

Design Freeze: Der konstruktive Endpunkt vor Serienstart

Der Design Freeze bezeichnet den verbindlichen Zeitpunkt, an dem die Konstruktion eines Produkts endgültig abgeschlossen und für weitere Änderungen gesperrt wird. Ab diesem Moment fließen die freigegebenen Zeichnungen, Stücklisten und Spezifikationen in Beschaffung, Werkzeugbau und Fertigungsplanung ein. Für technische Einkäufer ist der Design Freeze ein kritischer Meilenstein, weil er die Basis für langfristige Lieferverträge, Werkzeuginvestitionen und Materialverbindlichkeiten schafft.

Das Wichtigste in Kürze

- Der Design Freeze sperrt die Produktkonstruktion verbindlich gegen Änderungen, typischerweise einige Monate vor Serienstart.
- Er ist die Voraussetzung für verbindliche Beschaffung, Werkzeugfreigabe und die Erstbemusterung (EMPB).
- Änderungen nach dem Freeze erfordern einen formalen Änderungsprozess (Engineering Change Request) mit Kostenbewertung.
- Ein zu früher Freeze erhöht das Risiko späterer teurer Änderungen, ein zu später verzögert den Serienstart.
- Einkäufer sollten Freeze-Termine vertraglich verankern und Änderungsfolgen über Nachverhandlungen absichern.

Definition: Design Freeze

Der Design Freeze ist der formal dokumentierte Zeitpunkt, ab dem die Produkt- und Konstruktionsdaten als final gelten und keine Änderungen mehr ohne formalen Änderungsprozess zugelassen werden. Er markiert den Übergang von der Entwicklung zur Serienvorbereitung.

Abgrenzung zu verwandten Meilensteinen

Der Design Freeze ist nicht identisch mit der Design Review oder der Werkzeugfreigabe: Er liegt in der Regel nach dem Abschluss der Prototypenphase und vor der Erstbemusterung (EMPB). Während eine Design Review den Stand der Technik bewertet, stellt der Freeze eine verbindliche Entscheidung dar. In der Praxis wird er häufig mit der Freigabe der Zeichnungen im PLM-System und dem Start des Werkzeugbaus synchronisiert.

Stufen des Freeze

Viele Unternehmen arbeiten mit gestuften Freezes: ein erster Freeze für die Grundarchitektur, ein zweiter für detaillierte Konstruktionsdaten und gegebenenfalls ein späterer Freeze für Software oder Verpackung. Je nach Branche – etwa Automotive mit ihren SOP-Fahrplänen – liegen zwischen den Stufen typischerweise mehrere Monate. Für Einkäufer entscheidet vor allem der Freeze der Soll-Bom, weil er die verbindliche Materialdisposition auslöst.

Bedeutung für den technischen Einkauf

Mit dem Design Freeze werden Stücklisten, Materialvorgaben und Toleranzen verbindlich. Erst jetzt kann der Einkauf verlässliche Angebotsmengen kalkulieren, Lieferanten verbindlich beauftragen und Vorlaufzeiten realistisch planen.

Verlässliche Bedarfs- und Kostenbasis

Vor dem Freeze basieren Angebotsanfragen häufig auf Prognosedaten, was Preisvergleiche verzerrt. Nach dem Freeze können Einkäufer Mengen, Materialklassen und Prüfanforderungen präzise spezifizieren. Das reduziert Nachverhandlungen und Streitfälle über Mehrmengen oder mindergeeignete Alternativmaterialien. Auch die Materialklassifizierung lässt sich erst auf gefrorenen Daten zuverlässig abschließen.

Werkzeug- und Investitionsentscheidungen

Werkzeugkosten für Spritzguss-, Druckguss- oder Stanzwerkzeuge werden meist erst nach dem Freeze verbindlich beauftragt, da jede spätere Geometrieänderung Werkzeuganpassungen und Stillstandzeiten auslösen kann. Einkäufer sollten Werkzeugverträge so formulieren, dass Änderungsverantwortung und Kostenverteilung bei Änderungen nach Freeze klar geregelt sind. Prüfmittel für die Wareneingangsprüfung werden ebenfalls auf Basis der gefrorenen Spezifikation bestellt und im Prüfmittelmanagement überwacht.

