



Universität der Bundeswehr München

Arbeitsgebiet  
Beschaffung

**Internationales Benchmarking von  
Performance Based Logistics:  
Erkenntnisse des Fallbeispiels „CH-47 Chinook“  
in Großbritannien, Kanada und Australien**

Arbeitspapier Nr. 35



Universität der Bundeswehr München

Wehrwirtschaftliches Kompetenzzentrum  
Defence Acquisition & Supply Management (DASM)

12.03.2025

Cornelia Ebadi

Prof. Dr. Michael Eßig

Dr. Andreas H. Glas

## **Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Zusammenfassung.....	7
1 Sicherstellung der Versorgung der deutschen Flotte an CH-47F .....	8
2 PBL im internationalen Kontext .....	9
2.1 Methodik und inhaltlicher Überblick.....	9
2.2 PBL in den Vereinigten Staaten von Amerika.....	12
2.3 PBL im Vereinigten Königreich Großbritannien .....	16
2.4 PBL in Australien.....	18
2.5 PBL in Kanada .....	21
2.6 Zwischenfazit: PBL ist bei individueller Projektgestaltung sinnvoll .....	23
3 Systemunterstützung Chinook im internationalen Vergleich .....	25
3.1 Methodik und Analyseraster .....	25
3.2 CH-47 Australien.....	26
3.3 CH-47 Vereinigtes Königreich Großbritannien.....	31
3.4 CH-47 Kanada .....	37
3.5 Zwischenfazit: Vergleich der Ansätze in den CH-47 Nutzernationen .....	46
4 Fazit: Empfehlungen für die Nutzung eines strategischen PBL-Ansatzes.....	49
Anhang.....	53
Literaturverzeichnis .....	58

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehen der Literaturanalyse.....	10
Abbildung 2: PBC Nutzungsintensität international.....	10
Abbildung 3: Preismechanismen in US-DoD PBL-Verträgen 2000-2016 .....	14
Abbildung 4: PBL Vertragsverpflichtungen in Billionen US Dollar 2000-2016 .....	15
Abbildung 5: Berechnung der Vertragsgewinnrate in Verteidigungsverträgen des UK-MoD .	17
Abbildung 6: Berechnung Vertragsprofitrate AUS.....	20
Abbildung 7: Vertragliche Risiken nach Vertragstyp .....	20
Abbildung 8: Überblick Unterstützungsverträge Chinook AUS.....	27
Abbildung 9: Überblick Trainingsgeräte Oakley .....	29
Abbildung 10: Überblick Chinook-Flotte UK.....	32
Abbildung 11: Überblick Unterstützungsverträge Chinook UK .....	33
Abbildung 12: Zusammenfassung RWE .....	35
Abbildung 13: Vertragsvorbereitung Vertragsperiode 3 .....	38
Abbildung 14: Überblick Unterstützungsverträge Chinook Kanada .....	39
Abbildung 15: Vertragliche KPIs im Überblick.....	40
Abbildung 16: PfMS.....	42
Abbildung 17: CMT.....	42
Abbildung 18: Cross-Case Analyse Systemunterstützung Chinook .....	47
Abbildung 19: Tiefe der PBL-Ansätze bei anderen Nationen .....	49
Abbildung 20: Spektrum möglicher Unterstützungslösungen .....	51

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: PBL-Programme des US-DoD .....	16
Tabelle 2: Beispiele für PBL (TLS)-Verträge des UK-MoD.....	18
Tabelle 3: Beispiele für PBC des AUS-DoD.....	21
Tabelle 4: Beispiele PBL des CAN-DoD .....	23
Tabelle 5: Gütekriterien der vergleichenden Fallstudienmethodik.....	25
Tabelle 6: Erläuterung der KPIs im Vertrag für CH-47 CAN.....	40

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ABKÜRZUNG</b>	<b>BEDEUTUNG</b>
<b>AG</b>	Auftraggeber
<b>AIM</b>	Automatic Inventory Management System
<b>ALSE</b>	Aviation Life Saving Equipment
<b>AN</b>	Auftragnehmer
<b>AWR</b>	Additional Work Requests
<b>BAAINBW</b>	Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr
<b>BDUK</b>	Boeing Defence UK
<b>CAMM2</b>	Computer-Aided Maintenance Management 2
<b>CAAS</b>	Common Avionics Architecture System
<b>CAT</b>	Chinook Avionics Trainer
<b>CISS</b>	Contractor Integrated Support Service
<b>CI</b>	Continuous Improvement
<b>CP</b>	Contract Period
<b>DCS</b>	Direct Commercial Sales
<b>DRMIS</b>	Defence Resource Management Information System
<b>DSR</b>	Demand Satisfaction Rate
<b>EIE</b>	Electronic Information Environment
<b>ERKS</b>	Electronic Record Keeping System
<b>FFP</b>	Firm Fixed Price
<b>FMS</b>	Foreign Military Sales
<b>FSR</b>	Field Service Representative
<b>GFE</b>	Government-Furnished Equipment
<b>GFY</b>	Government Fiscal Year
<b>HP</b>	High Priority
<b>ILS</b>	Integrated Logistics Support
<b>ISSCF</b>	In-Service Support Contracting Framework
<b>ISS</b>	In-Service Support
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator
<b>LSA</b>	Logistics Support Analysis
<b>MBRAT</b>	Maintenance Blended Reconfigurable Aviation Trainer

<b>MOB</b>	Main Operating Base
<b>MMEL</b>	Master Minimum Equipment List
<b>MHLH</b>	Medium to Heavy Lift Helicopter
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer
<b>PBL</b>	Performance-Based Logistics
<b>PFMS</b>	Performance Measurement System
<b>RCAF</b>	Royal Canadian Air Force
<b>RAF</b>	Royal Air Force
<b>RWE</b>	Rotary Wing Enterprise
<b>SAP</b>	Systems, Applications, and Products in Data Processing (ERP-System)
<b>SB</b>	Service Bulletin
<b>SHI</b>	System Health Indicator
<b>SOW</b>	Statement of Work
<b>TP</b>	Technical Problem
<b>TLO</b>	Technical Liaison Officer
<b>TLCS</b>	Through Life Chinook Support
<b>TLCMP</b>	Through Life Chinook Management Plan
<b>UK MOD</b>	United Kingdom Ministry of Defence
<b>WSM</b>	Weapon System Management
<b>YFR</b>	Yearly Flying Rate

## Zusammenfassung

Das Wehrwirtschaftliche Kompetenzzentrum der Universität der Bundeswehr München unterstützt die Abteilung BAAINBw L4.4 im Beschaffungsprojekt CH-47F Chinook bei der Entwicklung eines leistungsorientierten Unterstützungsmodells für die Flotte. Solche Ansätze, insbesondere Performance-Based Logistics (PBL), haben sich im anglo-amerikanischen Raum seit Jahren bewährt. Die CH-47 ist ein weltweit verbreitetes Transporthubschraubermodell, das in vielen Streitkräften im Einsatz ist, weshalb ein internationaler Vergleich sinnvoll erscheint, um einen geeigneten Unterstützungsansatz für die deutsche Flotte abzuleiten.

Zu diesem Zweck wurde eine zweistufige Analyse durchgeführt:

- 1) Betrachtung internationaler PBL-Ansätze: Diese Untersuchung basiert auf wissenschaftlicher Literatur und öffentlich zugänglichen Quellen und zeigt die Bandbreite potenzieller PBL-Lösungen auf.
- 2) Vergleich der CH-47-Unterstützungsansätze in ausgewählten Nutzernationen: Basierend auf Erkenntnissen aus Dienstreisen nach Kanada, Großbritannien und Australien wurden die Unterstützungsmodelle dieser Länder untersucht.

Die Ergebnisse zeigen:

- Australien setzt auf eine militärisch kontrollierte Logistik und bindet Auftragnehmer (AN) nur punktuell ein. Dieses Modell ist zuverlässig und kosteneffizient, erfordert jedoch umfangreiche militärische Ressourcen und ist aufgrund der kleinen Flottengröße nur bedingt übertragbar.
- Großbritannien verwendet derzeit ein komplexes, transaktionsbasiertes Vertragsnetzwerk, das die geforderte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Eine Umstellung auf einen Outcome-orientierten Ansatz ist geplant, um Verfügbarkeit und Kosten zu optimieren.
- Kanada nutzt für die kleine CH-47 Flotte eine PBL-Lösung mit einer einfachen Vertragsstruktur. Das Modell wird als zufriedenstellend bewertet, verursacht jedoch höhere Kosten im Vergleich zu Australien.

Keiner der untersuchten Ansätze ist vollständig auf die deutsche Flotte übertragbar. Sie verdeutlichen jedoch die Bandbreite möglicher Lösungen und liefern wertvolle Erkenntnisse für die Entwicklung eines angepassten Modells für Deutschland.

## 1 Sicherstellung der Versorgung der deutschen Flotte an CH-47F

Im Juli 2023 bestellte die Bundeswehr 60 Hubschrauber vom Typ Boeing CH-47F Block II SR AAR, die ab 2027 ausgeliefert werden und den bislang genutzten schweren Transporthubschrauber CH-53 ablösen sollen. Die Hubschrauber werden an den Standorten Schönewalde/Holzdorf in Brandenburg/Sachsen-Anhalt und Laupheim in Baden-Württemberg stationiert.

Die Beschaffung erfolgt über einen FMS-Vertrag (Foreign Military Sales) mit dem US-amerikanischen Department of Defense (US-DoD). Im Rahmen der Auswahlentscheidung wurde der Beschluss gefasst, für die logistische Versorgung und Instandhaltung des Helikopters einen Performance-basierten DCS-Vertrag (Direct Commercial Sales) mit dem Original Equipment Manufacturer (OEM) Boeing abzuschließen. Dieser Vertrag soll, nachdem die Anfangsunterstützung über den FMS-Case endet und alle Hubschrauber ausgeliefert sind, die Versorgung der Flotte ab 2030 sicherstellen.

Die CH-47 ist ein bewährtes Hubschraubermodell, das seit Jahrzehnten von Streitkräften zum Transport von Soldaten, Fahrzeugen und anderen Geräten genutzt wird. Zu den Nutzernationen gehören neben der Herstellernation USA u. a. Großbritannien, Australien, Singapur, Kanada, Italien, Spanien und die Niederlande. Die für die CH-47 zuständige Abteilung L4.4 im BAAINBw ist damit beauftragt, die Verträge für die Versorgung der Hubschrauber zu schließen. Die umfangreichen internationalen Erfahrungen mit der CH-47 sollen zur fundierten Entwicklung eines Versorgungskonzepts im deutschen Programm beitragen.

In einer beratenden Funktion unterstützte das Wehrwirtschaftliche Kompetenzzentrum der UniBw München die Abteilung BAAINBw L4.4 bei der Aufbereitung von Informationen zu den internationalen Erfahrungen. Der vorliegende Bericht legt einen besonderen Schwerpunkt auf performance-basierte Ansätze, da diese auch im deutschen Versorgungsansatz zum Einsatz kommen sollen und einige Nutzernationen der CH-47 bereits solche Ansätze verwenden oder dies in der Zukunft planen.

Performance-basierte vertragliche Ansätze zur Lieferantensteuerung werden in der wissenschaftlichen Literatur unter dem Begriff Performance-based Contracting (PBC) zusammengefasst und basieren auf einer mittel- bis langfristigen Zusammenarbeit zwischen einem Auftraggeber (AG) und einem Auftragnehmer (AN). Im Gegensatz zu anderen vertraglichen Mechanismen wird die Leistung nicht input-, sondern ergebnisbezogen beschrieben und die Bezahlung an die Erreichung bestimmter vertraglich festgelegter Leistungsindikatoren gekoppelt. Idealerweise enthält der Vertrag eine Anreizmechanik, die den AN zur Zielerreichung motiviert.

Wenn logistische Leistungen aus der Nutzungsphase eines Waffensystems der Vertragsinhalt eines PBC sind, wird das Konzept als Performance-based Logistics (PBL) bezeichnet und von der Bundeswehr in der Bereichsvorschrift C1-1500/3-7017 „Ausplanung und Ausgestaltung des Projektelements Logistik gemäß A-1500/3“ mit Stand April 2020 folgendermaßen definiert: *„PBL in der Bundeswehr ist eine auf **Planung der Bedarfe aufbauende langfristige Zusammenarbeit der Bundeswehr und der Industrie, um vorgegebene ergebnisbezogen definierte Leistungen, verbunden mit der Übergabe der Gesamtverantwortung an den AN, über Kennzahlen zu überwachen, mithilfe von Anreizen zu steuern und durch Kommunikation zu begleiten.**“*

Die Analyse internationaler Erfahrungen mit PBL allgemein und mit der Unterstützung der CH-47 im Speziellen erfolgt in mehreren Schritten, nach denen sich auch das vorliegende Dokument gliedert. Nach dem einleitenden Kapitel 1 folgt in Kapitel 2 ein Einblick in PBL im internationalen Kontext, basierend auf wissenschaftlicher Literatur, Reports, Gesetzen und anderen frei zugänglichen Informationen. Dabei werden die Bandbreite möglicher PBL-Ansätze und in internationalen Projekten erzielte Erfolge aufgezeigt. In Kapitel 3 werden die Erkenntnisse aus drei von BAAINBw L4.4 gemeinsam mit KdoLw, LwTrKdo, WUT, HSG 64, IABG und UniBw M durchgeführten Dienstreisen in die CH-47-Nutzernationen Australien, Großbritannien und Kanada zusammengefasst. Die Ausführungen stützen sich auf Mitschriften aus Gesprächen vor Ort sowie auf im Nachgang zur Verfügung gestellte Dokumente und Präsentationen der Gastgeber. Kapitel 3.5 zieht im Rahmen einer Cross-Case-Analyse einen Vergleich zwischen den Ansätzen, aus dem in Kapitel 4 Implikationen für den deutschen Ansatz abgeleitet werden.

