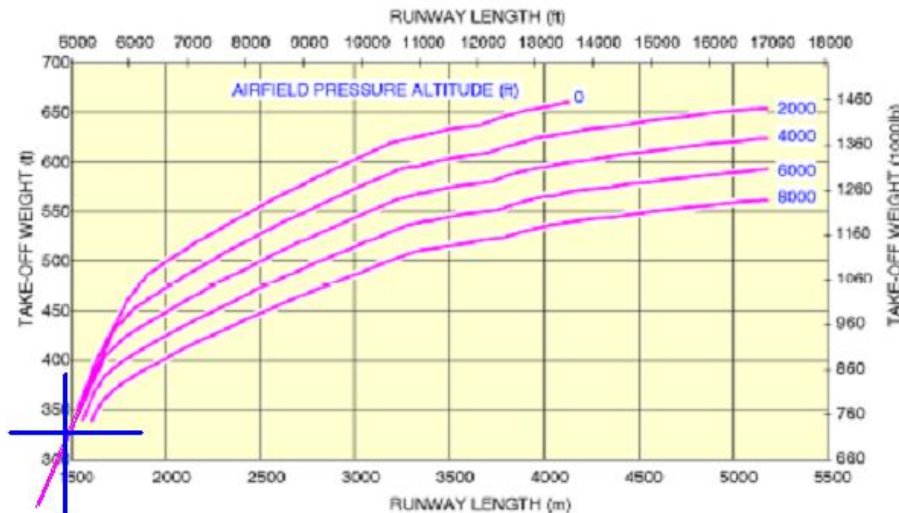


Auslieferungsflug - Delivery Flight

Frachtflugzeug		
Auslieferungsflug – Delivery Flight		
Betriebsleergewicht		251.900 kg
Kraftstoff	(inkl. Reserve)	70.000 kg
Nutzlast Passagier	25 Kundenteam	2.500 kg
Nutzlast Fracht		2.000 kg
Aktuelles Startgewicht		326.400 kg
- verbrauchter Kraftstoff		60.000 kg
Aktuelles Landegewicht		266.400 kg