Methoden und Vorgehen im Design-Freeze-Prozess

Ein belastbarer Design Freeze folgt einem strukturierten Prozess mit definierten Eingangskriterien, Reviews und dokumentierter Freigabe. Er ist eng mit Entwicklung, Qualitätssicherung und Einkauf verzahnt.

Eingangskriterien und Freigabereview

Vor dem Freeze prüfen die beteiligten Funktionen, ob Zeichnungen vollständig bemessen sind, Toleranzen fertigungsgerecht sind, Materialvorgaben verfügbar sind und Compliance-Anforderungen erfüllt sind. Ein Datenqualitätsbericht über Stücklisten- und Zeichnungsdaten hilft, Lücken und Inkonsistenzen systematisch aufzudecken. Erst wenn alle Kriterien erfüllt sind, wird der Freeze formal erklärt und im Dokumentensystem mit Versionsstand festgehalten.

Änderungsmanagement nach dem Freeze

Jede Änderung nach dem Freeze läuft über einen formalen Prozess: Antrag, Wirkung auf Kosten, Termin und Qualität, Entscheidung durch ein Change-Board, Umsetzung in allen Dokumenten. Einkäufer bewerten dabei insbesondere Auswirkungen auf bestehende Rahmenverträge, Bestände und bereits gefertigte Werkzeuge. Wesentliche Änderungen können eine Anpassung des Liefervertrags oder eine erneute Erstbemusterung (EMPB) beim Lieferanten erfordern.

Kooperation mit Lieferanten

Bei entwicklungsintensiven Bauteilen empfiehlt sich eine frühe Einbindung ausgewählter Lieferanten im Sinne von Co-Development, damit fertigungsgerechte Konstruktion sichergestellt wird, bevor der Freeze erklärt wird. Lieferanten, die über eine abgeschlossene Lieferantenqualifizierung verfügen, können ihren Konstruktions-Input so rechtzeitig einbringen. Nach dem Freeze reduziert sich die Kooperation auf Änderungsanfragen und Serienbetreuung, gesteuert unter anderem über die Supplier Scorecard.

Wichtige KPIs rund um den Design Freeze

Die Qualität eines Design Freeze lässt sich über wenige, praxisnahe Kennzahlen bewerten. Sie messen, wie stabil die gefrorene Konstruktion ist und wie verlässlich der Prozess abläuft.

Änderungsquote nach Freeze

Zentrale Kennzahl ist die Anzahl der Engineering Changes pro Bauteil oder Projekt nach dem Freeze. In der Praxis gilt eine geringe einstellige Anzahl pro Projekt als gutes Niveau; höhere Werte deuten auf verfrühten Freeze oder unzureichende Reviews hin. Jede Änderung sollte mit erfassten Mehrkosten dokumentiert werden.

Termintreue und BOM-Qualität

Die Einhaltung des Freeze-Termins gegenüber dem Projektplan zeigt, wie verlässlich die Entwicklung arbeitet. Die Vollständigkeit der Stücklisten und die Datenqualität der Freigabedokumente bestimmen, wie reibungslos die anschließende Beschaffung anläuft. Beide Größen lassen sich in projektorientierten Reports verfolgen.

Auswirkungen auf Lieferkennzahlen

Ungeplante Änderungen nach Freeze äußern sich später häufig in einer erhöhten Backorder Rate oder in Mehrbeständen veralteter Komponenten. Auch Verzögerungen bei der Erstbemusterung (EMPB) und bei Lieferanten-Advance-Notificationen wie der Advance Shipping Notice (ASN) können auf instabile Konstruktionsdaten zurückgehen.

Risiken, Kontrollen und vertragliche Absicherung

Ein Design Freeze entfaltet nur dann Wirkung, wenn Änderungen konsequent kontrolliert und die Folgekosten transparent zugewiesen werden. Einkäufer sollten hier vorbeugend agieren.

Zu früher oder zu später Freeze

Ein zu früher Freeze zwingt zu späteren Änderungen mit Werkzeuganpassungen, Verschrottungen und Terminverschiebungen; ein zu später Freeze verkürzt die Beschaffungsvorlaufzeit und erzwingt teure Expressbeschaffungen. Praxisbewährt ist ein Freeze mit Puffer von mehreren Monaten vor dem Serienstart, abgestimmt auf die kumulierten Beschaffungszeiten der kritischen Bauteile.

