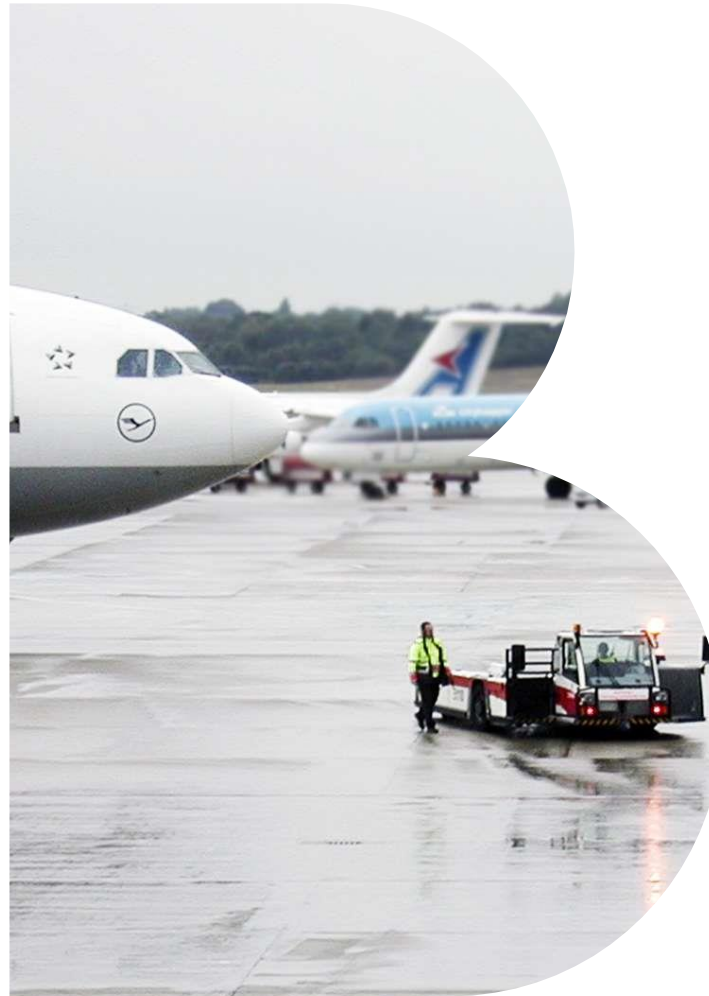


Terminplan Eröffnung BER

Fortschreibung Risiko- und
Wahrscheinlichkeitsanalyse

FBB FLUGHAFEN
BERLIN
BRANDENBURG



Terminplan Eröffnung BER

Fortschreibung Risiko- und Wahrscheinlichkeitsanalyse

Hintergrund und Ergebnisse (1/2)

- > Im Dezember 2014 haben sich Geschäftsführung und Aufsichtsrat der FBB auf einen Rahmenterminplan für die Fertigstellung und Inbetriebnahme des BER mit Eröffnung im 2. Halbjahr 2017 verständigt. Dieses Terminziel musste im Januar 2017 aufgrund der eingetretenen Terminrisiken im Bereich Planung und Bau aufgegeben werden.
- > Roland Berger hat Mitte 2016 eine unabhängige Risiko- und Wahrscheinlichkeitsanalyse des Rahmenterminplans und Eröffnungstermins des BER durchgeführt und die Ergebnisse dem Projektausschuss BER am 26.9.2017 präsentiert. Im Ergebnis wurde die Eröffnung in 2017 zwar nicht als ausgeschlossen, aber als wenig wahrscheinlich eingeschätzt:
 - Basisszenario mit aktueller Fertigstellungs- und Inbetriebnahmestrategie ermöglicht Eröffnung bis Ende Juni 2018¹⁾
 - Bei effektiver Umsetzung von Terminsicherungsmaßnahmen (Szenario B) ist Eröffnung bis Ende März 2018¹⁾ möglich
 - Eröffnung in 2017 ist nur bei Veränderung der Inbetriebnahmestrategie mit Akzeptanz von Betriebsrisiken in der Startphase des BER möglich (Szenario C).
- > Im Zeitraum seit September 2016 hat die FBB an der Umsetzung der Terminsicherungsmaßnahmen des Szenarios B gearbeitet (Organisation, Genehmigung § 76 (3), Komprimierung Probebetrieb). Die Entscheidung über eine Änderung der Inbetriebnahmestrategie (Szenario C) wurde auf den Zeitpunkt nach Abschluss Bau zurückgestellt.
- > Vor dem Hintergrund der eingetretenen Terminrisiken hat Roland Berger die Risiko- und Wahrscheinlichkeitsanalyse des Rahmenterminplans und Eröffnungstermins des BER erneut durchgeführt.
- > Im Ergebnis liegt die Wahrscheinlichkeit der Eröffnung des BER bis Herbst 2018 ohne die Umsetzung weiterer Maßnahmen bei 73%. Eine Eröffnung des BER in den Wintermonaten hat die FBB ausgeschlossen. Entsprechend besteht ein Risiko, dass sich die Eröffnung des BER bis in das Jahr 2019 verzögert.