## **2 PBL im internationalen Kontext**

### **2.1 Methodik und inhaltlicher Überblick**

Der Begriff „PBL“ wurde ursprünglich vom US-amerikanischen Verteidigungsministerium geprägt. Das Konzept entstand als Reaktion auf die zunehmende Zahl militärischer Einsätze und steigende Instandhaltungskosten, während gleichzeitig die Einsatzbereitschaft des militärischen Geräts der USA abnahm.<sup>1</sup> Diese Situation belastete das Budget stark und beanspruchte Mittel, die eigentlich für Forschung, Entwicklung und Modernisierung vorgesehen waren, um weiterhin die traditionellen „spares and repairs“-Verträge aufrechtzuerhalten. Das Ergebnis war ein zunehmend instabiles Beschaffungsumfeld.<sup>2</sup> Der erste PBL-Vertrag wurde 1999 zwischen der US-Luftwaffe und Lockheed Martin geschlossen und umfasste Unterstützungsleistungen für den F-117 Nighthawk mit dem Ziel, die Systemverfügbarkeit zu verbessern.<sup>3</sup>

Seitdem haben viele andere Nationen damit begonnen, PBL zur Unterstützung ihrer Flotten heranzuziehen. Die folgenden Kapitel geben einen auf Sekundärdaten gestützten Überblick über den Einsatz von PBL in der Rüstung im internationalen Vergleich. Die Abbildung der internationalen Nutzung von PBL wurde mithilfe einer mehrstufigen Analyse durchgeführt. Zunächst wurde eine Literaturanalyse in den wissenschaftlichen Datenbanken Emerald Insight, Scopus und ScienceDirect durchgeführt. Die Suche wurde auf englischsprachige Publikationen beschränkt. Zusätzlich wurden Beiträge in nicht-wissenschaftlichen Zeitschriften ausgeschlossen. Der Suchansatz resultierte in 125 Treffern. Danach wurden Duplikate entfernt und die Zusammenfassungen der Texte auf ihre Relevanz für die Untersuchung hin überprüft. Die Publikationen in der am Ende ausgewerteten Stichprobe mussten einen klaren Fokus auf PBL im Bereich der Verteidigung enthalten und sich eindeutig einem Land (entweder aufgrund der verwendeten Daten oder aufgrund der organisatorischen Zugehörigkeit der Autoren) zuordnen lassen. Nach Anwendung dieser Kriterien blieben 55 Artikel übrig.<sup>4</sup> Um einen

---

<sup>1</sup> Vgl. Kobren (2009), S. 256.

<sup>2</sup> Vgl. Kobren (2009), S. 256.

<sup>3</sup> Vgl. Geary/Vitasek (2008), S. 11.

<sup>4</sup> Diese Anzahl deckt sich mit einer anderen systematischen Literaturanalyse zu PBL in der Verteidigung von Alqahtani u. a. (2023). Insgesamt wurden in diesem Beitrag 45 Beiträge ausgewertet, wobei der Suchansatz auf

länderspezifischen Überblick zum Status von PBL zu erhalten, wurde in einem zweiten Schritt eine weitere Suche durchgeführt, die sich auf nicht-wissenschaftliche Reports zu PBL in den identifizierten Ländern konzentrierte. Mithilfe dieses Ansatzes wurden zusätzlich zu der identifizierten Literatur weitere 10 Reports mit ausgewertet. Der gesamte Suchansatz ist in Abbildung 1 dargestellt.

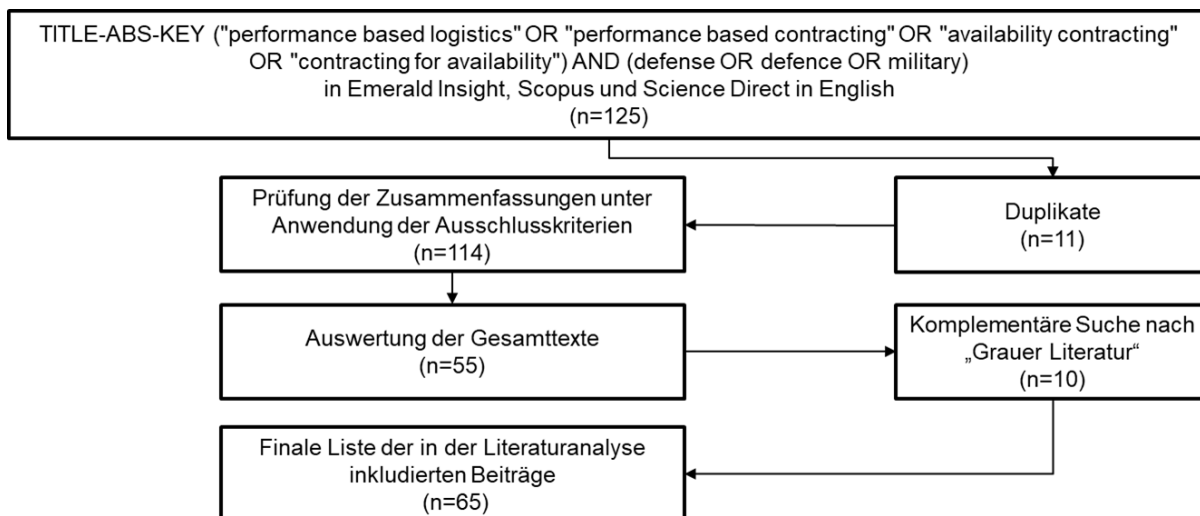


Abbildung 1: Vorgehen der Literaturanalyse

Insgesamt zeigt der systematische Suchansatz einen starken Fokus der wissenschaftlichen und praktischen Diskussion zum Thema PBL im anglo-amerikanischen Raum. Teilweise ist dies auf die Beschränkung des Suchansatzes auf englischsprachige Veröffentlichungen zurückzuführen. Abbildung 2 zeigt den Implementierungsstatus von PBL in ausgewählten Nationen auf.

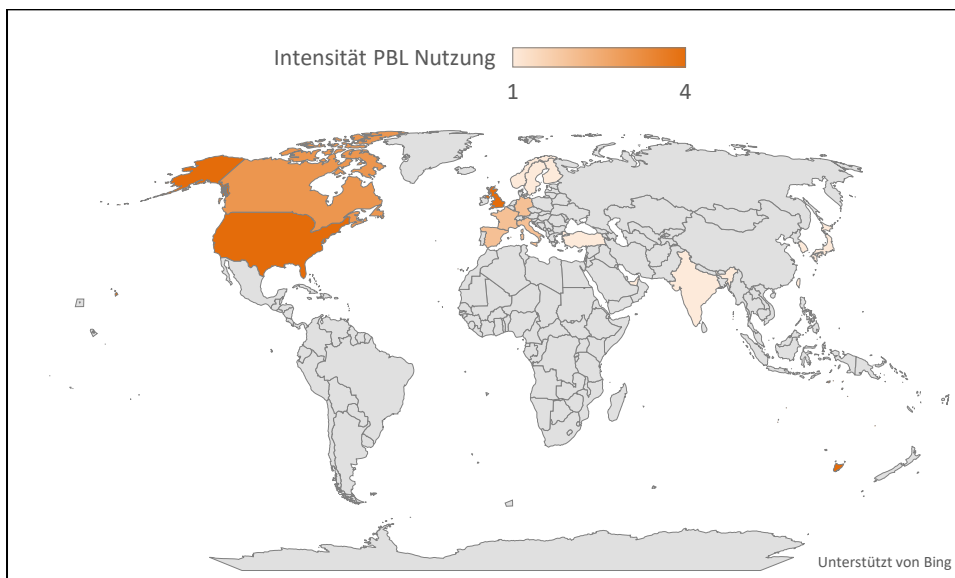


Abbildung 2: PBC Nutzungsintensität international

Für die Erstellung der Übersicht wurden mehrere Bewertungskriterien herangezogen:

- 1) Anzahl Veröffentlichungen und Reports
- 2) Anzahl und Status beschriebener Beispielprojekte im jeweiligen Land

Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften beschränkt war. Andere Quellen wie Konferenz- und Buchbeiträge machen in der hier vorliegenden Stichprobe 18% (10 der 55 Beiträge) aus.

- 3) Strategische Verankerung des Ansatzes in der Beschaffung im Verteidigungssektor soweit aus öffentlichen Quellen ersichtlich.

Die inhaltliche Auswertung der Beiträge ergibt verschiedene Fokusbereiche, die Wissenschaft und Praxis gleichermaßen beschäftigen. Frühe Beiträge beschäftigen sich mit der Konzeptualisierung des Ansatzes.<sup>5</sup> Ein starker Fokus liegt auch auf Fallstudienanalysen, die dazu genutzt werden, die Implementierung des Ansatzes mit den damit einhergehenden Herausforderungen abzubilden<sup>6</sup> und die Wirksamkeit des Ansatzes nachzuweisen.<sup>7</sup> Insbesondere aus dem Bereich des Engineering gibt es außerdem Bestrebungen optimale Instandhaltungsprogramme und Lagerbestandsoptimierung unter performance-basierten Ansätzen mathematisch abzuleiten.<sup>8</sup> Die wichtigsten Erkenntnisse aus den Einzelstudien finden sich in Anhang 1.

Die betrachteten Fallstudien erlauben außerdem eine Ableitung einiger Hauptmerkmale von PBL in der Verteidigung:

- **Ergebnisorientierte Vergütung:** In PBL werden keine einzelnen Inputfaktoren wie Material, Arbeitsstunden oder Prozesse vergütet. Stattdessen wird ein definiertes Ergebnis (z. B. eine bestimmte Verfügbarkeit) als Ziel vorgegeben. Die Vergütung des Anbieters ist direkt an die Erfüllung dieses Ziels geknüpft.<sup>9</sup>
- **Leistungstiefe:** Die Leistungstiefe in PBL-Verträgen kann stark variieren. Die umfassendsten Ansätze decken alle Unterstützungsleistungen für ein gesamtes System (z. B. ein Flugzeug) ab. Einfachere PBL-Verträge beziehen sich hingegen auf einzelne Komponenten oder spezifische Leistungen innerhalb eines Gesamtsystems. Die Leistungstiefe bestimmt, wie viel Verantwortung auf den Anbieter übergeht.<sup>10</sup>
- **Lange Vertragslaufzeit:** Die Literatur hebt die langfristige Natur der Verträge als essenziell hervor. Nur durch langfristige Vereinbarungen können Lieferanten Investitionen tätigen, die sich erst über einen längeren Zeitraum amortisieren.<sup>11</sup>
- **KPIs:** Die Leistungsmessung spielt in PBL eine zentrale Rolle. Key Performance Indicators (KPIs) dienen dazu, die vertraglich festgelegten Ergebnisse zu bewerten und bilden die Grundlage für die Anwendung von Anreizen oder Sanktionen.<sup>12</sup>
- **Anreize:** PBL nutzt verschiedene Steuerungsmechanismen für Lieferanten. Sowohl monetäre als auch nicht-monetäre Anreize werden eingesetzt, um den Anbieter zur Erreichung der geforderten Ergebnisse zu motivieren.<sup>13</sup>

Für eine tiefere Analyse der Ansätze von Partnernationen wurden die Länder mit der intensivsten Nutzung von PBL in der Verteidigung ausgewählt. Dazu zählen die USA, Kanada, Australien und Großbritannien. Diese Nationen sind gleichzeitig auch Nutzer der CH-47 und waren – mit Ausnahme der Herstellungsnation USA – Ziel der Besuchsreisen. Im späteren Verlauf des Berichts wird Bezug auf die folgenden Erkenntnisse genommen.

---

<sup>5</sup> Vgl. z.B. Doerr u. a. (2005); Fowler (2009).

<sup>6</sup> Vgl. z.B. Berkowitz u. a. (2004); Datta (2020).

<sup>7</sup> Vgl. z.B. Boyce/Banghart (o.J.); Lucyshyn/Rigliano (2018); Lucyshyn u. a. (2016).

<sup>8</sup> Vgl. z.B. Malyemez/Baykoç (2022); Lopes u. a. (2017); Lin u. a. (2013); Lee et al. (2022).

<sup>9</sup> Vgl. z.B. Batista u. a. (2017); Ng u. a. (2013); Buchanan/Klingner (2007).


<sup>10</sup> Vgl. z.B. Caldwell/Howard (2014); Datta/Roy (2011).

<sup>11</sup> Vgl. z.B. Caldwell/Howard (2014).

<sup>12</sup> Vgl. z.B. Berkowitz u. a. (2004); Ng u. a. (2013); Datta/Roy (2011).

<sup>13</sup> Vgl. z.B. Buchanan/Klingner (2007); Caldwell/Howard (2014); Datta/Roy (2013).

## 2.2 PBL in den Vereinigten Staaten von Amerika

 <h3>Vereinigte Staaten von Amerika</h3>			
Strategischer Stellenwert	Rechtliche Verankerung	Organisatorische Operationalisierung	Nutzung
PBL verankert in U.S. Code, Section 4324; DoD Directive 5000.01; DoDI 5000.91. „At the program level, all product support solutions will be performance-based“	<b>Vertrags- und Anreizmodelle sowie Rangfolge und Kriterien</b> für Anwendung festgelegt in Federal Acquisition Regulation (FAR). Subpart 37.6 PB-Aquisition	Das <b>Guidebook PBL</b> in der Version 2023 gibt Handlungsanweisungen für die Entwicklung und Umsetzung von PBL in Projekten	2016 belief sich das <b>Gesamtvolumen</b> der laufenden PBL Verträge des US-DOD auf insgesamt <b>6,69 Billionen US\$</b>

Seit dem Quadrennial Defense Review von 2001 verfolgte das US-DoD die Strategie, PBL als bevorzugtes Konzept zur Unterstützung von Waffensystemen einzusetzen. Der Bericht beschreibt PBL als Mittel, um Lieferketten zu straffen und die Einsatzbereitschaft entscheidender Waffensysteme zu erhöhen.<sup>14</sup> In der zweiten Version des PBL Guidebooks des US-DoD (2016) ist PBL sowohl als eine offizielle Richtlinie des Verteidigungsministeriums als auch eine strategische Priorität charakterisiert, um verstärkt leistungsorientierte Verträge abzuschließen und so Produktunterstützungslösungen bereitzustellen, die den Anforderungen der Streitkräfte entsprechen.<sup>15</sup>

In der Version des US-DoD Guidebooks in der dritten überarbeiteten Auflage (2023) findet sich diese Formulierung nicht mehr. Die DoDI 5000.91, Product Support Management for the Adaptive Acquisition Framework betont PBL im Zusammenhang mit der lebenszyklusbasierten Product Support Strategy:

*“Product Support Managers (PSMs) will develop and implement an effective performance-based life cycle Product Support Strategy (PSS) (synonymous with performance-based logistics strategy) that will deliver an integrated and affordable product support solution designed to optimize system readiness for the warfighter. The performance-based life cycle PSS will be the basis for all product support efforts and lead to a product support package to sustain warfighter requirements.”<sup>16</sup>*

Das Verständnis und der strategische Stellenwert von PBL im US-DoD wird in der DoD Directive 5000.01, The Defense Acquisition System weiter verdeutlicht:

*“To maximize competition, innovation, and interoperability, acquisition managers will consider and employ performance based strategies for acquiring and sustaining products and services. “Performance-based strategy” means a strategy that supports an acquisition approach structured around the results to be achieved as opposed to how the work is to be performed. This approach will be applied to all new procurements and upgrades, as well as re-procurements of systems, subsystems, and spares that are*

<sup>14</sup> Vgl. U.S. Department of Defense (2016), S. 10.

<sup>15</sup> Vgl. U.S. Department of Defense (2016), S. 10.

<sup>16</sup> US Department of Defense (2023), S. 10.