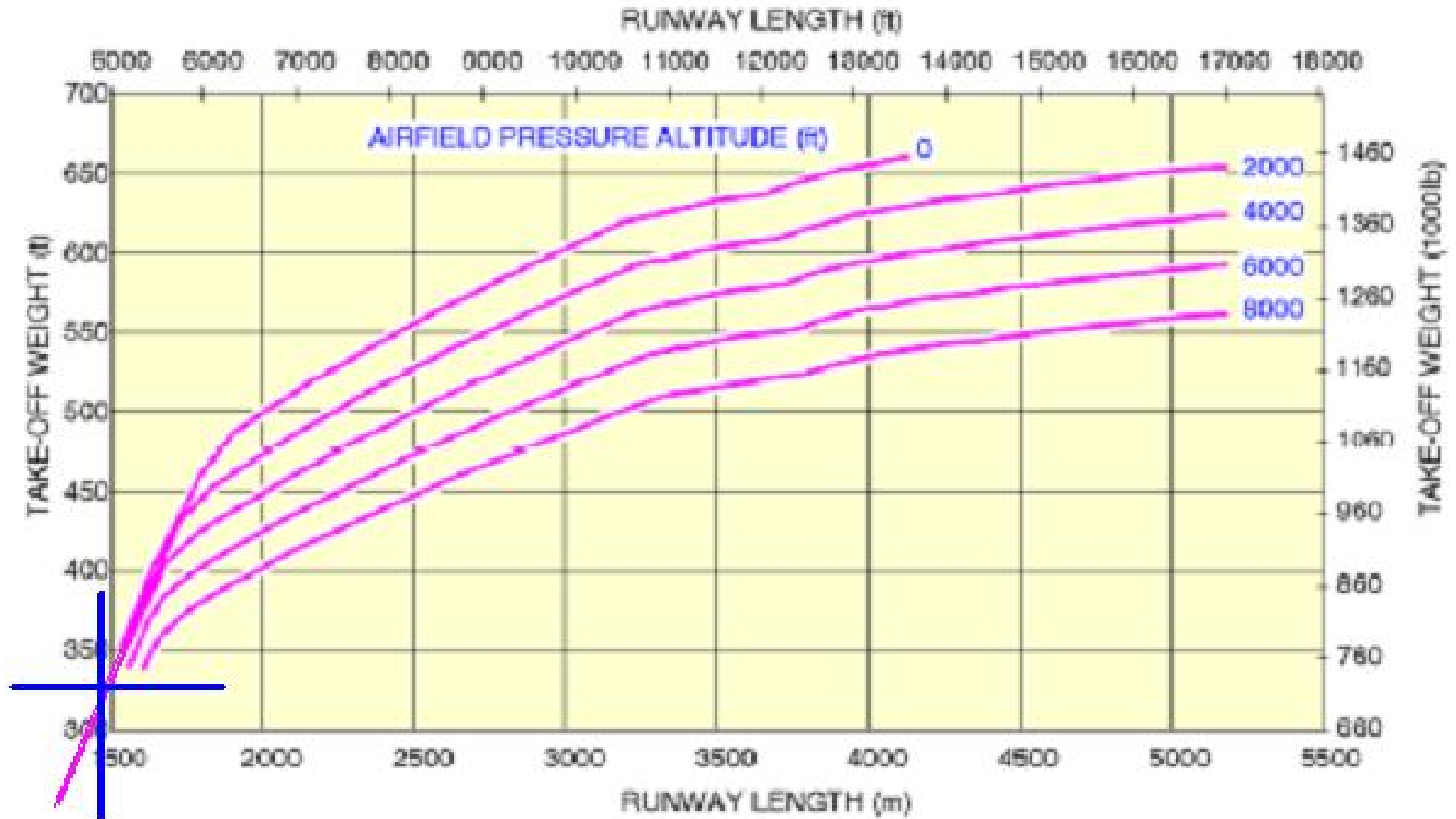
Start Frachtflugzeug

❑ Runway Length 1.450 m.



Auslieferungsflug - Delivery Flight

Start Frachtflugzeug



Summary: Ermittelte Gewichte u. Streckenlängen

Start	Überführungs- flug Toulouse-HH	Überführungs- flug HH-Toulouse	Abnahmeflug (Acceptance flight)	Auslieferungs- flug (Delivery flight)	410t Szenario (Siehe Kapitel 6)
Passagier- flugzeug		TOW : 316 t TOD req.: 1400 m	TOW : 331 t TOD req.: 1450 m	TOW : 352 t TOD req.: 1500 m	
Fracht- flugzeug		TOW : 291 t TOD req.: 1350 m	TOW : 306 t TOD req.: 1400 m	TOW : 327 t TOD req.: 1450 m	TOW : 410 t TOD req.: 1650 m

Landung	Überführungs- flug Toulouse-HH	Überführungs- flug HH-Toulouse	Abnahmeflug (Acceptance flight)	Auslieferungs- flug (Delivery flight)	410t Szenario (Siehe Kapitel 6)
Passagier- flugzeug	LW : 291 t LD req.: 1550 m		LW : 291 t LD req.: 1550 m		
Fracht- flugzeug	LW : 266 t LD req.: 1450 m		LW : 266 t LD req.: 1450 m		LW : 410 t LD req.: 1990 m

Startgewicht = Takeoff Weight = TOW

Landegewicht = Landing Weight = LW

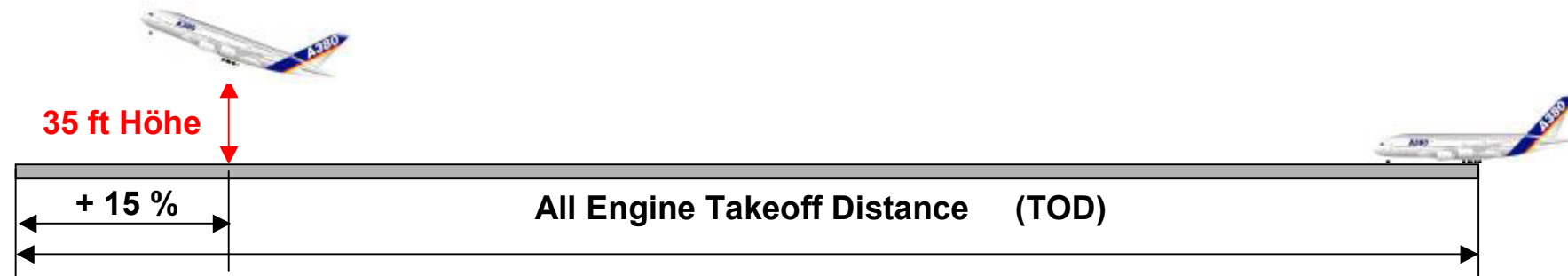
Erforderl. Startstrecke = Takeoff Distance required = TOD req.;