1) 80% Wahrscheinlichkeit

Terminplan Eröffnung BER

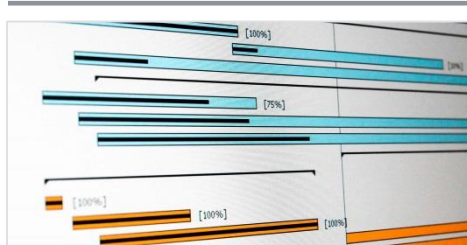
Fortschreibung Risiko- und Wahrscheinlichkeitsanalyse

Hintergrund und Ergebnisse (2/2)

- > Die bestehenden Terminrisiken betreffen insbesondere:
 - Abschluss der baulichen Ausführung der prüfpflichtigen Anlagen im Gebäudeteil FGT Mitte
 - Technische Inbetriebnahme der prüfpflichtigen Anlagen, insbesondere notwendige Mängelbeseitigung und Wiederholungsprüfungen
 - Termingerechte Erteilung der Nutzungsfreigaben gem. § 76 (3) und § 76 (1) BgbBO
- > Bei effektiver Umsetzung von Terminsicherungsmaßnahmen liegt die Wahrscheinlichkeit der Eröffnung im Sommer 2018 bei ca. 80%. Die Maßnahmen betreffen:
 - Umgehende Identifikation verbleibender technischer Risiken
 - Reorganisation und Anpassung von Prozessen zur Stärkung der Leistungsfähigkeit der Projektorganisation
 - Verbindliche Vereinbarung zu Leistungspaketen und Terminen mit ausführenden Firmen

Vorgehen: Relevante Vorgänge definiert, Chancen und Risiken identifiziert und Auswirkungen bewertet

1 Relevante Vorgänge festlegen



- > Basis unserer Betrachtungen bilden die aktuellen Ist-Termine der Rahmenterminpläne Bau, TIBN¹⁾ sowie OIBN²⁾
- > Mit Hilfe einer Kritischer-Pfad-Analyse haben wir Vorgänge auf und in der Nähe zum kritischen Pfad extrahiert
- > Diese Vorgänge bilden einen kondensierten Terminplan als Grundlage für die Analyse, der mit dem Erstflug endet

1) Technische Inbetriebnahme

2) Operative Inbetriebnahme

2 Risiken und Chancen einschätzen



- > Wir haben Verzögerungs- bzw. Beschleunigungspotentiale zusammengetragen
 - Interviews mit internen und externen Wissensträgern
 - Meilensteintrendanalysen
 - RB-Projekterfahrung
- > Diese Risiken und Chancen haben wir nach Relevanz für die Vorgänge des Terminplans eingeschätzt und eine terminliche Bewertung vorgenommen

3 Auswirkungen auf Eröffnung bewerten



- > Die relevanten Risiken und Chancen sowie deren Auswirkungen auf die Eröffnung haben wir mit einer Monte-Carlo-Simulation bewertet
- > Die Ergebnisse der Simulation haben wir im Hinblick auf kritische Abhängigkeiten und Sensitivitäten geprüft
- > Das Simulationsmodell erlaubt die Bewertung der Auswirkungen von Terminalsicherungsmaßnahmen

Monte-Carlo-Simulation durchläuft im Zufallsprinzip sehr häufig alle Pfade des Terminplans – Ergebnis ist Wahrscheinlichkeit der Eröffnung