*procured beyond the initial production contract award ... Performance-based life cycle product support implements life cycle systems management.*<sup>17</sup>

Folglich sollen auf der Programmebene alle PSS performance-basiert sein, allerdings trifft dies auch auf transaktionale Verträge mit Performancemessung zu. PBL ist ein integraler Bestandteil des PSS, bedarf jedoch einer Einzelfallabhängigen Bewertung, ob der Ansatz reduzierte Kosten und gesteigerte Verfügbarkeiten erwarten lässt:

*“While performance-based product support arrangements may be a key component of a program’s performance-based life cycle product support solution, this does not mean that all arrangements with industry will be performance-based logistics contracts. **Performance-based logistics contracts are utilized when analysis indicates they can effectively reduce cost and improve performance.** Performance-based logistics contracts will be structured to specific program needs and may evolve throughout the life cycle.”<sup>18</sup>*

PBL wird auch genutzt, um Fehlanreize zu korrigieren. Ein Beispiel für einen solchen Fehlanreiz ist, wenn ein AN durch die regelmäßige Reparatur eines anhaltenden Fehlers in einem militärischen System mehr verdient als durch die Durchführung einer effizienten, vorbeugenden Wartung. Das US-DoD nutzt eine Reihe von Anreizmechanismen, um eigene Ziele und die Ziele der AN in Einklang zu bringen.<sup>19</sup>

In einem Bericht der CSIS Defense-Industrial Initiatives Group aus dem Jahr 2018 wurden die im Rahmen von PBL angewandten Anreize in drei Hauptkategorien unterteilt: finanzielle Anreize, zeitbasierte Anreize und vertragsumfangsbasierte Anreize.<sup>20</sup> Die Rechtsprechung der Vereinigten Staaten erlaubt eine Vielzahl finanzieller Mechanismen und Vertragsformen, die im Spektrum zwischen kostenbasierten und festpreisbasierten Verträgen liegen. Grundlage für die Festlegung der Vertragsformen und Vergütungsarten ist die Federal Acquisition Regulation (FAR) der Vereinigten Staaten, die für alle öffentlichen Aufträge gilt.<sup>21</sup> Die FAR erlaubt neben festen Gewinnen („fixed fees“) auch Anreizvergütungen („incentive fees“) und Prämienvergütungen („award fees“).

Die meistgenutzte Vertragsart für PBL in den USA waren 2016 die sogenannten „firm-fixed price“-Verträge (vgl. Abbildung 3).<sup>22</sup> In „festen“ Festpreisverträgen kann der AN sämtliche durch Effizienzgewinne während der Vertragslaufzeit entstehenden Einsparungen einbehalten. Andere PBL Vertragsansätze, wie „fixed price incentive fee“-Verträge erlauben die Aufteilung der Gewinne, die durch Kosteneinsparungen und Effizienzverbesserung entstehen. Die FAR gibt jeweils Kriterien für die Anwendung der Vergütungsformen vor.

---

<sup>17</sup> US Department of Defense (2023), S. 10.

<sup>18</sup> US Department of Defense (2023), S. 11.

<sup>19</sup> Vgl. McCormick u. a. (2018), S. 20.

<sup>20</sup> Vgl. Sanders/Ellmann (2018), 8ff.

<sup>21</sup> Vgl. FAR Part 16.

<sup>22</sup> Vgl. Sanders/Ellmann (2018), S. 29.

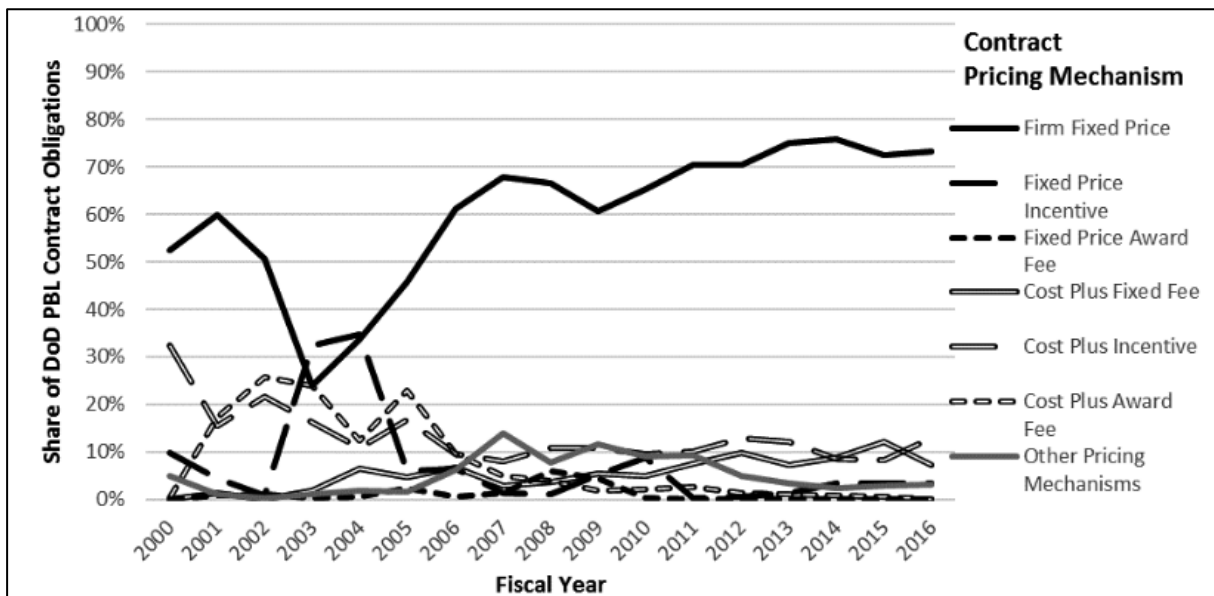


Abbildung 3: Preismechanismen in US-DoD PBL-Verträgen 2000-2016<sup>23</sup>

Eine Verknüpfung von Zahlungen und Gewinnbeteiligungen mit Leistungskennzahlen (KPIs) ist ebenfalls möglich. AN können je nach ihrer Leistung finanziell belohnt oder bestraft werden.<sup>24</sup> Die Vertragslänge wird von manchen Autoren als der wichtigste Anreiz<sup>25</sup> für AN, Investitionen zu tätigen und Prozesse zu verbessern, bewertet, findet jedoch aufgrund der Jährlichkeit des US-Haushalts nur begrenzte Anwendung. Nur selten werden Verträge über mehr als 5 Jahre geschlossen, üblicher sind kürzere Laufzeiten mit Verlängerungsoptionen von jeweils einem Jahr.<sup>26</sup> Andere Anreize wie die Steigerung des Leistungsumfangs bei guter Vertragserfüllung oder die Beziehung zwischen den Parteien sind in der Literatur weniger gut untersucht.<sup>27</sup>

Zur Umsetzung von PBL veröffentlichte das US-DoD ein „Guidebook PBL“, das in der mittlerweile dritten überarbeiteten Version (2023) vorliegt und Programme bei der Entwicklung und Umsetzung von PBL-Lösungen unterstützen soll. Das Guidebook folgt einem Prozess in 12 Schritten, der u.a. eine umfangreiche Datenanalyse, die Identifikation der geforderten Performance Outcomes und eine Business-Case-Analyse vorgibt. Außerdem werden praktische Beispiele und Lessons Learned aus bereits implementierten Projekten aufgezeigt.<sup>28</sup>

PBL-Ansätze wurden eine Zeit lang vom US-DoD sehr stark verfolgt. Einer Schätzung im „Contractors Guide to Life Cycle Product Support Management“ von 2008 zufolge waren zum November 2006 etwa 200 PBL-Programme über alle Streitkräfte hinweg und über alle Systemebenen aktiv.<sup>29</sup> Bei den Kategorie-1- und Kategorie-2-Projekten waren PBL-Ansätze über Army, Navy und Air Force hinweg bei 171 der 215 Programme geplant oder bereits umgesetzt. Dies entspricht einem Prozentsatz von 80 %.<sup>30</sup> Real gehen diese Zahlen allerdings auch in den USA zurück. Die PBL Vertragsverpflichtungen waren in den Jahren 2012/13 auf einem

<sup>23</sup> Sanders/Ellmann (2018), S. 29.

<sup>24</sup> Vgl. McCormick u. a. (2018), S. 20.

<sup>25</sup> Vgl. Gupta u. a. (2010).

<sup>26</sup> Vgl. Sanders/Ellmann (2018), 24ff.

<sup>27</sup> Vgl. Sanders/Ellmann (2018), 16f.

<sup>28</sup> Vgl. US Department of Defense (2023).

<sup>29</sup> Vgl. Geary/Vitasek (2008).

<sup>30</sup> Vgl. Geary/Vitasek (2008).

Höchststand. Bis 2016 gingen die PBL Vertragsverpflichtungen langsam zurück.<sup>31</sup> Die Air Force war zu diesem Zeitpunkt die Teilstreitkraft, die PBL am intensivsten nutzte (vgl. Abbildung 4). Aktuellere Zahlen liegen nicht vor.

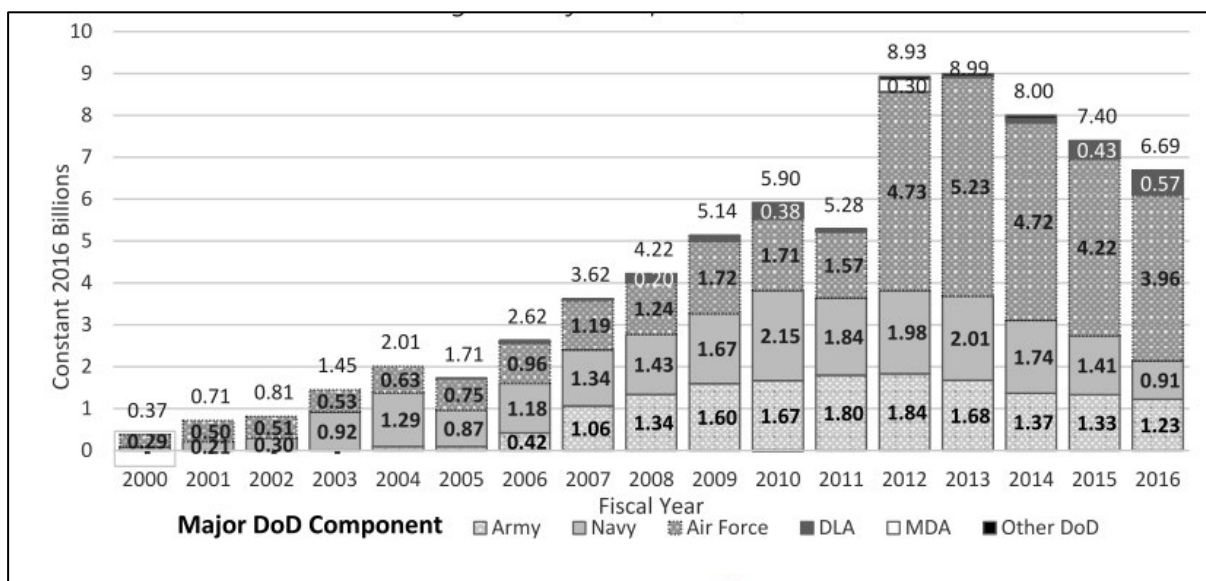


Abbildung 4: PBL Vertragsverpflichtungen in Billionen US Dollar 2000-2016<sup>32</sup>

Durch ihre Vorreiterrolle als „Erfinder“ von PBL sind die USA auch das Land mit den meisten bislang umgesetzten PBL-Projekten und somit prädestiniert aus den bisherigen Erfahrungen dort Schlüsse auf die Wirksamkeit des Konzepts im Verteidigungssektor zu ziehen. Die umfassendste Studie zur PBL-Effektivität wurde 2012 im Rahmen des „Project Proof Point“ durchgeführt und analysierte 21 PBL-Projekte der US-Streitkräfte.<sup>33</sup> Sie kam zu dem Ergebnis, dass PBL-Verträge, die wesentliche Grundsätze wie klare Zieldefinitionen, Outcome-orientierte Anreize, eine nachvollziehbare Leistungsmessung und ein geteiltes Risikomanagement berücksichtigen, die Kosten pro Leistungseinheit senken und die Verfügbarkeit verbessern. Insgesamt zeigten 17 der 21 untersuchten Programme gesteigerte Leistung bei niedrigeren Kosten.

Viele Fallbeispiele im US-Verteidigungssektor sind gut dokumentiert. Das Center for Public Policy and Private Enterprise der University of Maryland unterzog einige der am längsten laufenden PBL-Projekte des US-DoD einer Evaluierung (vgl. Tabelle 1).<sup>34</sup> Weitere gut erschlossene Beispiele sind die Verträge für den C-17 Globe Master,<sup>35</sup> H-60 Seahawk Helicopter, Stryker,<sup>36</sup> Joint Strike Fighter<sup>37</sup> und AH-64.<sup>38</sup>

<sup>31</sup> Sanders/Ellmann (2018), S. 29.

<sup>32</sup> Sanders/Ellmann (2018), S. 3.

<sup>33</sup> Boyce/Banghart (o.J.), 26ff.

<sup>34</sup> Vgl. Lucyshyn/Rigliano (2018); Lucyshyn u. a. (2016).

<sup>35</sup> Vgl. Dang u. a. (2009); Fowler (2009).

<sup>36</sup> Vgl. Lucyshyn u. a. (2016).


<sup>37</sup> Vgl. Kim et al. (2022).

<sup>38</sup> Vgl. Fowler (2009).