Erforderl. Landestrecke = Landing Distance required = LD required

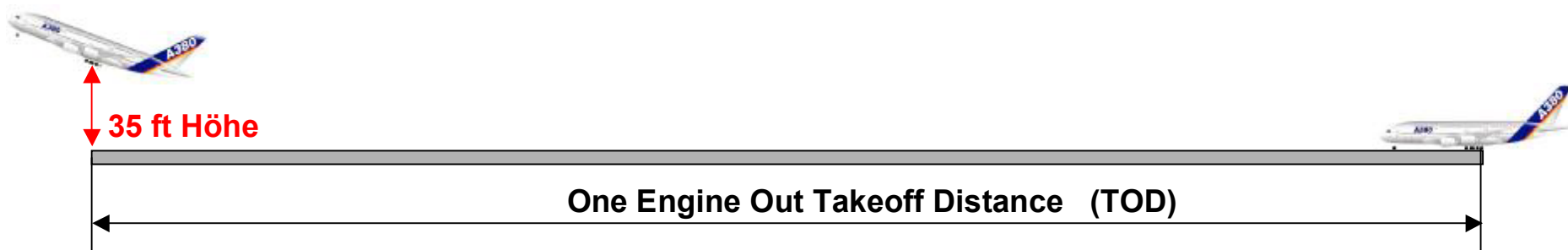
Definition von unterschiedlichen Bahnlängen u. Abkürzungen

Takeoff Distance Required ist die längere der beiden folgenden Strecken:

115 % der Strecke, die benötigt wird, das Flugzeug mit allen Triebwerken zu einem Punkt zu beschleunigen, an dem es mit sicherer Abhebegeschwindigkeit V_2 eine Höhe von 35 ft über der Startbahn erreicht.

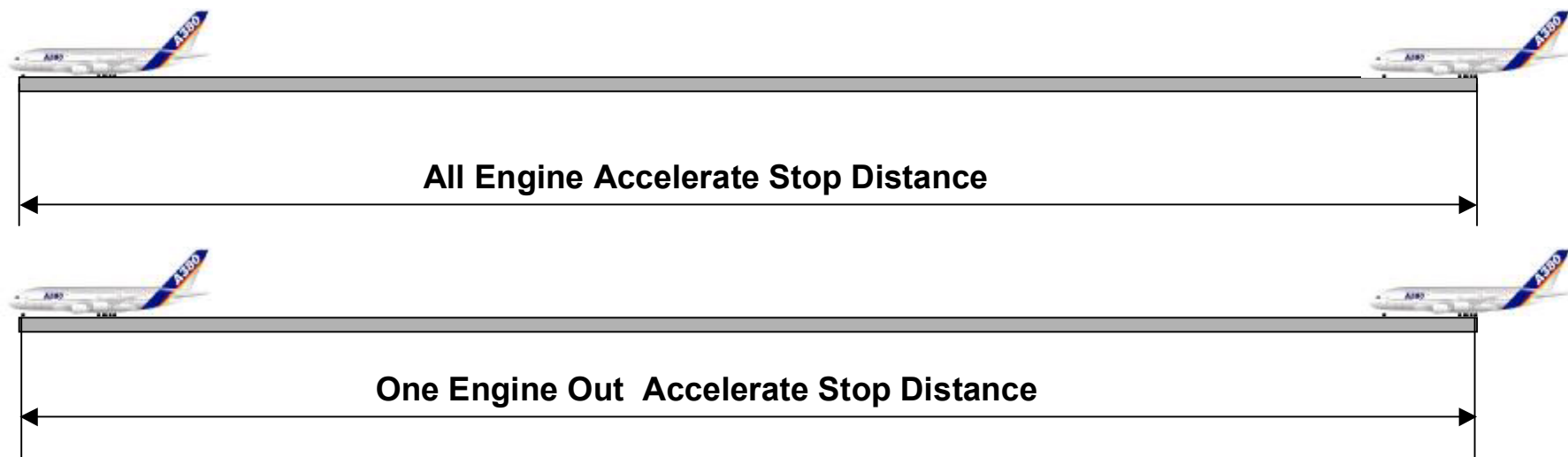


Die Strecke, die benötigt wird, das Flugzeug zu beschleunigen und unter Annahme eines Triebwerkausfalles bei der Entscheidungsgeschwindigkeit V_1 zu einem Punkt zu beschleunigen, an dem es mit sicherer Abhebegeschwindigkeit V_2 eine Höhe von 35 ft über der Startbahn erreicht.