Projektausschuss BER 2017/60 am 10.3.2017

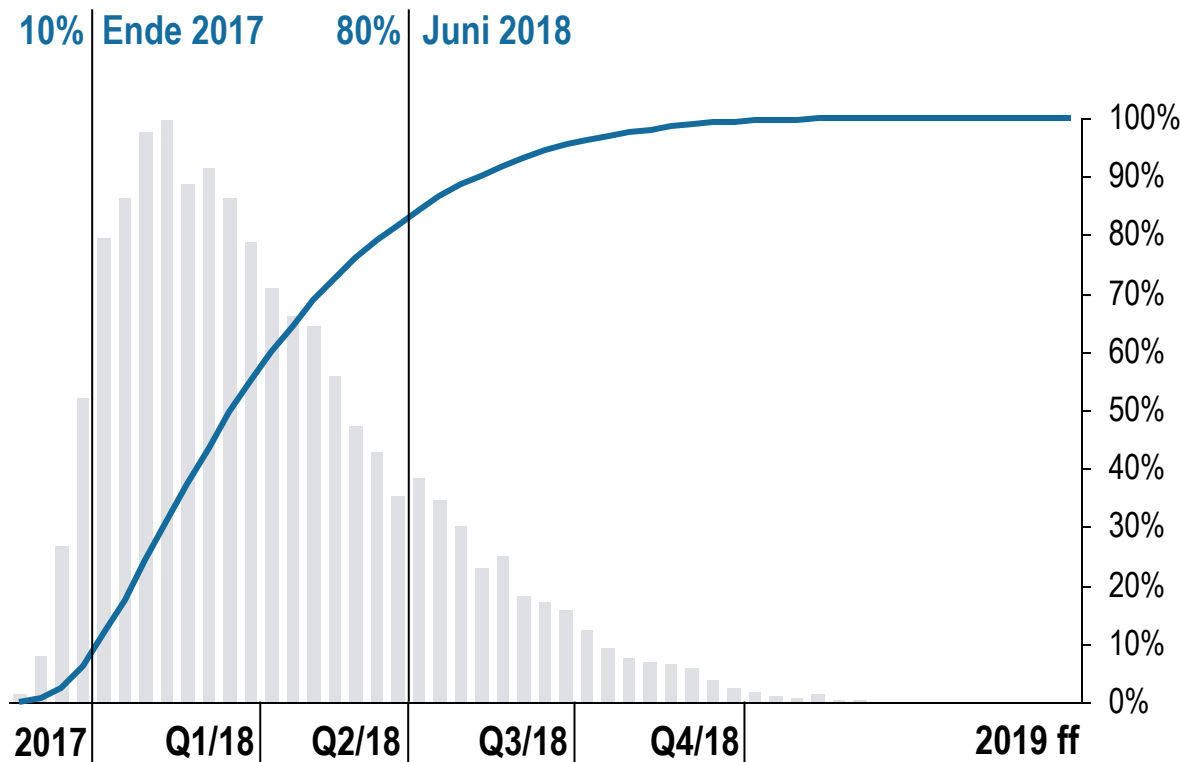
	Einzelbewertung	Simulation	Interpretation
Kernfragen	Wie wahrscheinlich ist die Einhaltung eines Termins?	Welche Pfade und Endtermine ergeben sich hieraus? Wie häufig wird bei einer hohen Anzahl von Durchläufen ein Endtermin erreicht?	Mit welcher kumulierten Wahrscheinlichkeit ist ein bestimmter Eröffnungstermin zu erwarten?
Vorgehen	<p>Σ ~ 55 Vorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> > Je Einzelvorgang: Erhebung und Bewertung möglicher Termine > Zuordnung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung 	<p>n = 10.000</p> <ul style="list-style-type: none"> > Je Durchlauf: Auswahl eines zufälligen Terminszenarios pro Vorgang > Berücksichtigung zuvor gewählter Eintrittswahrscheinlichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> > Ergebnis: Häufigkeitsverteilung aller möglichen Eröffnungstermine > Realistisches Ergebnis durch hohe Anzahl von Durchläufen
	<p>◆ RTP ● Alternative Termine</p>	<p>— RTP-Pfad - - - Alternative Pfade</p>	