Tabelle 1: PBL-Programme des US-DoD<sup>39</sup>

System	Vertragstyp	Umfang	Dauer	KPIs	Performance ex ante/ Vertragliche Anforderung	Performance ex post
<b>Navy Luftfahrzeug-Bereifung</b>	Firm Fixed Price (FFP)	1. Phase: \$67.4m 2. Phase: \$92m 3. Phase: \$101m	5+10 Jahre (2x5) 3+0,5+0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Order fill time mit lead time nach Geographie</li> <li>Inventory accuracy</li> <li>Carrier performance</li> </ul>	Fill time: 81% bei lead time: 48h (in US), 96h (außerhalb)	Fill time: 98.5% bei lead time: 32.1h (in US), 59.5h (außerhalb)
<b>HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System)</b>	FFP plus incentives (in US), Cost-plus fixed fee (außerhalb)	1. Phase: \$96m 2. Phase: \$90m 3. Phase: \$158m	1+3 Jahre (3x1) 1+2 Jahre (2x1) 4 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>System readiness</li> <li>Lead time</li> <li>Repair turnaround time</li> </ul>	Anforderung system readiness: 92%+	<ul style="list-style-type: none"> <li>System readiness: 99%</li> <li>Lead time: &lt;14h (in US)</li> <li>Repair time: 1.2d</li> </ul>
<b>AH-64 Apache Sicht- und Sensoriksysteme</b>	FFP auf Basis von Flugstunden	1. Phase: \$380m 2. Phase: \$375m 3. Phase: \$424m	1+3 Jahre (3x1) 1+3 Jahre (3x1) 1+4 Jahre (4x1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply availability</li> </ul>	Anforderung supply availability: 85%+	Supply availability: ~99%

### 2.3 PBL im Vereinigten Königreich Großbritannien

 <b>Vereinigtes Königreich Großbritannien</b>			
Strategischer Stellenwert	Rechtliche Verankerung	Organisatorische Operationalisierung	Nutzung
Defense Acquisition Change Program 2006: Ziel <b>Through Life Capability Management</b> im Beschaffungsprozess zu etablieren	„Single Source Contract Regulations Vorgegebene <b>Formel</b> für Vertragspreisbestimmung bei Verträgen ohne Wettbewerb, basierend auf einem <b>von 6 möglichen Preismodellen</b> “	n/a	<b>20% aller Verteidigungsverträge</b> (2019/20) hatten ein „Incentive-Adjustment“ der Profitrate

Die Wurzeln von PBL im britischen Verteidigungssektor gehen auf die Smart Procurement Reforms von 1998 zurück, die durch organisatorische Veränderungen den Personal- und Infrastrukturbedarf in der Rüstungsbeschaffung reduzieren sollten.<sup>40</sup> Ein weiterer Schritt zur Einführung von PBL war 2006 das Defense Acquisition Change Program (DACP), das darauf abzielte, das Through Life Capability Management (TLCM) im Beschaffungsprozess zu verankern. Damit sollten finanzielle und organisatorische Barrieren abgebaut sowie effektivere Partnerschaften mit der Industrie gefördert werden.<sup>41</sup>

Das britische Verteidigungsministerium (UK-MoD) nutzt PBL-Konzepte auf zwei Arten: Auf Basis des TLCM werden PBL-Verträge für langfristige Unterstützungsleistungen abgeschlossen. Der Ansatz dient dazu, ein einheitliches Fähigkeitsmanagement über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts von der Beschaffung bis zum Betrieb sicherzustellen.<sup>42</sup> Contracting for Availability fokussiert stärker die Gestaltung der Verträge zwischen Regierung und Industrie, in denen für beide Parteien Anreize gesetzt werden, über den gesamten Lebenszyklus hinweg effektiv und effizient zu arbeiten. Die Verfügbarkeit (Availability) wird dabei als Erfolgsmaß verwendet. Das Verfügbarkeitskonzept des UK-MoD baut auf drei Schlüsselfaktoren auf:

<sup>39</sup> Vgl. Lucyshyn/Rigliano (2018); Lucyshyn u. a. (2016).

<sup>40</sup> Vgl. McCormick u. a. (2018), S. 20; Gansler u. a. (2012).

<sup>41</sup> Vgl. Gansler u. a. (2012), 18f.

<sup>42</sup> Vgl. Gansler u. a. (2012), S. 3.

Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit sowie Wartbarkeit und Logistik. Die verwendeten Kennzahlen sind für gewöhnlich greifbar, beispielsweise „Stunden in Nutzung“.<sup>43</sup>

Grundlage für die Festlegung der Vergütung in Verteidigungsverträgen („Qualifying Defence Contracts“) im Vereinigten Königreich sind die Single Source Contract Regulations 2014, die sechs Vertragsmodelle für Verteidigungsverträge anerkennen: Feste Festpreise („Firm Pricing“), Festpreise („Fixed Pricing“), Kostenerstattungspreise („Cost-Plus Pricing“), Zielpreise („Target Pricing“), volumenabhängige Preise („Volume-Driven Pricing“) und geschätzte Gebührenfestlegung („Estimate-Based Fee Pricing“).<sup>44</sup> 2022/23 waren 29% aller abgeschlossenen Verteidigungsverträge zielpreisbasiert.<sup>45</sup> Die Gesetzgebung in Großbritannien erlaubt eine Incentivierung des AN auch in öffentlichen Aufträgen mit nur einem potenziellen Anbieter. Die Festlegung der Profitrate erfolgt nach einer speziellen Berechnungsformel, die unter anderem auch die Anpassung des Gewinns als Anreiz zulässt (vgl. Abbildung 5).

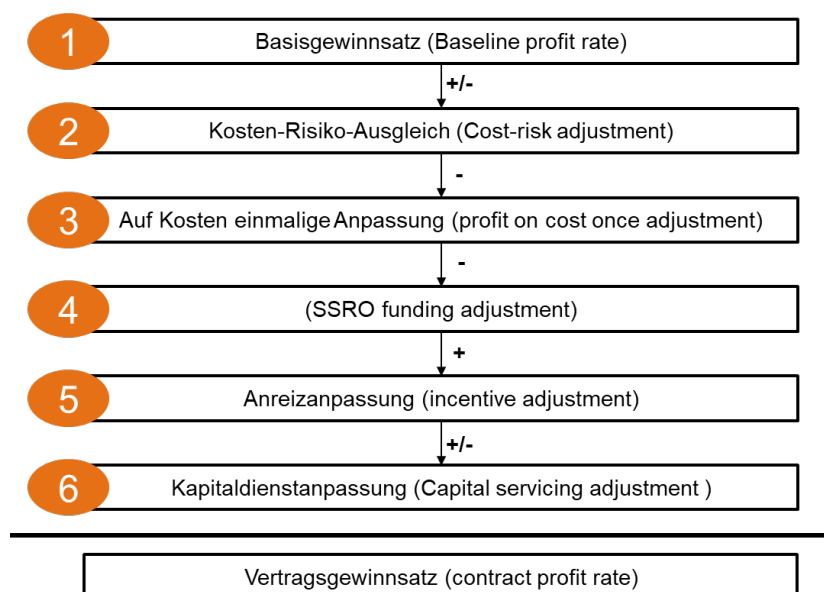


Abbildung 5: Berechnung der Vertragsgewinnrate in Verteidigungsverträgen des UK-MoD<sup>46</sup>

Der Incentive Adjustment Anteil ist dabei auf zwei Prozent des Auftragswertes begrenzt.<sup>47</sup> Insgesamt liegt die durchschnittliche Profitrate bei ca. 9,5% (2022/23).<sup>48</sup> Von den 516 Verteidigungsverträge aus allen Geschäftsjahren, die Informationen über Gewinnsatzstufen vorlegten, arbeiteten 20 % mit einem Incentive Adjustment.<sup>49</sup>

Im Gegensatz zum US-DoD verfolgt das UK-MoD den Ansatz, möglichst langfristige Verträge über den Lebenszyklus der betrachteten Systeme hinweg abzuschließen. Regulatorisch

<sup>43</sup> Vgl. McCormick et al. (2018), S. 21.

<sup>44</sup> Vgl. The Single Source Contract Regulations 2014.

<sup>45</sup> Vgl. UK government (2022): Annual qualifying defence contract statistics: 2022/23 (online) <https://www.gov.uk/government/publications/annual-qualifying-defence-contract-statistics-202223/annual-qualifying-defence-contract-statistics-202223#profit>

<sup>46</sup> Single Source Regulations Office (2024): Guidance on the baseline profit rate and its adjustment 2024/25 (online) [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6641dde1f34f9b5a56adc5ae/Baseline\\_profit\\_rate\\_guidance\\_Version\\_8\\_13\\_May.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6641dde1f34f9b5a56adc5ae/Baseline_profit_rate_guidance_Version_8_13_May.pdf), S. 19

<sup>47</sup> Single Source Regulations Office (2024): Guidance on the baseline profit rate and its adjustment 2024/25 (online) [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6641dde1f34f9b5a56adc5ae/Baseline\\_profit\\_rate\\_guidance\\_Version\\_8\\_13\\_May.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6641dde1f34f9b5a56adc5ae/Baseline_profit_rate_guidance_Version_8_13_May.pdf), S. 19

<sup>48</sup> UK government (2022): Annual qualifying defence contract statistics: 2022/23 (online) <https://www.gov.uk/government/publications/annual-qualifying-defence-contract-statistics-202223/annual-qualifying-defence-contract-statistics-202223#profit>

<sup>49</sup> Ebenda.


bestehen in Großbritannien weniger Bedenken, was einen großen Vorteil für die dort geschlossenen Programme darstellt. Die langfristige vertragliche Garantie durch das UK-MoD setzt Anreize für die Industrie, in Support-Infrastruktur, Plattform-Updates, Lagerhaltung und ähnliche Bereiche zu investieren.<sup>50</sup>

Das UK-MoD blickt auf verschiedene erfolgreich eingesetzte **TLCM-Programme** zurück. Zwei dieser Programme sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Beispiele für PBL (TLS)-Verträge des UK-MoD<sup>51</sup>

System	Vertragstyp	Umfang	Dauer	KPIs	Verfügbarkeit	Kosteneinsparungen
<b>Tornado (ab 2006)</b>	Pay for availability	Phase 1: £940 Mio. für Flotte von 220 Flugzeugen	Phase 1: 10 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bank of flying hours available,</li> <li>LRU and spares availability</li> <li>Level of non-availability impact on sortie performance</li> <li>Responsiveness to technical queries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Availability target 93% wurde getroffen</li> <li>Zwischen 93% und 108% der benötigten Flugstunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kosteneinsparung von 57% pro Jahr (£601m in 2001/02 auf £258m in 2006/07).</li> <li>Kumulative Einsparung: £1.3 billions 2001-07</li> <li>Kosten pro Flugstunde um 51% reduziert</li> </ul>
<b>Merlin Helicopter (2006-2029)</b>	Phase 1: FFP Ab Phase 2 feste und variable Vergütungsbestandteile, 50% Flugstundenbasiert Gainsharing Mechanismus	Phase 1: £450m Phase 2: £570 m	25 Jahre jeweils 5-jährigen Preisperioden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aircraft serviceability,</li> <li>Operational fleet aircraft numbers,</li> <li>Training system availability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 20% operational serviceability</li> <li>+ 30% throughput of aircraft durch die depth maintenance Einrichtung in Culdrose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kosteneinsparung von £12 million per year</li> </ul>

## 2.4 PBL in Australien

 <b>Australien</b>			
Strategischer Stellenwert	Rechtliche Verankerung	Organisatorische Operationalisierung	Nutzung
<b>AUS Defense Aerospace Sector Strategic Plan:</b> Outcome-basierten Ansatz zur Auftragsvergabe als Zukunft der Instandhaltungsverträge	Defence Procurement Policy Manual: <b>Payment at Risk-Modell</b> für Anreizverträge, mit Basishonorar und leistungsabhängiger Zahlung	Performance-Based Contracting (PBC) <b>Centre of Excellence (CoE)</b> , gegründet 2013. Herausgeber eines Handbuchs mit Prozess für Entwicklung von PBCs	<b>2 Milliarden AUD</b> der Verteidigungsausgaben werden über leistungsorientierte Verträge in mehr als <b>200 aktiven Programmen</b> abgewickelt

In Australien wird das Konzept des PBC (Performance-Based Contracting) im australischen Verteidigungsministerium (AUS-DoD) von der Capability Acquisition and Sustainment Group (CASG) für mittel- und langfristige Unterstützungsverträge eingesetzt.<sup>52</sup> Der australische Einsatz von PBC reicht bis in die 1990er Jahre zurück, als die Regierung begann,

<sup>50</sup> Gansler u. a. (2012), S. 43.

<sup>51</sup> Gansler u. a. (2012).

<sup>52</sup> AUS-DoD Capability Acquisition and Sustainment Group (2016): FACTSHEET 001 – HISTORY of PBC AND MAJOR DEFENCE PROJECTS (online). [https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/pbc\\_factsheet\\_001\\_history\\_and\\_background.pdf](https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/pbc_factsheet_001_history_and_background.pdf).

leistungsorientierte Verträge mit der Industrie für die Straßeninstandhaltung abzuschließen.<sup>53</sup> Mit der Gründung der Defense Materiel Organisation im Jahr 2000 wurde PBC als eine der angestrebten Reformen im Beschaffungswesen hervorgehoben. Der 2003 veröffentlichte "Australian Defense Aerospace Sector Strategic Plan", der gemeinsam von Vertretern des Verteidigungssektors und der Industrie erstellt wurde, empfahl diesen Ansatz sowie den Übergang zu langfristigen Verträgen über die gesamte Lebensdauer der Waffensysteme.<sup>54</sup>

Die DMO Aerospace Systems Division (ASD) veröffentlichte daraufhin im Jahr 2005 die erste Version des „Performance-Based Contracting Handbook“. Die zweite, aktualisierte Version des Handbuchs erschien 2007. Darin wird PBC definiert als Produktunterstützungsstrategie, die von Programm-Managern genutzt wird, um messbare Performance-Outcomes für ein Waffensystem oder Subsystem zu erzielen. Das Handbuch enthält einen generellen Prozess zur Entwicklung eines PBC-Frameworks und wendet diesen Prozess auf vier verschiedene Vertragstypen an, die möglichst als PBC ausgestaltet werden sollen:

- 1) TLS-Vertrag (Through Life Support)
- 2) Supportverträge für vertraglich vereinbarte Wartung
- 3) Supportverträge für reparierbare Gegenstände
- 4) Aero Engine-Support-Verträge

Das Handbuch bietet außerdem detaillierte Erklärungen, wie die Parameter und Anreize in einem PBC-Vertrag definiert werden.<sup>55</sup>

Seit Mai 2013 ist das PBC Centre of Excellence (CoE), das zur Supplier Analysis and Engagement Branch des AUS-DoD gehört, für die Bereitstellung von Unterstützung, Richtlinien und Forschung im Bereich leistungsbasierter Verträge zuständig. Zu den Aufgaben zählen unter anderem:

- Bereitstellung direkter unterstützender Aktivitäten in konkreten Projekten (z. B. Erstellung von Entwürfen, Workshops, Verhandlungsunterstützung),
- Bereitstellung von PBC-Standards, Tools und Wissensspeichern für die CASG,
- Schulung durch PBC-Training und -Zertifizierung.<sup>56</sup>

Maßgebliche Grundlage für die Vergabe von Aufträgen an zivile AN sind die Commonwealth Procurement Rules.<sup>57</sup> Informationen zur Festlegung der anrechenbaren Kosten für Verteidigungsverträge finden sich in den Defense Cost Principles.<sup>58</sup> Die CASG Profit Principles geben außerdem Hinweise für die Berechnung zulässiger Profitraten in Aufträgen, die nicht im

---

<sup>53</sup> Vgl. Frost/Lithgow (1996); Zietlow (2015).

<sup>54</sup> Vgl. AUS-DoD: ASD PBC Handbook (Version 2) (2007), S. 1. (online) [https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/asd\\_pbc\\_v2.pdf](https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/asd_pbc_v2.pdf).

<sup>55</sup> Ebenda, S. 2f.

<sup>56</sup> Vgl. AUS-DoD (2016): Performance Based Contracting (online) <https://www.defence.gov.au/business-industry/procurement/policies-guidelines-templates/procurement-guidance/performance-based-contracting>.

<sup>57</sup> Vgl. AUS Department of Finance (2024): Commonwealth Procurement Rules (online) [https://www.finance.gov.au/sites/default/files/2024-06/Commonwealth\\_Procurement\\_Rules-1-July-2024.pdf](https://www.finance.gov.au/sites/default/files/2024-06/Commonwealth_Procurement_Rules-1-July-2024.pdf).