Kostenverteilung bei Änderungen

In Entwicklungs- und Lieferverträgen sollte geregelt sein, wer Änderungskosten nach Freeze trägt – abhängig davon, ob der Kunde, der Lieferant oder gemeinsam verursachte Gründe vorliegen. Bei bereits bestellten Mengen können Vertragsstrafen, Annullierungskosten oder eine Bonusvereinbarung bei termingerechter Umsetzung die Anreize steuern. Für internationale Beschaffungen kann das Akkreditivgeschäft Dokumentenvorgaben (etwa zum Freigabestand) absichern; rechtliche Details sind stets im Einzelfall zu prüfen.

Kontrollinstrumente des Einkaufs

Wirksame Kontrollen sind ein Change-Board mit Einkaufsbeteiligung, eine strikte Versionshaltung der Zeichnungen sowie der Verweis auf den Freeze-Stand in jedem Kaufvertrag und jedem Auftrag. Bei kritischen Bauteilen empfiehlt sich ein Notfallteam Einkauf, das bei ungeplanten Änderungen kurzfristig Alternativlieferanten und Ersatzmaterialien identifiziert. Langfristig stärkt eine breit aufgestellte

Lieferantenbasis die Lieferketten-Resilienz gegenüber Änderungsfolgen.

Aktuelle Entwicklungen und Digitalisierung

Der Design Freeze wird durch digitale Werkzeuge präziser, aber auch anspruchsvoller: Simulationsdaten, digitale Zwillinge und strukturierte Datenformate verlagern Entscheidungen nach vorne und erhöhen den Anspruch an Datenqualität.

Digitale Freigabeprozesse

PLM- und PDM-Systeme dokumentieren Freeze-Entscheidungen revisionssicher und verknüpfen sie automatisch mit Stücklisten, Zeichnungen und Beschaffungsdaten. Über standardisierte Formate wie cXML lassen sich anschließend Anfragen und Aufträge mit konsistenten Daten an Lieferanten übermitteln. Das reduziert mediale Brüche und Streitfälle über den jeweiligen gültigen Konstruktionsstand.

Simulation statt später Änderung

Virtuelle Validierung – etwa Simulation von Fertigbarkeit, Struktur oder Thermik – erlaubt es, Schwachstellen vor dem Freeze zu erkennen und die Änderungsquote nach Freeze zu senken. In der Praxis verschiebt sich dadurch der Freeze-Termin zwar nicht zwangsläufig nach vorne, aber die Treffsicherheit der Entscheidung steigt deutlich.

Compliance und Nachhaltigkeit früh verankern

Anforderungen an Material-Compliance, Stoffverbote und Nachhaltigkeitsnachweise sollten bereits vor dem Freeze in der Spezifikation verankert sein, da spätere Anpassungen teuer sind. Einkäufer tragen hier Mitverantwortung, etwa durch Vorgaben zu recycled Materialien oder zur Verpackungsreduktion, und prüfen risikoreiche Lieferanten zusätzlich über ein ESG Risk Rating.

Typische Kennzahlen

Änderungsquote nach Freeze: niedriger einstelliger Wert pro Projekt

Hohe Werte deuten auf verfrühten Freeze hin

Termintreue Freeze-Termin: > 90 %

Anteil pünktlich erklärter Freezes im Projektportfolio

BOM-Vollständigkeit bei Freeze: > 98 %

Anteil vollständig spezifizierter Positionen der Soll-Bom

Puffer Freeze bis Serienstart: 3–9 Monate

Branchenabhängig, orientiert an längster Beschaffungszeit

Praxisbeispiel

Ein mittelständischer Maschinenbauer entwickelte eine neue Baureihe und erklärte den Design Freeze für das Gestell und die Hauptaggregate nach Abschluss der Prototypphase. Der Einkauf hatte den Freeze-Termin aktiv mitgeplant, da zwei Gussteile Werkzeuge mit mehrmonatiger Vorlaufzeit erforderten.

- Vor dem Freeze führte der Einkauf gemeinsam mit der Entwicklung einen Datenqualitätsbericht über alle Stücklistenpositionen durch und schloss Lücken in Materialvorgaben.