Rückblick Projektausschuss BER 2016/58¹⁾

Eröffnung in 2017 nicht ausgeschlossen, aber wenig wahrscheinlich

Basisszenario September 2016

Basisszenario – Wahrscheinlichkeitsverteilung



1) Projektausschuss BER 2016/58 am 26.9.2016

Haupttreiber



- 1** Forderungen/Auflagen der Genehmigung der Nachträge 5/6 zur Baugenehmigung

- 2** Bauliche Ausführung FGT Mitte inkl. SV-Vorprüfungen

- 3** Funktions- und Integrationstests

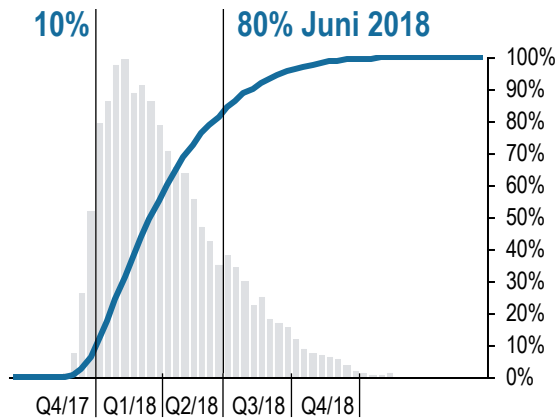
- 4** Nutzungsfreigabe gem. § 76 (1) bzw. § 76 (3) BbgBO

Rückblick Projektausschuss BER 2016/58¹⁾

Sicherungsmaßnahmen des Szenarios B in Umsetzung

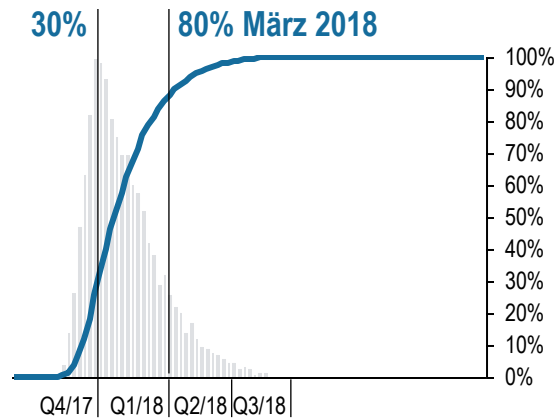
Auswirkung Maßnahmen auf Wahrscheinlichkeitsmodell

Basisszenario



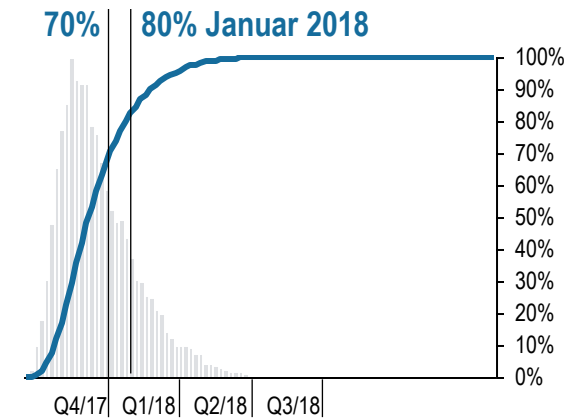
- > Aktuelle Fertigstellungs- und Inbetriebnahmestrategie
- > Durchführung aller laut RTP vorgesehenen Inhalte

Szenario B



- > Umsetzung weiterer Sicherungsmaßnahmen
- > Organisation Bau/Abnahmen, Nutzungsfreigabe § 76 (3), Komprimierung Probebetrieb

Szenario C



- > Weitere Parallelisierung von Probebetrieb und TIBN (Voraussetzung: Freigabe FGT)
- > Veränderung der Inbetriebnahmestrategie

1) Projektausschuss BER 2016/58 am 26.9.2016

Sachstand Projekt BER

Verzögerungsrisiken im Bereich Planung und Bau eingetreten

Entwicklungen im Projekt seit September 2016

Abschluss TGA-Planung

- > Fortlaufende TGA-Planung zur Sicherstellung Genehmigungsfähigkeit (5./6. Nachtrag), mangelnde Planungscoordination
- > Anpassung Brandfallsteuerung an veränderte Planungen
- > Notwendige Wiederholung der SV-Prüfungen

Fertigstellung Sprinkleranlagen

- > Verzögerung aufgrund von Planungsmängeln und langwieriger Ausführung (hydraulische Berechnungen, Abgleich Sprinkler/ BMA, Erweiterung der Technikzentralen)
- > In der Konsequenz Verzögerung der Wirk- und Prinzipprüfung