<sup>58</sup> AUS-DoD (2024): Defense Cost principles (online) <https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2024-09/DefenceCostPrinciples.pdf>.

Wettbewerb vergeben werden.<sup>59</sup> Ähnlich wie das UK-MoD nutzt das AUS-DoD dazu einen mehrstufigen Prozess, der in Abbildung 6 dargestellt ist.

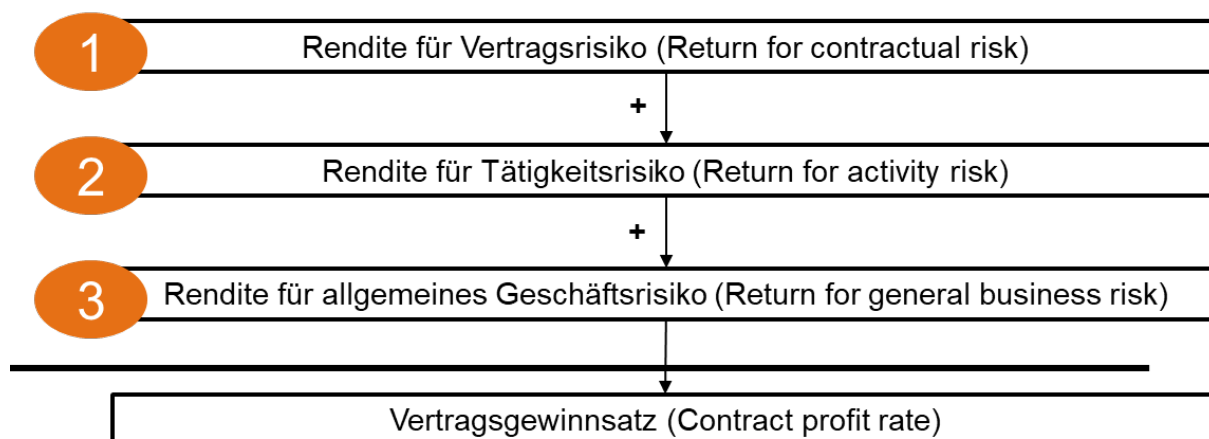


Abbildung 6: Berechnung Vertragsprofitrate AUS<sup>60</sup>

Maßgeblich für die Berechnung des Risikos ist der gewählte Vertragstyp. Die australische Rechtsprechung lässt eine Vielzahl unterschiedlicher Vertragstypen zu, die mit einer unterschiedlichen Risikoverteilung zwischen den Parteien einhergehen. Dazu zählen neben Festpreisverträgen („firm price contracts“) und kostenbasierten Verträgen mit vereinbarter Gewinnmarge („cost-plus fee/margin“) auch anreizbasierte Verträge, wie z. B.: Zielpreisverträge („target cost incentive“), kostenbasierte Verträge mit Anreizzahlungen („cost-plus incentive fee“), sowie kostenbasierte Verträge mit festgelegten Prämien („cost-plus award fee“). Zielkostenanreizverträge enthalten eine „Pain Share/Gain Share“-Formel, die den Gewinn oder das Honorar des AN entsprechend seiner Leistung im Vergleich zu den vereinbarten Zielkosten anpasst. Je mehr vertragliches Risiko der AN auf sich nimmt, desto höher ist der anrechenbare Gewinn (vgl. Abbildung 7).

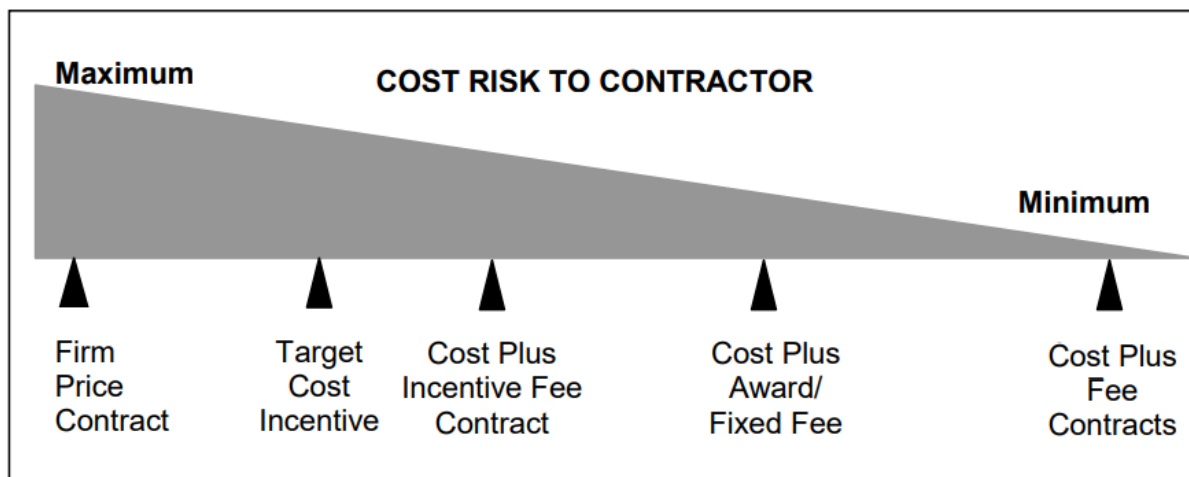


Abbildung 7: Vertragliche Risiken nach Vertragstyp<sup>61</sup>

Im Gegensatz zum US-DoD verwendet das AUS-DoD den Ansatz heute nicht nur zur Unterstützung einzelner technischer Ausrüstungsgegenstände, sondern auch verstärkt für ganze

<sup>59</sup> AUS-DoD (2017): CASG Profit Principles (online) [https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/casg\\_profit\\_principles.pdf](https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/casg_profit_principles.pdf).

<sup>60</sup> Ebenda, S. 2.


<sup>61</sup> Vgl. AUS-DoD (2017): CASG Profit Principles, S. 4 (online) [https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/casg\\_profit\\_principles.pdf](https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/casg_profit_principles.pdf).

Flugzeug-, Schiffs- und Fahrzeugflotten, für Wartungsarbeiten, einzelne Dienstleistungen sowie technische Unterstützungsdienste.<sup>62</sup>

Tabelle 3: Beispiele für PBC des AUS-DoD<sup>63</sup>

Teilstreitkraft	Projektbeispiele
<b>Aerospace Systems Division (ASD)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurocopter Tiger/MRH-90 Helicopters</li> <li>• KC-45 (A330) Multi-Role Tanker Transport (MRTT)</li> <li>• F404/F414 Engine Contract</li> </ul>
<b>Land Systems Division (LSD)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M1A1/ASLAV ISSC</li> </ul>
<b>Maritime Systems Division (MSD)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mine Hunter Coastal</li> <li>• Armidale Patrol Boat</li> <li>• Hydrographic In-Service Support Contract</li> <li>• Collins Class Submarine Maintenance Contract</li> <li>• ANZAC General Maintenance Contract</li> </ul>

## 2.5 PBL in Kanada

 <b>Kanada</b>			
Strategischer Stellenwert	Rechtliche Verankerung	Organisatorische Verankerung	Nutzung
PBL ist ein Prinzip zur Umsetzung der Optimized Weapon System Management strategy und der In-Service Support Contracting Frameworks	Kanadas procurement pricing erlaubt eine Vielzahl an Preismechanismen inkl. Incentives	Im Centre of Excellence (CoE) für Sustainment Business Case Analysis (SBCA) sind PBL Experten für die Unterstützung der WSM-Teams	12 aktive PBC Programme in 2013

Ähnlich wie in Australien hat die Nutzung von PBC in der öffentlichen Verwaltung in Kanada eine lange Tradition. Verträge dieser Art wurden seit den späten 1980er Jahren für die Instandhaltung öffentlicher Infrastruktur eingesetzt.<sup>64</sup> Die Einführung von PBL-Verträgen in der Verteidigung ist auf die Erfahrungen der Vereinigten Staaten und Großbritannien sowie eine gleichzeitig schlechte Systemverfügbarkeit zurückzuführen. 2002 wurde die Optimized Weapon System Management (OWSM) Strategy des Aerospace Equipment Maintenance Program (AEMP) verabschiedet, deren Zweck darin bestand, PBC zur Reduzierung der Anzahl von Einzelverträgen pro Programm einzusetzen.<sup>65</sup> Infolgedessen wird mehr Verantwortung auf den kommerziellen AN übertragen, wodurch die Zahl, der für die Erfüllung der Vertragsziele erforderlichen Regierungsmitarbeiter, sinkt. Die Verträge sind auf eine Laufzeit von etwa fünf Jahren ausgelegt und bieten sowohl Anreize als auch Sanktionen, um die Produktivität zu steigern und gleichzeitig die Kosten für die Regierung zu senken.<sup>66</sup>

<sup>62</sup> Vgl. AUS-DoD Capability Acquisition and Sustainment Group (2016): FACTSHEET 001 – HISTORY of PBC AND MAJOR DEFENCE PROJECTS, S. 2 (online). [https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/pbc\\_factsheet\\_001\\_history\\_and\\_background.pdf](https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-06/pbc_factsheet_001_history_and_background.pdf).

<sup>63</sup> Ebenda, S. 3.

<sup>64</sup> Vgl. McCormick u. a. (2018), S. 23; Taylor (2013), S. 10.

<sup>65</sup> Vgl. Chief Review Services (2013), S. 4.

<sup>66</sup> Vgl. McCormick u. a. (2018), S. 23.

Im Jahr 2008 vertiefte das kanadische Verteidigungsministerium (CAN-DoD) sein Engagement für das PBL-Modell, als der stellvertretende Verteidigungsminister für Material (ABM(Mat)) das In-Service Support Contracting Framework (ISSCF) für die langfristige Instandhaltung von Waffensystemen ins Leben rief.<sup>67</sup> Das Framework räumt dem OEM einen größeren Vertragsumfang ein, indem es alle Aspekte der In-Service-Support (ISS)-Dienstleistungen im Bereich des Integrated Logistics Support (ILS) umfasst (z. B. Engineering, Logistics Support Analysis (LSA), Veröffentlichungen/Flughandbücher, Material, Werkzeuge, Ausbildung usw.).<sup>68</sup> Der OEM ist dafür verantwortlich, die ILS-Arbeiten je nach Bedarf an Unterauftragnehmer zu vergeben. Die Übergabe aller ISS-Anforderungen an einen OEM erforderte die Anwendung von PBL, um die Vertragserfüllung zu gewährleisten. ISSCF-Verträge werden seit 2010 sind für alle Neubeschaffungen auf Flottenebene vorgeschrieben und haben in der Regel eine Laufzeit von 20 Jahren oder mehr, im Gegensatz zu der etwa fünfjährigen Laufzeit von OWSM-Verträgen. Außerdem werden bevorzugt „performance-based plus incentives“- oder „fixed price“-Vertragsmodelle genutzt, wobei ein einziger Vertrag anstelle vieler einzelner Supportverträge abgeschlossen wird und die gesamte Flotte statt einzelner Komponenten oder Systeme berücksichtigt wird.<sup>69</sup>

Aktuell nutzt Kanada eine Rüstungsbeschaffungsstrategie (Defense Procurement Strategy, DPS) im Rahmen der Beschaffung von Verteidigungsgütern und für größere Beschaffungsvorhaben der Küstenwache. Die DPS orientiert sich an drei Leitprinzipien: 1) Der ganzheitlichen Zusammenarbeit der Regierung, 2) der frühzeitigen und regelmäßigen Einbindung relevanter Interessengruppen (Stakeholder) und der Industrie, sowie 3) einer rechtzeitigen und effektiven Entscheidungsfindung.

PBL kommt in Verträgen zum Einsatz, die einen Schwellenwert von 20 Mio. CA\$ überschreiten. Das jeweilige Weapon System Management (WSM)-Team des kanadischen Verteidigungsministeriums ist für die Verwaltung der PBL-Anforderungen des Vertrags mit dem AN zuständig und stellt das kanadische Äquivalent zum Projektreferat im BAAINBw dar. Die WSM-Teams sind Teil des Büros des Associate Deputy Minister - Material (ADM(Mat)), das für die Beschaffung von Verteidigungssystemen und die Verwaltung der in Betrieb befindlichen Systeme verantwortlich ist. Innerhalb des ADM(Mat) gibt es ein Centre of Excellence (CoE) für Sustainment Business Case Analysis (SBCA) (vergleichbar mit dem Kostenkompetenzzentrum). Dort sind PBL-Fachleute angestellt, auf die die Generaldirektoren für Luft-, Land- und Seeprogrammmanagement zurückgreifen können, um die WSM-Teams bei der Anwendung von PBL zu unterstützen. Der SBCA-Prozess für eine neue Beschaffung stellt sicher, dass PBL während der Phase der Anforderungsdefinition berücksichtigt wird und hilft bei der Bewertung, ob PBL im konkreten Projekt anwendbar ist.

Das kanadische Preisrecht erlaubt eine Vielzahl vertraglicher und preislicher Mechanismen, unter anderem Festpreisverträge („fixed price“), Verträge mit Festpreisen je Einheit („fixed time/unit rate“), kostenbasierte Verträge („cost reimbursable“) mit verschiedenen Gewinnregelungen (z. B. „fixed fee“; „target cost/incentive-fee“), sowie Verträge mit

---

<sup>67</sup> Vgl. Taylor (2013), S. 11.

<sup>68</sup> Vgl. Chief Review Services (2013), S. 4.

<sup>69</sup> Vgl. Taylor (2013), S. 11.

Höchstpreisbegrenzung („ceiling price“).<sup>70</sup> Das kanadische Recht erkennt verschiedene finanzielle Anreize an, darunter auch Boni („awards“)\*. Im „Practitioner’s Guide for Procurement Pricing“ (2023) sind Regeln zur Anwendung der jeweiligen Vertrags- und Anreiztypen hinterlegt. Im Gegensatz zu anderen Nationen wird in Kanada auch die Anwendung nicht-finanzieller Anreize wie z. B. Reputation diskutiert.

Tabelle 4: Beispiele PBL des CAN-DoD<sup>71</sup>

System	Vertragstyp	Dauer	Kosten	Performance
CC-130 Airframe	Cost Plus with some FFP elements	10+ Jahre	↓	↑
CH-146	Cost plus incentives with some FFP elements	Gesamter Lebenszyklus	↓	↑
CF-140 avionics	FFP and some cost plus, incentives anticipated FY 2013/14	10 years plus award terms up to 25 years	↓	↑

## 2.6 Zwischenfazit: PBL ist bei individueller Projektgestaltung sinnvoll

Die Analyse anderer Nationen zum Status der Nutzung von PBL zeigt deutlich die Potenziale des Ansatzes in der Verteidigung auf. Einerseits findet der Ansatz zunehmend auch außerhalb des anglo-amerikanischen Raums Anwendung. Andererseits verdeutlicht die Nutzung, dass PBL bei angemessener Anwendung Kosten reduzieren und insbesondere die Verfügbarkeit fliegender Waffensysteme verbessern kann.