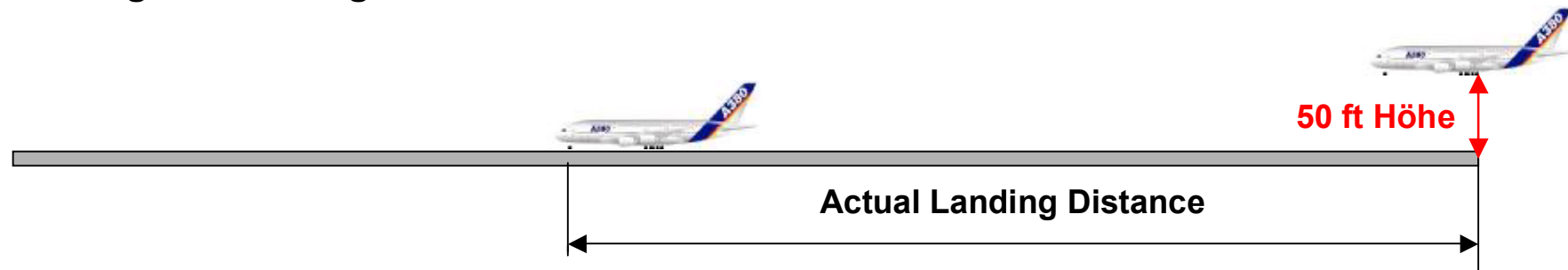
Definition von unterschiedlichen Bahnlängen u. Abkürzungen

Accelerate – Stop Distance required ist die Strecke, die benötigt wird, um ein Flugzeug bis zur Entscheidungsgeschwindigkeit V_1 zu beschleunigen und es dann unter Annahme eines Triebwerkausfalles wieder bis zum Stillstand abzubremsen. Nach neuesten Richtlinien muss dieser Beschleunigungs – Abbremsvorgang auch für den Fall gerechnet werden, dass der Start aus anderen technischen Gründen bei der Entscheidungsgeschwindigkeit V_1 abgebrochen wird – unter der Annahme sämtlicher funktionierender Triebwerke.

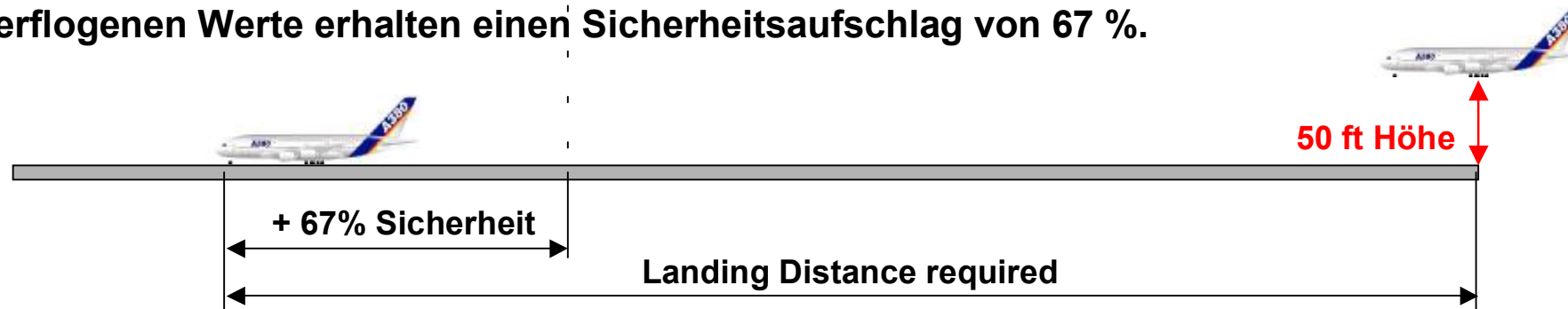


Definition von unterschiedlichen Bahnlängen u. Abkürzungen

Actual Landing Distance wird erfolgen, heißt aus diesem Grunde auch z.T. **Demonstrated Landing Distance**, was in der Sache keinen Unterschied ausmacht. Diese Werte können vom Hersteller bereits vor dem Jungfernflug rechnerisch bestimmt werden. Sie werden in der Testphase lediglich leicht korrigiert und tragen dann zu Recht ihren Namen.