Inbetriebsetzung Türen

- > Verzögerung aufgrund von Mängeln an der Verkabelung der Türen
- > Mängelbeseitigung bindet Inbetriebnahme-Kapazitäten
- > Fertigstellung der Türen ist Voraussetzung für IBN der betrieblichen Systeme und Verbundtests

Durchführung SV-Prüfungen

- > Bauausführung teilweise nicht abnahmefähig, Mängelbeseitigung und Wiederholungsprüfungen notwendig
- > Hohe Komplexität der SV-Prüfungen aufgrund Vielzahl von Sonderlösungen
- > SVs nutzen Ermessensspielraum teilweise nicht aus

Schwachstellen

- > Fehlender Planungsabschluss
- > Keine vollständige Transparenz über technische Risiken ("unbekannte Sachverhalte")
- > Mangelnde Koordination Bauleistungen
- > Unzureichende Kapazität und Qualitätsmängel der Firmen
- > Unzureichende Koordination der Sachverständigen

Konsequenz

Verzögerungsrisiken eingetreten – Eröffnung des BER in 2017 nicht möglich

Fortschreibung Risikoanalyse: Basis ist ein Ist-Terminplan, der die bekannten Verzögerungen berücksichtigt

Aktueller Stand Terminplanung¹⁾

		2017				2018	
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Bauliche Ausführung (TIBN-relevant)	Fertigstellung Main Pier Nord		◆ März '17				
	Fertigstellung Main Pier Süd		◆ April '17				
	Fertigstellung FGT Mitte mit Technikzentralen			◆ Juni '17			
Technische Inbetriebnahme (prüfungspflichtige Anlagen/ Systeme)	Abschluss TIBN Main Pier Nord			◆ Juni '17			
	Abschluss TIBN Main Pier Süd			◆ Juli '17			
	Abschluss TIBN FGT Mitte mit Technikzentralen				◆ August '17		
	Abschluss übergreifende Wirkprinzipprüfung					◆ Oktober '17	
Technische Inbetriebnahme (betriebliche Anlagen/ Systeme)	Abschluss TIBN Main Pier Nord		◆ Mai '17				
	Abschluss TIBN Main Pier Süd			◆ August '17			
	Abschluss TIBN FGT Mitte mit Technikzentralen				◆ November '17		
	Abschluss übergreifende Verbundtests					◆ Dezember '17	
Bauabnahme (Abnahmen)	Nutzungsfreigabe gem. § 76 Abs. 3 BbgBO				◆ Oktober '17		
	Nutzungsfreigabe gem. § 76 Abs. 1 BbgBO					◆ Dezember '17	
Operative IBN	Abschluss ORAT						◆ März '18
Eröffnung	Erstflug						◆ März '18

1) Inkl. bekannten Verzögerungen (Forecast A)

Fortschreibung Risikoanalyse

Hauptrisikotreiber bestätigt, zum Teil neue Sachverhalte

Entwicklung der Haupttreiber

September 2016

März 2017

Bewertung

1 Forderungen/Auflagen der Nachträge 5/6 → Risiko nicht mehr relevant

- > Genehmigungen zum 5. und 6. Nachtrag erhalten
- > Nachforderungen aus Genehmigungen ohne wesentliches Plan- und Bausoll

2 Bauliche Ausführung FGT Mitte → Bauliche Ausführung FGT Mitte (prüfpflichtige Anlagen)

- > Risiko Fertigstellung prüfpflichtige Anlagen FGT Mitte mit hoher technischer Komplexität
- > **Neue Sachverhalte:** Plan- und Bausoll aus Umbauten an Sprinkleranlage (Zonenchecks, Hydraulik); Verzögerung beim Bau der Entrauchung C-Riegel

3 Funktions- und Integrationstests → Technische IBN prüfpflichtige Anlagen (Mängelbeseitigung, Wiederholungsprüfungen)

- > Risiko Herstellung mangelfreier Anlagenzustand für (finale) Wirkprinzipprüfung
- > **Neue Sachverhalte:** Risiko bisher unbekannter, technischer Sachverhalte, die zu langwierigen Mängelbeseitigungen und Wiederholungsprüfungen führen