Die Beispiele zeigen jedoch auch deutliche Unterschiede auf: Die Rechtsprechung des jeweiligen Landes hat großen Einfluss darauf, welche Bestandteile von PBL genutzt werden können. Im anglo-amerikanischen Raum erlauben die jeweiligen Vorschriften und Gesetze zur Berechnung von Vertragskosten auch Modelle, die im deutschen Preisrecht nicht abgebildet und daher nicht anwendbar sind, wie z. B. zielpreisbasierte Verträge. Die internationale Nutzung von PBL zeigt außerdem erhebliche Unterschiede im Leistungsumfang und in der Vertragsdauer der abgeschlossenen PBL-Verträge. Während in den USA aufgrund haushaltsrechtlicher Regelungen kaum Verträge über fünf Jahre abgeschlossen werden können und Verträge häufig einzelne Komponenten oder Subsysteme betreffen, setzen Großbritannien, Australien und Kanada viel stärker auf Through-Life Support für Gesamtsysteme mit vertraglichen Vereinbarungen über 20 Jahre oder mehr, die durch regelmäßige Preisneuverhandlungen geprägt sind.

<sup>70</sup> Vgl. Canada (2020): Practitioner’s Guide for Procurement Pricing, S. 27ff. (online) [https://buyandsell.gc.ca/sites/buyandsell.gc.ca/files/phase\\_3\\_practitioners\\_guide\\_for\\_procurement\\_pricing.pdf](https://buyandsell.gc.ca/sites/buyandsell.gc.ca/files/phase_3_practitioners_guide_for_procurement_pricing.pdf).

<sup>71</sup> Vgl. Taylor (2013), S. 12.

Nachdem in den Vereinigten Staaten lange Zeit eine starke Priorisierung von PBL in Unterstützungsverträgen beobachtbar war, wird inzwischen die Eignung des Konzepts für die jeweilige Aufgabe stärker betont. PBL stellt immer eine Einzelfallentscheidung dar, die nur in geeigneten Fällen angewendet werden sollte und auf die Spezifika des Projekts abgestimmt sein muss. Begründungen für den Einsatz von PBL seitens des US-DoD sind beispielsweise gegeben, wenn...<sup>72</sup>

- ...die Systemverfügbarkeit oder der abgeleitete Teilbedarf für ein Teilsystem oder eine Komponente durchweg unter dem erforderlichen Schwellenwert liegt.
- ...die Nachfrage nach Teilen und/oder der Bedarf an Arbeitsstunden nach der Einführung einen Grad an Vorhersehbarkeit erreicht hat, der eine einheitliche Preisgestaltung auf dem Markt der potenziellen Anbieter von Produktsupport ermöglicht.
- ...die Zahl der potenziellen Produktunterstützungsanbieter groß genug ist, um als Wettbewerbsmarkt zu dienen.
- ...das Produkt noch eine ausreichende Lebensdauer (in der Regel fünf bis sieben Jahre) hat und eine attraktive Investitionsmöglichkeit für potenzielle Anbieter darstellt.
- ...gemeinsame Subsysteme oder Komponenten verschiedener Systeme die Möglichkeit bieten, von Economies of Scale zu profitieren.
- ...die tatsächlichen Instandhaltungskosten oder geschätzten Lebenszykluskosten die veranschlagten Ressourcen übersteigen, oder wenn eine Möglichkeit zur Senkung der Kosten für die erforderliche Leistung nachgewiesen wird.

In den USA, Australien und Canada sind deshalb Business Case Analysen fester Bestandteil der Erarbeitung einer PBL-Lösung, um den Nutzen des Ansatzes greifbar zu machen.

---

<sup>72</sup> Vgl. US Department of Defense (2023), S. 26.

### 3 Systemunterstützung Chinook im internationalen Vergleich

#### 3.1 Methodik und Analyseraster

Für den zweiten Teil der Analyse wurde eine vergleichende Fallstudie zur Versorgung der CH-47 in den drei langjährigen Nutzernationen Australien, Großbritannien und Kanada durchgeführt. Diese Nationen sind, wie aus Teil 1 der Analyse hervorgeht, nicht nur Nutzer des betrachteten Waffensystems, sondern verfügen auch über signifikante Erfahrung mit PBL-Ansätzen.

Grundlage für die vergleichende Fallstudienanalyse sind die Informationen, die im Rahmen der drei bereits einleitend angesprochenen Dienstreisen gesammelt wurden. Der Ablauf der Dienstreisen folgte einem einheitlichen Muster und umfasste neben Besuchen der Instandsetzungs-, Lager- und Ausbildungseinrichtungen auch Gespräche mit den vertragsführenden Stellen in den Ministerien sowie Treffen mit dem Hauptauftragnehmer Boeing. Neben den Notizen aus diesen Gesprächen wurden auch zusätzlich zur Verfügung gestellte Dokumente und Präsentationen ausgewertet. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wissenschaftliche Güte der vergleichenden Fallstudie:

Tabelle 5: Gütekriterien der vergleichenden Fallstudienmethodik<sup>73</sup>

Gütemaß	Definition	Anwendung
Construct validity (Konstruktvalidität)	Sicherstellen, dass die verwendeten Kategorien, Konzepte und Messgrößen tatsächlich das untersuchen, was intendiert ist.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verwendung mehrerer Datenquellen (Gesprächsnotizen mehrerer Forscher, weiterführende Dokumente)</li><li>• Mehrere Informanten pro Fall</li><li>• Ableitung der Vergleichskriterien aus der PBC Literatur</li><li>• Verifizierung der Fallstudienanalyse mit BAAINBw</li></ul>
Objectivity (Objektivität)	Sicherstellung, dass die Ergebnisse unabhängig von der subjektiven Wahrnehmung oder den persönlichen Meinungen der Forschenden reproduzierbar sind.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einheitliche Kodierungsregeln und Analysemethoden.</li><li>• Mehrere Forschende bewerten die gleichen Daten, um subjektive Verzerrungen zu minimieren (Forschertriangulation)</li></ul>
External validity (Externe Validität)	Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Kontexte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detaillierte Beschreibung des Fallkontexts.</li><li>• Sammlung umfangreicher Daten</li><li>• Erläuterung der Logik und der Kriterien für die Fallauswahl</li></ul>
Reliability (Reliabilität)	Konsistenz und Nachvollziehbarkeit des Analyseprozesses, einschließlich klar dokumentierter Methoden und Schlussfolgerungen.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entwicklung und ständige Aktualisierung einer Fallstudienbank, um die vollständige Dokumentation des Datenanalyseverfahrens zu gewährleisten</li></ul>

Die Analyse der Fallstudien folgt einem einheitlichen Muster: Nach der Beschreibung des jeweiligen Kontextes erfolgt ein Überblick über die beteiligten Akteure und die zur Versorgung der Flotten geschlossenen Verträge. Anschließend werden die Aufteilung der Leistungen, KPIs und Vergütungsmodelle sowie Herausforderungen und daraus abgeleitete Empfehlungen dargestellt. Ergänzend können themenspezifische Aspekte hinzukommen, die für die Schlussfolgerungen relevant sind. Das für den Vergleich der Unterstützungslösungen herangezogene Analyseraster basiert auf den im letzten Teilkapitel abgeleiteten Merkmalen von PBL: Ergebnisorientierung der Vergütung, Umfang der Unterstützungsleistungen, Vertragslaufzeiten, Outcome-Orientierung der KPIs und geeignete Anreize.

<sup>73</sup> Voss u. a. (2002); Yin (2014).

### 3.2 CH-47 Australien

Die CH-47 Chinook wird seit 1974 von der Royal Australian Air Force (RAAF) und der Australian Army eingesetzt.<sup>74</sup> Aktuell verfügen die australischen Streitkräfte über insgesamt 14 Hubschrauber des Typs CH-47F. Zwei dieser Luftfahrzeuge (Lfz) wurden aufgrund eines Mangels an Personal für die Instandhaltung und den Flugbetrieb über einen Zeitraum von zwei Jahren nicht betrieben. Mit den verbleibenden 12 Lfz flogen die australischen Streitkräfte zuletzt 2.600 Flugstunden pro Jahr. Angestrebt werden 3.000 Flugstunden mit allen 14 Lfz. Die tägliche materielle Einsatzbereitschaft liegt bei 67 % (8 von 12), wobei es sich um eine reale Verfügbarkeit handelt. Die als verfügbar eingestuft Luftfahrzeuge müssen einen Flugstundenvorrat von mindestens 60 Stunden aufweisen. Eine generelle Forderung nach einer prozentualen Verfügbarkeitsrate besteht nicht. Die materielle Verfügbarkeit der Flotte wird nicht als beschränkender Faktor gewertet. Vielmehr bestehen weiterhin personelle Einschränkungen, insbesondere auf Ebene der Luftfahrzeugbesatzungen. Das Budget für die Versorgung der gesamten Flotte liegt bei ca. AU\$50 Mio. für 3.000 Flugstunden mit 14 Helikoptern. Nicht enthalten in diesem Preis sind militärische Personalkosten, Infrastruktur und Kraftstoff. Die Zufriedenheit mit der Leistung der Flotte ist auf Seiten des AG und der Nutzer hoch.

#### Akteure

Die Programmverantwortung für die CH-47 liegt bei der Cargo Helicopter Management Unit (CHMU) in Brisbane. Dieses Verwaltungsorgan besteht aus ca. 80 Personen, wobei sich der Personalbestand aus militärischen und zivilen Angestellten im öffentlichen Dienst sowie aus Zivilpersonal zusammensetzt, das auf Basis von Arbeitnehmerüberlassungsverträgen („workforce contracts“) u. a. von Boeing eingekauft wird. Firmenmitarbeiter werden nicht im Bereich der Finanzen und Verträge eingesetzt und bevorzugt aus den Reihen ehemaliger Militärangehöriger rekrutiert. Die Leitung der CHMU behält sich ein Veto bei der Auswahl des eingesetzten Personals vor.

Im selben Gebäude wie die CHMU ist außerdem die Continuing Airworthiness Management Organisation (CAMO) für die CH-47 untergebracht. In Australien gibt es keine waffensystemübergreifende CAMO, sondern einzelne kleinere Organisationseinheiten für jede Teilstreitkraft (jeweils 15–20 Personen pro CAMO). Die CAMO für die CH-47 besteht lediglich aus zwei Personen, da die CAMO-Aufgaben zu einem großen Teil durch die CHMU wahrgenommen werden.

Alle 14 Helikopter sind auf der RAAF Base in Townsville stationiert und Teil des 5th Aviation Regiment der Australian Army. Das gesamte Instandhaltungsprogramm für die Helikopter unterliegt der Kontrolle der Army. Zivile Firmenmitarbeiter werden auch im Instandhaltungsbetrieb lediglich über Arbeitnehmerüberlassungsverträge (Bezeichnung: „embedded contractor“) eingesetzt und in die Arbeitsabläufe des Militärs integriert.

Insgesamt stehen auf militärischer Seite ca. 60 Techniker mit unterschiedlichen Lizenzen (A3, B1.3 und B2) zur Verfügung. Diese sind in vier Teams mit jeweils 12–15 Technikern unterteilt. Nur fünf Personen besitzen eine Class-C-Lizenz.

---

<sup>74</sup> Anmerkung: Für die Fallstudie Australien lagen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung wichtige Informationen, z.B. Vortragsfolien aus den wahrgenommenen Terminen, nicht final vor. Deshalb fehlt beispielsweise die Anzahl der beschäftigten Boeing-Mitarbeiter.

## Vertragslandschaft

Zur Unterstützung der Instandhaltungstätigkeiten wird auf verschiedene Verträge zurückgegriffen, die in der folgenden Grafik dargestellt sind.

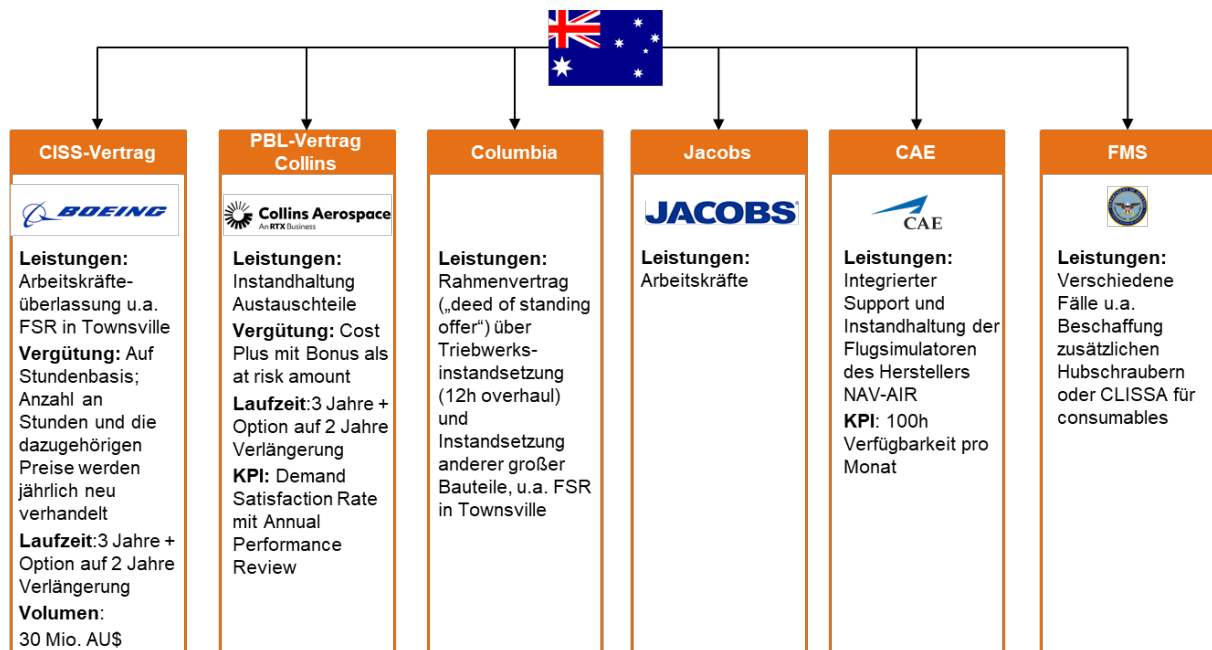


Abbildung 8: Überblick Unterstützungsverträge Chinook AUS

Das größte Volumen (AU\$30 Mio.), bezogen auf das Gesamtbudget für die Unterstützung der Hubschrauber, entfällt auf den Contractor Integrated Support Service (CISS)-Vertrag zwischen Australien und Boeing Defense Australia. Der Vertrag schafft die Grundlage für die Beschäftigung des Boeing-Personals im CHMU und in der Technik im Verband. Der Vertrag wird auf Stundenbasis vergütet und enthält keine Leistungsprämien.