Landing Field Length required Actual Landing Distance x 1,67.
Die erfolgten Werte erhalten einen Sicherheitsaufschlag von 67 %.

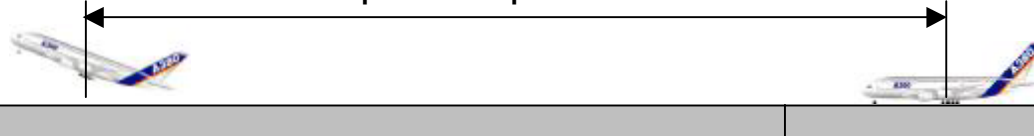


Realistische Start- und Startabbruchstrecken für die A 380-800 Passagierversion

TOW
316 t

Hamburg-Toulouse

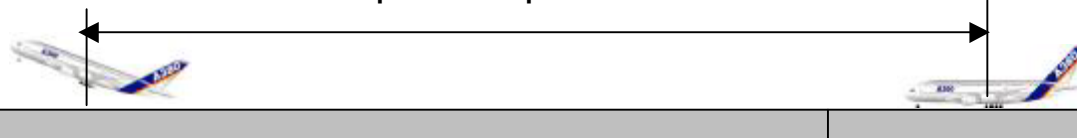
$TOD_{req.}=ASD_{req.}= 1400 \text{ m}$



TOW
331 t

Kundenabnahmeflug

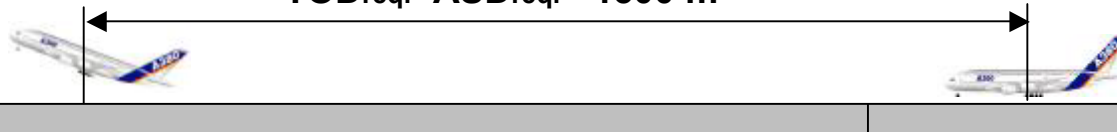
$TOD_{req.}=ASD_{req.}= 1450 \text{ m}$



TOW
352 t

Auslieferungsflug

$TOD_{req.}=ASD_{req.}= 1500 \text{ m}$



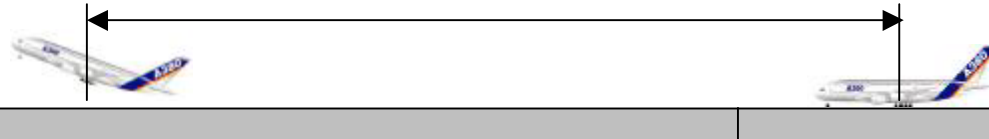
Für alle Beispiele: A 380-800 Passagierversion Bahn 23 Temperatur 15° C