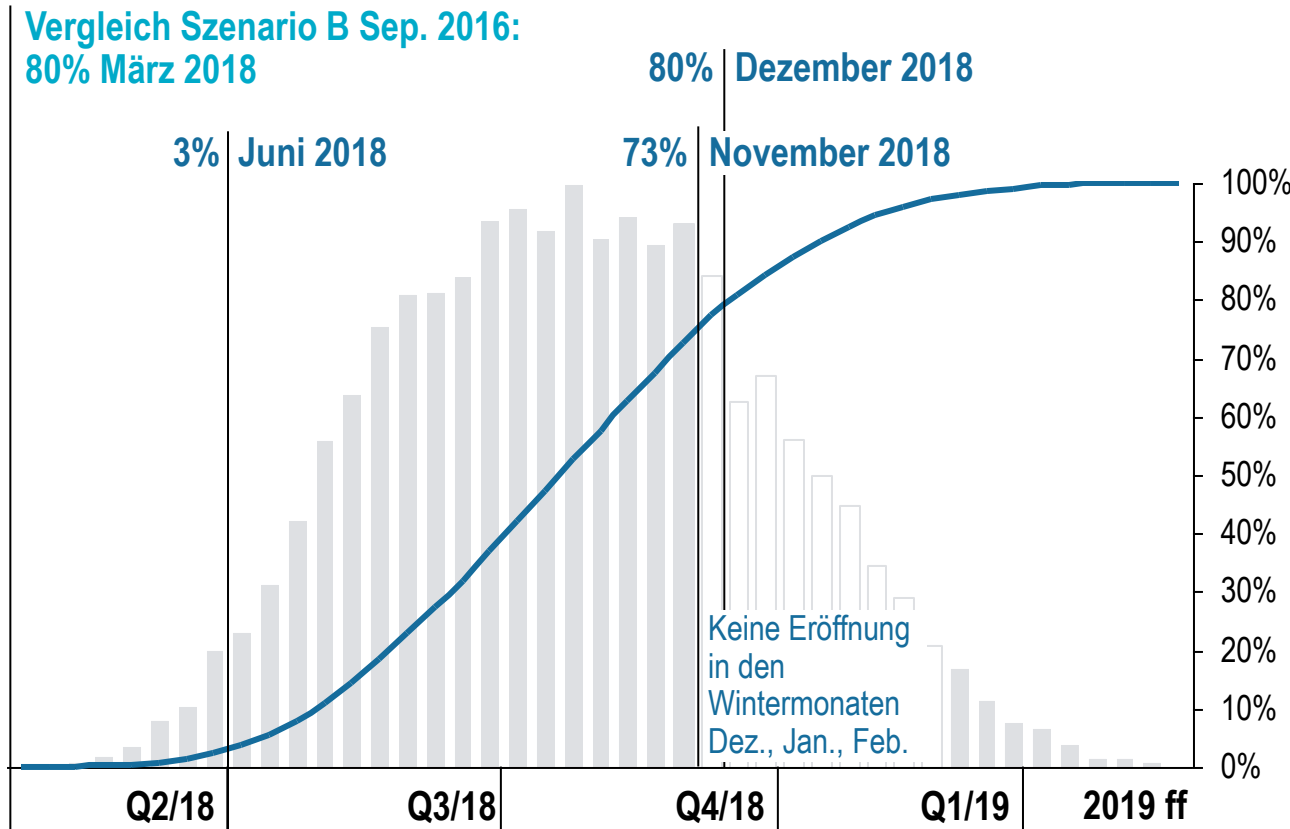
4 Nutzungsfreigabe gem. § 76 (1) bzw. § 76 (3) → Nutzungsfreigabe gem. § 76 (1) bzw. § 76 (3)

- > Risiko bzgl. Dauer bzw. Nichterteilung der Nutzungsfreigabe gem. § 76 (1) bzw. § 76 (3)
- > **Neue Sachverhalte:** Nutzungsfreigabe gem. § 76 (3) grundsätzlich möglich, Duldung ORAT Basis nicht gesichert

Fortschreibung Risikoanalyse: Ohne weitere Maßnahmen kann sich die Eröffnung des BER bis 2019 verzögern

Szenario ohne Sicherungsmaßnahmen

Wahrscheinlichkeitsverteilung Eröffnungstermin



Haupttreiber



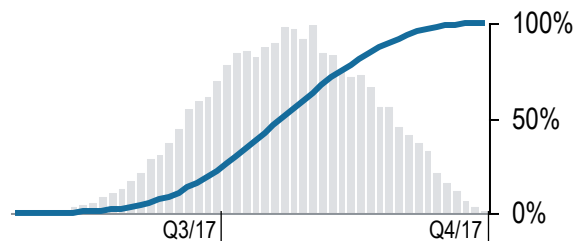
- 1** Bauliche Ausführung FGT Mitte (prüfungspflichtige Anlagen)
- 2** Technische IBN prüfungspflichtige Anlagen (Mängelbeseitigung, Wiederholungsprüfungen)
- 3** Nutzungsfreigabe gem. § 76 (1) bzw. § 76 (3)