Im Gegensatz dazu wird für die Zusammenarbeit mit Collins ein PBL-Vertrag verwendet, der eine positive Incentivierung in Form einer Risikoprämie (Bonus at risk) vorsieht. Nach Aussage der CHMU gab es bislang nie Anlass zur Beanstandung der Leistung von Collins. Dem Unternehmen liegt mehr an der guten Reputation, die sich aus dem Auftrag ergibt.

Die Triebwerksinstandsetzung wird durch die Firma Columbia auf Basis einer Rahmenvereinbarung durchgeführt. Anders als bei Ansätzen anderer Nutzer gehen die Bauteile nicht in einen Common Spares Pool zurück. Stattdessen wird das eingeschickte Bauteil instand gesetzt und zurückgegeben, damit die Lebenslaufakte adäquat gepflegt werden kann.

Der Vertrag über die Flugsimulatoren ist ein Verfügbarkeitsvertrag, der vorsieht, dass die Simulatoren eine bestimmte Anzahl an Stunden pro Monat nutzbar sein müssen.

Ein wichtiger Teil des Vertragsrahmens für die Unterstützung ist auch der Foreign Military Sales (FMS)-Kanal mit dem US-DoD. Jedes über diesen Kanal definierte Projekt wird individuell behandelt. Es gibt beispielsweise klar abgegrenzte, einmalige Projekte wie die Beschaffung zusätzlicher Hubschrauber, aber auch laufende Blanko-Bestellungen, wie beispielsweise technische Publikationen, die über einen undefinierten Zeitraum aktiv sind.

## Leistungen

Das komplette Maintenance-Programm, sowohl Line als auch Base, unterliegt der Kontrolle der Australian Army. AN werden ausschließlich über Arbeitnehmerüberlassungsverträge integriert (Embedded Maintenance, CISS Contract). Boeing und Collins stellen jeweils einen Field Service Representative (FSR) über die jeweiligen Verträge vor Ort in Townsville bereit, der als direktes Sprachrohr zu den Firmen dient.

Die Dokumentation ist Aufgabe des Militärs. Die US-Dokumentation wird genutzt und den Instandhaltern über ein eigenes System zur Verfügung gestellt. Verlinkungen zu den Originaldokumenten des US-DoD existieren nicht. Änderungen in der Dokumentation werden etwa alle acht Wochen eingepflegt.

Große Bauteile werden von AN instand gesetzt. Die Triebwerke und Rotorblätter verbleiben durchschnittlich 12–18 Monate in der Instandsetzung. Für 14 Helikopter stehen Australien drei Ersatztriebwerke zur Verfügung. Ein Common Spares Pool wird, wie bereits erwähnt, nicht genutzt. Stattdessen werden dieselben Teile zurückgegeben, die zur Instandsetzung abgegeben wurden. Die Supply Chain wird allgemein nicht als limitierender Faktor beschrieben und liegt ebenfalls in der Kontrolle der Army.

Das Team Materialsteuerung (sieben Personen im SPO und fünf im Verband) nutzt keine automatisierte Software als Basis für das Inventory Forecasting, sondern hauptsächlich Excel und ein eigenes ERP-System. Statt GoldESP wird das Automatic Inventory Management System (AIMS) eingesetzt. Australien befindet sich derzeit im Übergang zu SAP. Die Lagerhaltung liegt ebenfalls in der Verantwortung der Army. Da für die Flotte von 14 Lfz eine Akkreditierung nötig ist, macht es keinen Sinn, mehrere Lager zu betreiben. Daher gibt es eine Principal Supply Unit.

Die Ausbildung des Instandsetzungspersonals findet an der Australian Defence Force Rotary Wing Aircraft Maintenance School auf dem Gelände des Army Aviation Centre in Oakey statt. Die Einrichtung verfügt über je einen Hörsaal für Mechanik (B1.3) und Avionik (B2) mit jeweils acht Ausbildungsplätzen. Für die praktische Ausbildung stehen zwei Maintenance Blended Reconfigurable Aviation Trainers (MBRATS), ein Chinook Avionics Trainer (CAT), ein CH-47D-Model Trainer und verschiedene ausgebaute dynamische Komponenten zur Verfügung. Alle Ausbildungsgeräte sind in CAMM2 abgebildet und haben eine besondere Bezeichnung (Materialnummer) sowie eine spezielle Markierung, damit sie nicht in den operativen Kreislauf des Verbands eingespielt werden.

Das Ausbildungspersonal besteht teils aus AN und teils aus Militär. Jährlich durchlaufen 40–50 Auszubildende das Programm, wobei sowohl militärisches Personal als auch zivile Firmenangestellte für die CH-47 ausgebildet werden. Das Betreuungsverhältnis liegt idealerweise bei 1:2. Der Austausch zwischen der Ausbildungseinrichtung und dem Verband ist direkt und personenbezogen, was eine schnelle Rückmeldung ermöglicht, falls Ausbildungsinhalte fehlen.

Ausbilder werden regelmäßig für mehrere Wochen in den Verband integriert, um die Ausbildung praxisnah zu halten.

Die Ausbildung wechselt zwischen Theorie und Praxis, wobei auf jedes theoretische Modul die praktische Umsetzung an den Trainern sowie eine dazugehörige Prüfung folgt. Dieser modulare Aufbau des Trainingsprogramms hat sich bewährt.



Abbildung 9: Überblick Trainingsgeräte Oakley<sup>75</sup>

Zur Ausbildung des fliegerischen Personals stehen auf der Base in Townsville zwei nicht vollbewegliche Flugsimulatoren zur Verfügung. Die Simulatoren sind Eigentum Australiens und werden durch das Militär bedient. Für die Wartung und Instandhaltung ist die Firma CAE zuständig, die die Verfügbarkeit der Simulatoren während bestimmter Betriebszeiten sicherstellt.

### Herausforderungen

Die Hubschrauber selbst und deren Verfügbarkeit werden nicht als Problem angesehen, vielmehr besteht eine generelle Zufriedenheit mit dem System. Die Limitationen betreffen, wie bereits angesprochen, vor allem die Verfügbarkeit von Luftfahrzeugbesatzungen. Seit der Umstellung des Instandhaltungsprogramms auf CAMM2 hat sich beispielsweise die Dauer einer bestimmten Phaseninspektion von 7–10 Wochen auf 10–13 Wochen verlängert. Die vorgegebenen Zeiten für die einzelnen Instandhaltungspakete können de facto nur unter idealen Umweltbedingungen eingehalten werden, wenn zum richtigen Zeitpunkt Personal und Material zur Verfügung stehen, um die Maßnahmen durchzuführen. Als Konsequenz dieser Umstellung verringerte sich die Anzahl der Flugstunden.

### Verbesserungsvorschläge/Empfehlungen

<sup>75</sup> Vgl. Kratos (2024): Training Systems (online) <https://www.kratosdefense.com/-/media/kts/datasheets/training-devices/ch47f-mbrat-rev7b.pdf> <https://www.kratosdefense.com/-/media/kts/datasheets/training-devices/ch47f-cat-rev5.pdf>.

### **Schulung:**

- Die Schulungseinrichtung würde von einem zweiten CH-47F-Modell Cockpit als Trainingsgerät profitieren, entweder als Simulator oder als funktionsfähiges Cockpit.
- Die diskreten Leitungen im D-Modell des bestehenden Trainingshubschraubers sind ein Vorteil, da sie die Funktionalität besser abbilden.
- Ausgebaute Teilsysteme wie Rotorköpfe sind wertvoll für die Ausbildung, da ein tieferer Zerlegungsgrad möglich ist.
- Sonderwerkzeuge wurden nur in ausreichender Zahl für den Betrieb, jedoch nicht für die Ausbildung beschafft.
- Missionszubehör muss für die Ausbildung angeschafft werden, falls es Teil des Trainings sein soll.
- Derzeit ist nur eines der beiden MBRAT-Trainingsgeräte funktionsfähig, was für die anstehenden Lehraufgaben nicht ausreicht. Die Reparatur von MBRAT 1 wurde auf die Zeit nach dem Update auf CAAS 9.4.5 verschoben.

### **Nachbeschaffung/Austauschteilinstandsetzung:**

- FMS-Kanäle (Foreign Military Sales) sind die bevorzugte Option, da sie in fast allen Fällen kostengünstiger sind.
- Für Hochwertteile wie Triebwerke laufen parallel Direct Commercial Sales (DCS)-Verträge, um Flexibilität und Risikodiversifikation zu gewährleisten.
- Australische Vorschriften verlangen, dass mindestens 10 % der Wertschöpfung in Australien bleibt, was die Einbindung der nationalen Industrie erforderlich macht.

### **Technische Änderungen:**

- Produkte, die in die Verantwortung des Original Equipment Manufacturer (OEM) Boeing abgegeben wurden, waren häufig nicht lieferbar, verspätet oder teurer als erwartet.
- Die bevorzugte Lösung ist deshalb immer der FMS-Kanal, gefolgt von einer internen Lösung bei den australischen Streitkräften, und erst als letzte Option der OEM.
- Änderungen an der Software (CAAS) sollten grundsätzlich vermieden werden, da sie eine Zulassungsänderung erfordern, die erhebliche Kosten verursacht.

### **Beziehung zu US Army:**

- Die Rolle des Technical Liaison Officer (TLO) in Huntsville wird als besonders wertvoll angesehen, z. B. im Zusammenhang mit Service Bulletins (SB) und deren Auswirkungen.
- Direkte Beziehungen zur US Army sind wichtig, z. B. wenn es darum geht, knappe Teile aus US-Beständen zu beziehen.
- Es wird empfohlen, möglichst eng an der Konfiguration der US Army zu bleiben („alignment with US Army“).

### **Technische Luftfahrzeugbesatzung/Instandhaltungsteams:**

- Aircrew Member Techs (ca. 30 % der Load Master) sind die besten Techniker, die während des Einsatzes mitfliegen.
- Die Begründung für diesen Ansatz ist, dass die CH-47 für den Einsatz konzipiert ist („CH-47 is made for fighting“).

- Wenn ein Luftfahrzeug im Einsatz beschädigt wird, sollte ein erfahrener Techniker an Bord sein, nicht nur ein Mechaniker der Stufe A3.
- Es wären grundsätzlich zwei zusätzliche Instandhaltungsteams wünschenswert..

#### **Zertifizierung:**

- Der Aufbau einer eigenen militärischen 21J wird empfohlen.
- Ergänzende Musterzulassungen („supplementary type certificates“) werden kritisch betrachtet, da dieser Prozess sehr zeitintensiv ist.

### **3.3 CH-47 Vereinigtes Königreich Großbritannien**

Die Royal Air Force (RAF) nutzt die Chinook bereits seit über 40 Jahren und absolvierte bis Oktober 2023 insgesamt mehr als 42.000 Flugstunden mit dem System. Die Hubschrauber wurden in mehreren Losungen ausgeliefert, beginnend mit der Mk1 im Jahr 1980 (siehe Abbildung 1). Das meistgenutzte Luftfahrzeug der Flotte absolvierte bis Oktober 2023 über 14.000 Flugstunden. Zu diesem Zeitpunkt umfasste die Flotte 60 Hubschrauber, von denen 56 aktiv im Dienst standen.

Perspektivisch soll die Flotte bis zum Ende der Dekade durch die Ausmusterung von 9 Luftfahrzeugen auf 51 Hubschrauber reduziert werden. Zudem ist geplant, 14 ältere Modelle bis 2027 durch eine neue Tranche Extended Range Helikopter zu ersetzen. Die Chinooks werden von der RAF-Basis Odiham (7th Squadron, 18th Squadron, 27th Squadron) sowie der RAF-Basis Benson (28th Squadron) aus betrieben.

Die Instandhaltung der Flotte wird dadurch erschwert, dass die Luftfahrzeuge aus unterschiedlichen Auslieferungstranchen stammen und teilweise zusätzlich modifiziert wurden (vgl. Anhang 3). Dadurch entstehen Flotten innerhalb der Flotte, die unterschiedliche Anforderungen an die Instandhaltung stellen. Bei älteren Modellen treten vermehrt Schäden durch Korrosion und strukturelle Risse auf. Zudem nehmen Obsoleszenzen bei diesen Luftfahrzeugen zu. Die Hubschrauber der neueren Generation (Mk5 und Mk6) bieten erweiterte Fähigkeiten, sind besser instandhaltbar und verfügen über eine standardmäßig verstärkte Struktur. Der hohe Instandhaltungsbedarf der Chinooks ist generell auf die im Vergleich zu anderen Nutzernationen intensivere Nutzung zurückzuführen. Die Flotte ist darauf ausgelegt, an bis zu sieben Einsatzorten weltweit gleichzeitig operieren zu können.

Im Jahr 2020/21 kam die Flotte auf ca. 9.700 Flugstunden, blieb damit jedoch hinter den geforderten 12.500 Flugstunden zurück. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Einsatzbereitschaft: Gefordert ist eine Einsatzbereitschaft von 66 %, tatsächlich lag sie zum Erhebungszeitpunkt jedoch bei nur 46 %. Der Preis pro Flugstunde hat sich im Vergleich zum Afghanistan-Einsatz um 100 % erhöht (nicht inflationsbereinigt) und überschreitet das Budget leicht. Geplant waren für 2020/21 jährliche Kosten von £165 Mio., die tatsächlichen Kosten beliefen sich jedoch auf £171 Mio.

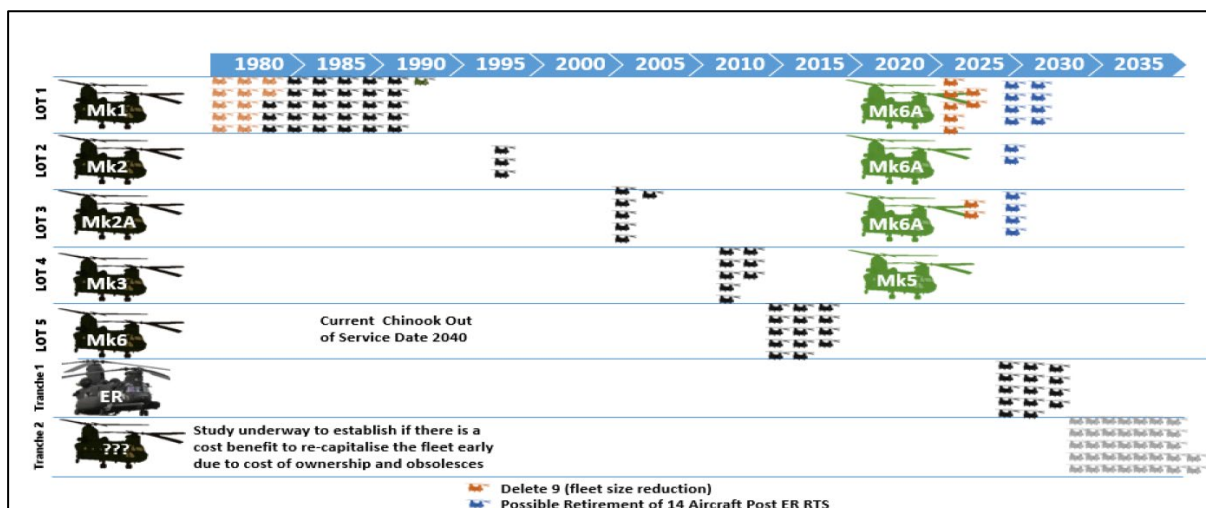


Abbildung 10: Überblick Chinook-Flotte UK

### **Akteure und Vertragslandschaft**

Das Chinook-Programm des Vereinigten Königreichs folgt dem Through Life Chinook Management Plan (TLCMP). Das Programm ist in zwei Bereiche unterteilt: Projekte (z. B. Upgrades) und In-Service (vorrangig Instandhaltung). Hauptauftragnehmer für die kommerziellen Anteile des Programms ist Boeing UK.