Realistische Start- und Startabbruchstrecken für die A 380-800 Frachtversion

TOW
291 t

Hamburg-Toulouse

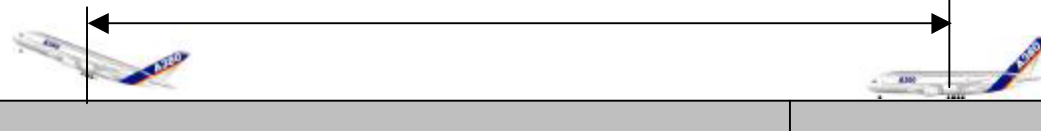
$TOD_{req.}=ASD_{req.}= 1350 \text{ m}$



TOW
306 t

Kundenabnahmeflug

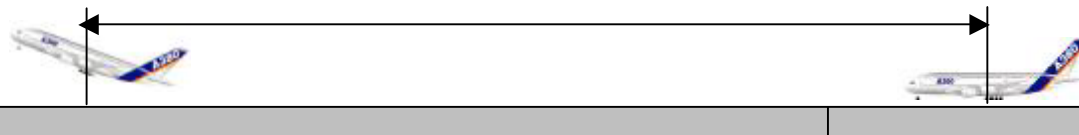
$TOD_{req.}=ASD_{req.}= 1400 \text{ m}$



TOW
327 t

Auslieferungsflug

$TOD_{req.}=ASD_{req.}= 1450 \text{ m}$



Für alle Beispiele: A 380-800 Frachtversion Bahn 23 Temperatur 15° C

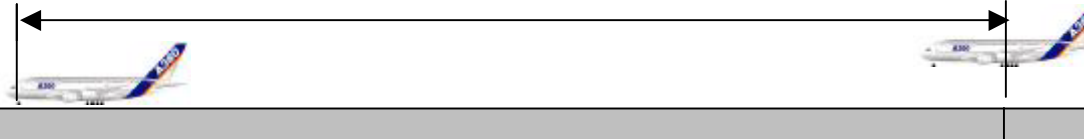
Realistische Landestrecken für die A 380-800 Passagierversion

Die dargestellten erforderlichen Landestrecken enthalten einen Sicherheitszuschlag von 67 %

LW
291 t

Toulouse- Hamburg

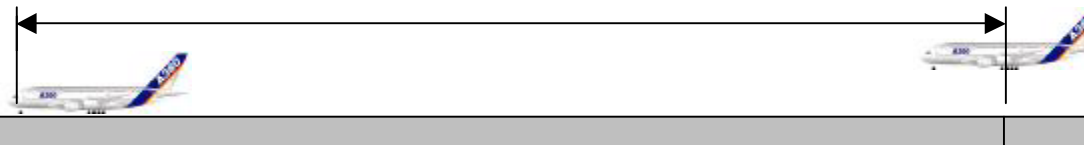
LD_{req.}= 1550 m



LW
291 t

Kundenabnahmeflug

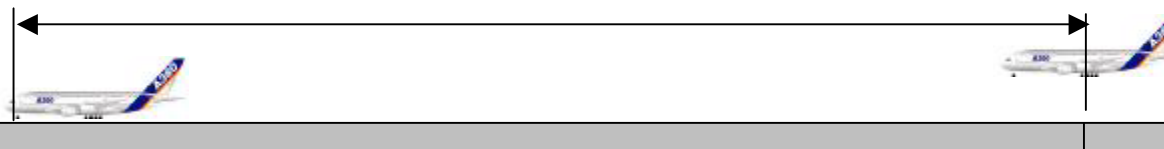
LD_{req.}= 1550 m



LW
352 t

Auslieferungsflug*

LD_{req.}= 1780 m



* Für einen Auslieferungsflug ist eine Rückkehr nur bedingt realistisch

Für alle Beispiele: A 380-800 Passagierversion Bahn 23 Temperatur 15° C

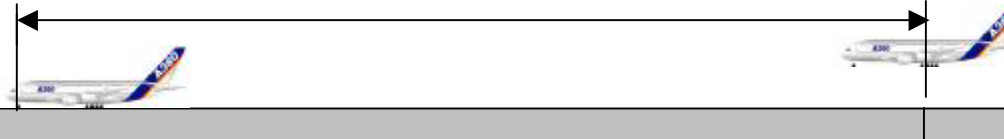
Realistische Landestrecken für die A 380-800 Frachtversion

Die dargestellten erforderlichen Landestrecken enthalten einen Sicherheitszuschlag von 67 %

LW
266 t

Toulouse- Hamburg

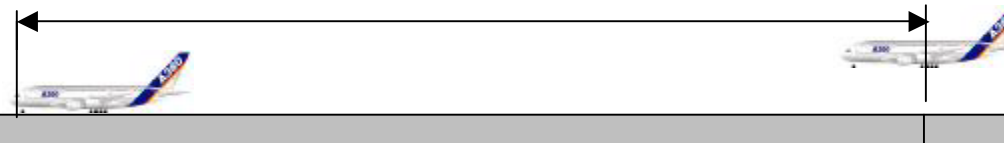
LD_{req.}= 1450 m



LW
266 t

Kundenabnahmeflug

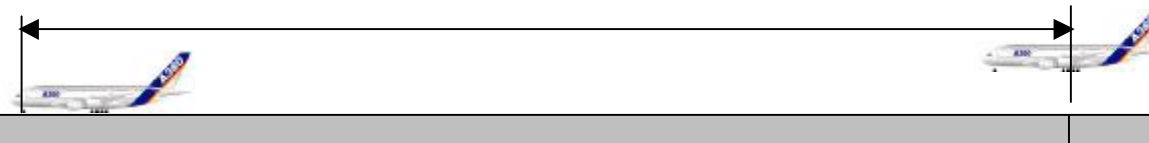
LD_{req.}= 1450 m



LW
327 t

Auslieferungsflug*

LD_{req.}= 1700 m



* Für einen Auslieferungsflug ist eine Rückkehr nur bedingt realistisch

Für alle Beispiele: A 380-800 Frachtversion Bahn 23 Temperatur 15° C

Legende:

TODA	Takeoff Distance available	Verfügbare Startstrecke
TOD_{req}	Takeoff Distance required	Erforderliche Startstrecke
LD_{req}	Landing Distance required	Erforderliche Landestrecke
LDA	Landing Distance available	Verfügbare Landestrecke
ASDA	Accelerate Stop Distance avail.	Verfügbare Startabbruchstrecke
ROD	Rate of descent in feet per minute	Sinkrate in Fuß pro Minute

Allgemeine Erklärung:

Available / Verfügbar - gibt die Länge an, die der Flugplatz zur Verfügung stellt.

Required / Erforderlich - gibt die Länge an, die das Flugzeug benötigt.

Diese Werte sind immer an bestimmte Bedingungen geknüpft, wie z.B.:

Start – oder Landevorgang

Richtung der Bahn (In Finkenwerder Bahn 05 oder Bahn 23)

Flugzeuggewicht

Bahnoberflächenzustand

Außentemperatur

Wind & Luftdruck

Airbus A 380-800F: Start-, Startabbruch- und Landestrecken

Quelle Airbus: A380 Airplane Characteristics for Airport Planning, Stand Januar 2004

410 t: Erforderliche Startstrecke = 1650 m bei 15° C

410 t: Erforderliche Startstrecke = 1750 m bei 30° C

390 t: Erforderliche Landestrecke = 1918 m bei trockener Bahn

390 t: Erforderliche Landestrecke = 2206 m bei nasser Bahn

410 t: Erforderliche Landestrecke = 1990 m bei trockener Bahn

410 t: Erforderliche Landestrecke = **2289** m bei nasser Bahn

Airbus A 380-800F: Maximal mögliche Start- und Landegewichte auf der Bahn 23 (230°) in Finkenwerder gemäß 1. Planfeststellungsverfahren.

Maximal mögliches Startgewicht = 575 t bei 15° C

Maximal mögliches Startgewicht = 560 t bei 30° C

Maximal mögliches Landegewicht = maximal zulässiges Landegewicht = 427 t bei trockener Bahn

427 t: Erforderliche Landestrecke = 2060 m (siehe Dan Cohen)

Maximal mögliches Landegewicht = 390 t bei nasser Bahn

Alle oben genannten Werte beinhalten die für den Linienflugverkehr vorgeschriebenen Sicherheitszuschläge

Airbus A 380-800F: Start-, Startabbruch- und Landestrecken

Quelle Airbus: A380 Airplane Characteristics for Airport Planning, Stand Januar 2004

Start mit maximal zulässigem Startgewicht

590 t: Erforderliche Startstrecke = erforderliche Startabbruchstrecke = 2876 m bei 15° C

590 t: Erforderliche Startstrecke = erforderliche Startabbruchstrecke = 3000 m bei 30° C

Landung mit maximal zulässigem Landegewicht

427 t: Erforderliche Landestrecke = 2060 m bei trockener Bahn

427 t: Erforderliche Landestrecke = 2370 m bei nasser Bahn

Mit der im gescheiterten 2. Planfeststellungsverfahren beantragten Landebahnlänge von 3183 m könnte Airbus mit den maximalen Start- und Landegewichten starten und landen und hätte noch eine Reserve von 183 m bei Starts mit 30° C Außentemperatur.

Beantragt hat Airbus jedoch nur Starts mit maximal 410 t.

Start- und Landestrecken nach Püb Nov .2005 :

Bahn	TORA	TODA	ASDA	LDA
05	3183 m	3183 m	3183 m	2526 m
23	2935 m	2935 m	2935 m	2518 m

Start- und Landestrecken nach Pfb 29.04.2004 :

Bahn	TORA	TODA	ASDA	LDA
05	3183 m	3183 m	3183 m	2526 m
23	3183 m	3183 m	3183 m	2518 m