Fortschreibung Risikoanalyse

Überblick Hauptrisikotreiber

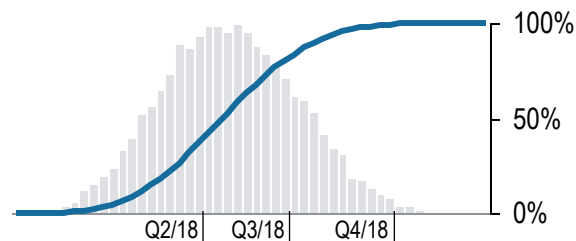
Szenario ohne Sicherungsmaßnahmen

Bauliche Ausführung FGT Mitte (prüfpflichtige Anlagen)



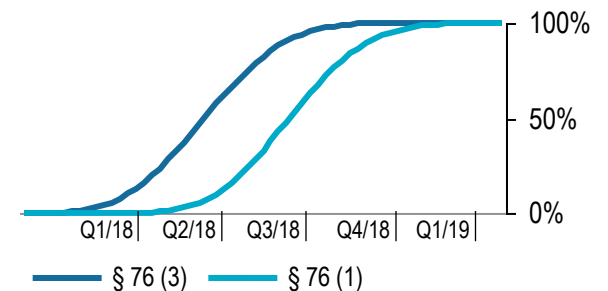
- > Neues Plan- und Bausoll, insb. Umbauten der Sprinkleranlage
- > Verzögerung Plan und Bau der Entrauchungssteuerung im C-Riegel
- > Teilweise mangelhafte Koordinationsleistung der Projektorganisation
- > Kapazitätsengpässe der Firmen
- > Schleppende Beauftragungsprozesse

TIBN prüfpflichtige Anlagen (Mängelbeseitigung, Wiederholungsprüfungen)



- > Kollision der IBN-Prozesse mit parallelen Bauaktivitäten
- > Schnittstellenprobleme zw. Gewerken
- > Verspätete Prüfberichte der SVs
- > Notwendigkeit umfangreicher Mängelbeseitigung (Ausführungsqualität)
- > Späte Identifikation unbekannter technischer Sachverhalte
- > Hohe Wahrscheinlichkeit für Durchführung von Wiederholungsprüfungen

Nutzungsfreigabe gem. § 76 (1) bzw. § 76 (3)