- Zwei qualifizierte Gießereien wurden über Co-Development früh in die Konstruktion eingebunden, um Gießgerechte Wandstärken sicherzustellen.
- Nach dem Freeze wurden alle Änderungen über ein Change-Board mit Einkaufsbeteiligung bewertet; die Änderungsquote nach Freeze blieb im einstelligen Bereich.
- Werkzeugverträge enthielten klare Regelungen zur Kostenverteilung bei späteren Änderungen, sodass keine Nachverhandlungen nötig waren.

Fazit

Der Design Freeze ist weit mehr als ein Entwicklungsmeilenstein: Er ist der Moment, in dem Planungsdaten in verbindliche Beschaffung, Werkzeuginvestitionen und Lieferverträge übergehen. Einkäufer, die den Freeze aktiv mitgestalten – durch saubere Datenqualität, frühe Lieferanteneinbindung und klare Änderungsregeln – sichern sich verlässliche Kosten, Termine und Qualitäten. Ein verfrühter oder unkontrollierter Freeze erzeugt dagegen teure Änderungskaskaden. Wer Freeze-Termine vertraglich verankert und Änderungsfolgen konsequent bewertet, macht aus dem Design Freeze einen echten Hebel für Planungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit.

Häufige Fragen

Was bedeutet Design Freeze?

Design Freeze bezeichnet den formalen Zeitpunkt, an dem die Konstruktion eines Produkts abgeschlossen und gegen Änderungen gesperrt wird. Ab diesem Zeitpunkt sind Zeichnungen, Stücklisten und Spezifikationen verbindlich für Beschaffung, Werkzeugbau und Fertigung. Änderungen sind nur noch über einen formalen Änderungsprozess mit Kosten- und Terminbewertung möglich.

Wann sollte der Design Freeze erfolgen?

Der Freeze sollte nach abgeschlossener Prototypen- und Validierungsphase und ausreichend vor dem Serienstart liegen, typischerweise mit Puffer für die längsten Beschaffungs- und Werkzeugvorlaufzeiten. Ein zu früher Freeze provoziert teure Nachänderungen, ein zu später gefährdet den Termin. Die passende Timing-Entscheidung trifft ein Gremium aus Entwicklung, Qualität und Einkauf.

Was passiert nach einem Design Freeze bei Änderungen?

Änderungen laufen über einen Engineering-Change-Prozess mit Antrag, Wirkungsanalyse und Entscheidung durch ein Change-Board. Der Einkauf bewertet Auswirkungen auf Verträge, Bestände, Werkzeuge und Termine. Je nach Umfang kann eine neue Erstbemusterung (EMPB) beim Lieferanten oder eine Vertragsanpassung erforderlich werden.

Welche Rolle spielt der Einkauf beim Design Freeze?

Der Einkauf stellt sicher, dass Materialvorgaben beschaffbar, lieferantengerecht und kostenoptimal sind, bevor der Freeze erklärt wird. Er verankert den Freeze-Stand in Verträgen, plant Vorlaufzeiten und beteiligt sich am Change-Board. Zudem prüft er, ob Compliance- und Nachhaltigkeitsanforderungen vor dem Freeze in der Spezifikation verankert sind.

Was ist der Unterschied zwischen Design Freeze und Design Review?

Eine Design Review ist eine Bewertungsrunde, die den Stand der Konstruktion prüft und Verbesserungen identifiziert. Der Design Freeze ist dagegen eine verbindliche Sperr-Entscheidung, die den Abschluss der Konstruktion dokumentiert. Reviews finden typischerweise vor und teilweise nach

dem Freeze statt, ändern die Konstruktion aber nicht selbst.

Welche KPIs messen die Qualität eines Design Freeze?

Zentral sind die Anzahl der Engineering Changes nach dem Freeze und die dadurch verursachten Mehrkosten. Dazu kommen die Termintreue des Freeze-Termins, die Datenqualität der freigegebenen Stücklisten sowie spätere Wirkungen wie Backorder Rate oder Verzögerungen bei der Erstbemusterung. In der Praxis gilt eine niedrige Änderungsquote nach Freeze als Qualitätshinweis.