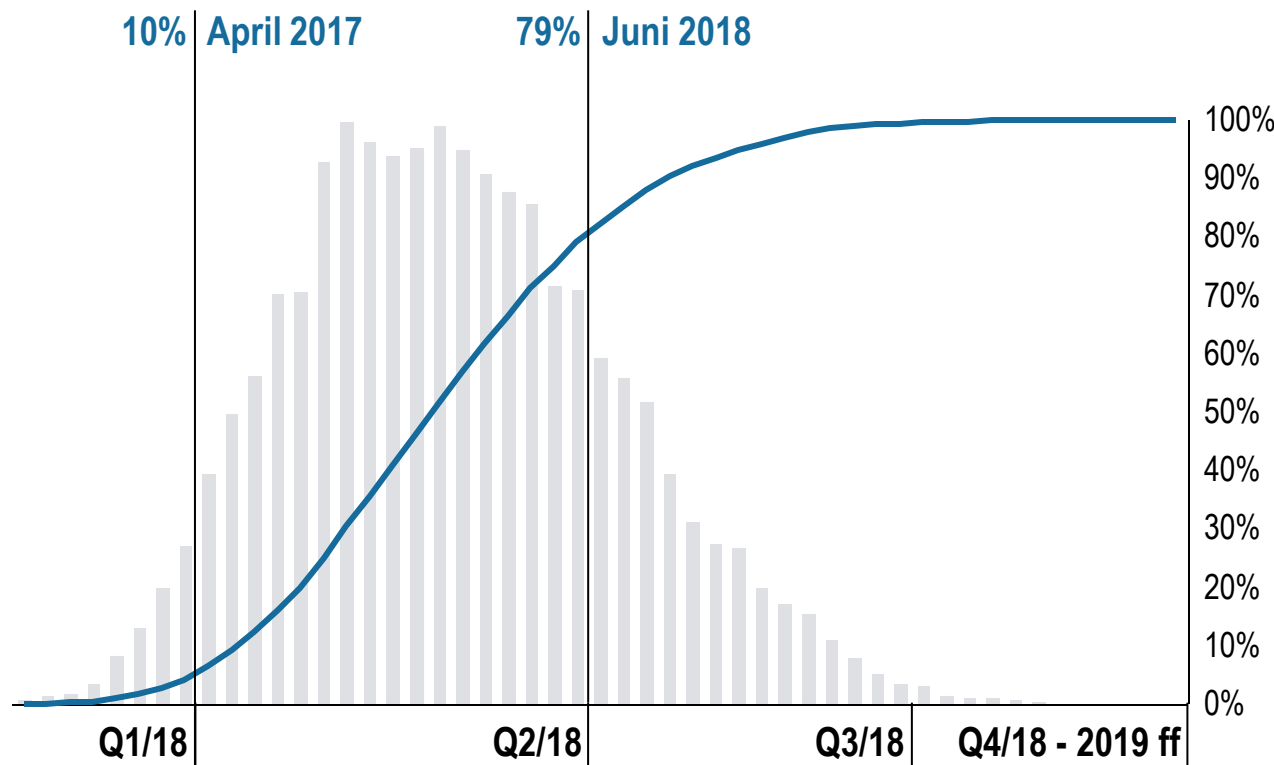


- > Verzögerung Freigabe gem. § 76 (3) aufgrund nicht ausreichender Fertigstellung der prüfpflichtigen Anlagen
- > Verzögerung der Nutzungsfreigabe gemäß § 76 (1) aufgrund unvollständiger Dokumentation des Bauherrn und Prüfprozessen des BOA
- > Duldung ORAT Basis nicht gesichert

Fortschreibung Risikoanalyse: Bei konsequenter Maßnahmenumsetzung steigt Wahrscheinlichkeit der Eröffnung im Sommer 2018

Szenario nach Sicherungsmaßnahmen

Wahrscheinlichkeitsverteilung Eröffnungstermin



Maßnahmen



- > Umgehende Identifikation verbleibender technischer Risiken
- > Reorganisation und Anpassung von Prozessen zur Stärkung der Leistungsfähigkeit der Projektorganisation
- > Verbindliche Vereinbarung zu Leistungspaketen und Terminen mit ausführenden Firmen

Fortschreibung Risikoanalyse: Maßnahmen betreffen technische Risiken, die Projektorganisation und Vereinbarungen mit Firmen

Überblick Maßnahmen zur Terminalsicherung

Identifikation technischer Risiken

- > Sichtung Behinderungs- und Bedenkenanzeigen auf "neue Sachverhalte"
- > Prüfung Genehmigung und Auflagen auf Umsetzung
- > Durchführung von Risiko-Workshops mit internen/externen Experten



Reorganisation und Anpassung Prozesse

- > Stringente Umsetzung des "Design-Freeze" – Einführung Anforderungsmanagement unabhängig von Ausführung
- > Ausrichtung der Organisation entlang der Gewerke, Integration Bau und TIBN
- > Integration operative und vertragliche Führung – Operative Führung macht Vorgaben
- > Stärkung der Führungsverantwortung der Teilprojektleiter
- > Verpflichtung zur Bauüberwachung in der Fläche
- > Stärkung Verantwortung Betriebsbereiche – Frühzeitige Übergabe der Gewerke



Vereinbarungen mit Firmen

- > Stärkung Gegengewicht der FBB zum Claim Management der Firmen (Task Force, ggf. mit externen Juristen)
- > Abstimmung Leistungspakete und Termine mit Projektleitung der Firmen – Klare Vorgaben der FBB
- > Schriftliche Verpflichtung der Firmen, ggf. über Vorstandsebene
- > Einforderung von Errichter- und Verwendbarkeitsnachweisen



Verbleibende Risiken identifizieren
 Leistungsfähigkeit der Projektorganisation erhöhen
 Terminverpflichtung der Firmen durchsetzen
 Fortgang der Fertigstellung und TIBN trotz Anpassungen sicherstellen
 Schnellstmögliche Umsetzung notwendig