Ein Bericht des Lexington Institute aus dem Jahr 2009 schätzte das Einsparungspotenzial des Through-Life-Cycle-Support-Programms über die ursprüngliche Laufzeit auf 250 Millionen Dollar im Vergleich zu einer herkömmlichen Support-Lösung. Die Entscheidung für einen Single-Source-Ansatz war vor allem angesichts der langen Vertragsdauer eine Herausforderung. Um dennoch Wettbewerb zu ermöglichen, wurden Unteraufträge vergeben. Dies führte zu einem vergleichsweise komplexen vertraglichen Setup mit zahlreichen Schnittstellen. Die wichtigsten Unterauftragnehmer sind in Abbildung 2 dargestellt.

Boeing UK beschäftigt ca. 280 Mitarbeiter an den Standorten Gosport, Odiham, Benson, Almondbank und Middle Wallop, die Leistungen rund um die Chinook erbringen. Zusätzlich sind weitere 340 Mitarbeiter bei StandardAero tätig, insbesondere im Bereich der Depth Maintenance für die Chinook.<sup>76</sup>

Auftraggeberseitig wird das Programm aus Bristol heraus gesteuert. Ca. 170 Mitarbeiter des britischen Ministry of Defense (UK-MoD) sind mit der Vertragsüberwachung beschäftigt.

<sup>76</sup> Anmerkung: Auch hier fehlen Informationen zur Anzahl der eingesetzten Soldaten. Die Informationen wurden beim UK-MOD angefragt, jedoch lag zum Zeitpunkt der Finalisierung dieses Berichts noch keine Rückmeldung diesbezüglich vor.

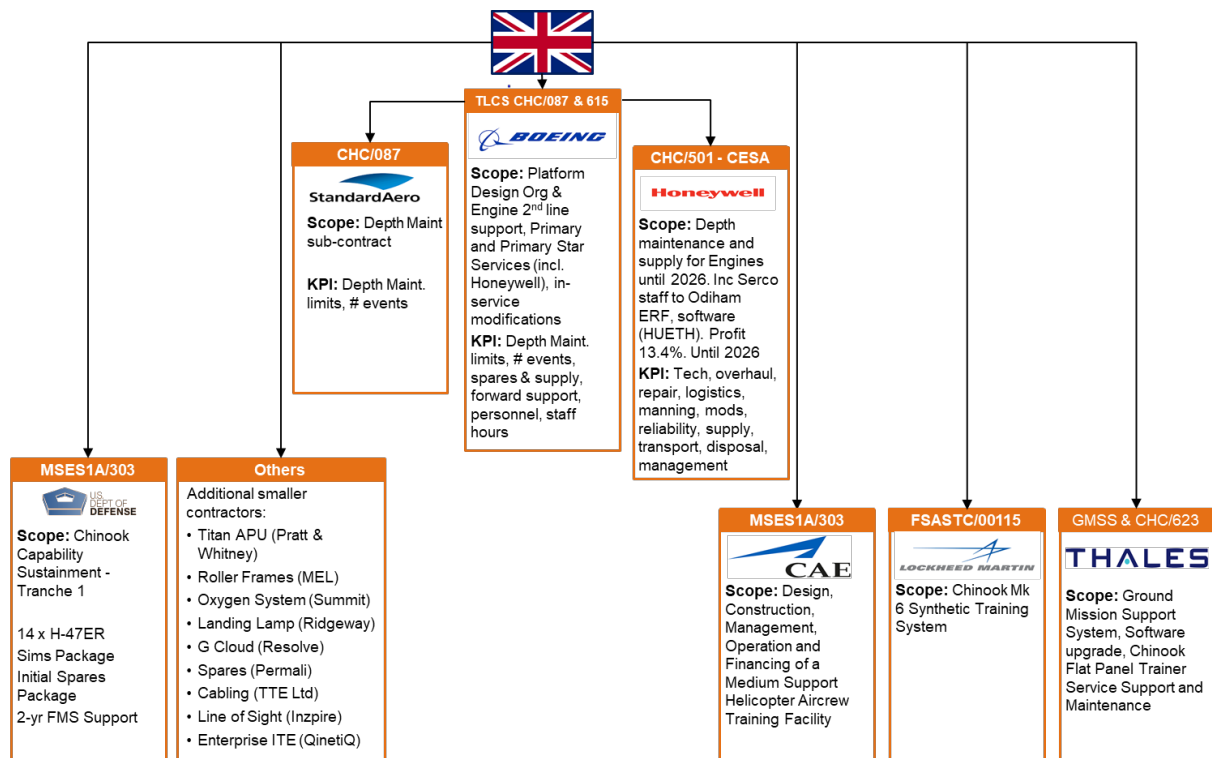


Abbildung 11: Überblick Unterstützungsverträge Chinook UK

## Leistungen

Das Supply Chain Management von Boeing Defense UK (BDUK) umfasst folgende Bereiche:

- **Verwaltung von ca. 82.000 Teilen:** Inventarverwaltung und -kontrolle; Zusammenarbeit mit dem Kunden an den MOB-Standorten; Schnelle und effektive Lösung von dringenden Ersatzteilbedarfen
- **Planung für Ersatzteil-/Reparaturbedarf:** Materialanalyse; Optimierung der Lagerhaltung; Einsatz der Boeing Enterprise Software zur Bestandsermittlung und -skalierung
- **Lagerhaltung und Distribution:** 24.000 Teile in drei Lagereinrichtungen; tägliche Verteilung von Material an die Instandhaltungsstandorte; Jährliche Bestandsprüfungen zur Aufrechterhaltung einer Bestandsgenauigkeit von >98%
- **Supplier Management und Nachbeschaffung:** Geschulte und erfahrene Beschaffungsbeauftragte und Programm-Manager für Lieferanten; 80 Zulieferer bei BDUK; >500 britische Zulieferer bei Boeing; CIPS-Akkreditierung
- **US OEM Supply Management:** Import und Export von Teilen
- **Modifikationen und Upgrades**
- **Maintenance, Overhaul and Repair:** Tiefeninstandsetzung (Depth Maintenance); MRO Dynamics, Structures; Avionics, Hydraulics and Electrics; Airframe, Engine und Luftfahrzeug-Überlebensausrüstung (Verteidigungsmittel)

## KPIs

Im Vertrag mit dem Hauptauftragnehmer Boeing und seinen direkten Unterauftragnehmern Honeywell und StandardAero werden KPIs gemessen (vgl. Abbildung 11). Die Kennzahlen sind nicht Output-bezogen, sondern fokussieren sich auf Aktivitäten und Inputfaktoren, darunter:

- Dauer der Instandsetzung (Depth Maintenance)
- Anzahl an Vorfällen
- Ersatzteilversorgung
- Personal und geleistete Personalstunden.

## Vergütung und Anreize

Informationen zu den genutzten Preistypen wurden nicht geteilt. Im aktuellen vertraglichen Setup gibt es Leistungsindikatoren (Details unbekannt) und die Möglichkeit für den AG, Zahlungen einzubehalten, wenn Wartungen nicht termingerecht erfolgen. Dieser Einbehalt ist jedoch auf 1 % des Auftragswertes begrenzt, was aus Sicht des AG keinen ausreichenden Anreiz für den Lieferanten darstellt. Die Preislaufzeiten sind auf fünf Jahre beschränkt, danach erfolgt eine Neuverhandlung.

## Herausforderungen im bisherigen vertraglichen Setup

**Obsoleszenzbeseitigung:** Aufgrund des Systemalters wird die Obsoleszenzbeseitigung immer aufwändiger. Besonders obsoleszenzbehaftet sind beispielsweise die Cockpits der Firma Thales.

**Modifikationen:** Die Kosten und Zeitansätze für Modifikationen, die Boeing als OEM vorgibt, werden vom AG als zu hoch und zu lang bewertet. Der Fokus der Firma liegt stark auf der Produktion in Philadelphia und den Bedürfnissen der US Army, des größten Nutzers der CH-47. Um unabhängiger zu werden, richtete das UK-MoD eine eigene Design- und Zulassungsstelle für die CH-47 ein, in der Kleinteile mithilfe von 3D-Druck gefertigt und schnelle Modifikationen, z. B. an den Bremsen, vorgenommen werden. Ziel der Modifikationen ist es, mit einem Luftfahrzeug mehr Fähigkeiten abzudecken. Die Modifikationen werden direkt an Luftfahrzeugen der Flotte getestet, was sich negativ auf die Verfügbarkeiten auswirkt.

**Zukünftige Finanzierung:** Das derzeitige Unterstützungsmodell für die CH-47 liefert nicht die erforderlichen Ergebnisse. Angesichts des Inflationsdrucks ist das Modell über den 10-Jahres-Haushalt hinweg nicht finanzierbar.

## Geplantes neues vertragliches Setup

Das aktuelle vertragliche Setup wird nicht als PBL wahrgenommen, gleichwohl Berichte aus früheren Jahren die Chinook-Flotte Großbritanniens als solches bezeichnen.<sup>77</sup> Ab 31. März 2026 soll das Through Life Chinook Support 2 (TLCS 2)-Programm die aktuelle Vertragswelt ersetzen.

Das neue Vertragswerk ist Teil des Rotary Wing Enterprise (RWE)-Programms, das vom UK-MoD, der Royal Navy, der British Army, BDUK, und Leonardo Helicopters entwickelt wurde. Das Programm basiert auf den im Sommer 2022 und 2023 auf 3\*-Ebene unterzeichneten

---

<sup>77</sup> Vgl. Goure (2008), S. 8.

Commanders' Intent & Guiding Principles. Ziel des RWE ist es, die Verfügbarkeit von Apache, Chinook, Wildcat und Merlin zu verbessern und gleichzeitig ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis im Rahmen der bestehenden Budgets zu erzielen.<sup>78</sup> Dies soll durch die Förderung von Synergien zwischen den Plattformen, der Modernisierung von Unterstützungslösungen und ergebnisorientierten kommerziellen Mechanismen erreicht werden.<sup>79</sup> Ein Business Case wurde entwickelt, um die Genehmigung einer Single-Source-Beschaffungsstrategie für die beiden RWE-Hauptauftragnehmer zu erwirken. Geplant ist der Abschluss von zwei Qualifying Defense Contracts mit einer Laufzeit von jeweils 10 Jahren:

- Unterstützung für Apache und Chinook durch Boeing Defence UK,
- Unterstützung für Merlin und Wildcat durch Leonardo UK.

Die Verträge sollen ergebnisorientiert sein, klare Anreize und KPIs enthalten, die Verantwortlichkeiten und die Rechenschaftspflicht vereinfachen sowie das Risiko und den Nutzen für die Industrie optimieren.



Abbildung 12: Zusammenfassung RWE

Die neue Strategie für die CH-47 basiert auf den Prinzipien Verantwortlichkeit („Accountability“), Finanzierbarkeit („Affordability“), Durchführbarkeit („Deliverability“) und Freigabefähigkeit („Releasability“). Der umfassende Logistikvertrag bringt im Vergleich zur bisherigen Struktur folgende Änderungen mit sich:

- Zielkosten-Methodik: Das Budget bleibt unverändert, Einsparungen werden zwischen den Parteien geteilt, um Kosten zu senken.
- Bezug zu Flugstunden: Die Vertragserfüllung ist direkt an Flugstunden gekoppelt.
- Erhöhter Leistungsumfang: Der Lieferant übernimmt zusätzliche Verantwortlichkeiten.
- Verlängerte Laufzeit: 10 Jahre werden als ausreichend lang für Investitionen, aber kurz genug für verlässliche Kostenkalkulationen angesehen.
- Konsolidierung in Instandhaltung und Lagerung: Boeing ist derzeit nur für ca. 30 % der Ersatzteile verantwortlich, das MOD trägt die Hauptlast. Im neuen Setup wird diese Verantwortung stärker auf den Hauptauftragnehmer übertragen.
- Flexible Vertragsänderungen: Änderungen sollen möglich sein, abhängig von der Anzahl der Flugstunden.

<sup>78</sup> Ministry of Defence (2022): Desider: An inside look onto life at defence equipment and support (online) [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/62ebdad4e90e071439a10884/August\\_2022\\_Desider.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/62ebdad4e90e071439a10884/August_2022_Desider.pdf), S. 25.

<sup>79</sup> UK Parliament: Rotary Wing Enterprise, Volume 745: debated on Monday 19 February 2024 (online) <https://hansard.parliament.uk/commons/2024-02-19/debates/8B477162-585C-423D-AB81-B586AAEFBE4D/RotaryWingEnterprise>

Das Vorhaben steht vor verschiedenen Herausforderungen:

- Kosten- und Transparenzanforderungen: Eine Regelung zur Kostentransparenz ist für Single-Source-Ansätze üblich, jedoch schwierig umzusetzen, insbesondere für US-Kosten.
- Unteraufträge: Der OEM soll verpflichtet werden, Unteraufträge zu vergeben, wo dies möglich ist.
- Regierungsentwurf und Wertanalyse: Ein Regierungsentwurf soll die Entscheidung für das neue Vertragswerk unterstützen, da alternative Versorgungsmodelle die Verfügbarkeitsanforderungen nicht erfüllen. Eine Wertanalyse soll zeigen, wie das Vereinigte Königreich von dieser Lösung profitieren kann. Erfolgreiche Verfügbarkeitsverträge wie für Tankflugzeuge und Typhoon werden als Referenz herangezogen.

## **Empfehlungen**

### **Priorisierung:**

- Die Ukraine Krise hat die konzeptionelle Arbeit an alternativen Versorgungsstrategien in den Hintergrund treten lassen, zugunsten direkter Einsatzverpflichtungen.
- Angesichts höherer Einsatzbelastung besteht jedoch ein steigender Bedarf an zuverlässigen Lösungen zur Sicherstellung einer konstant hohen Verfügbarkeit.

### **Leadership Commitment:**

- Der Rückhalt auf Führungsebene ist essentiell, um innovative Lösungen zu fördern.
- Die RWE, die eine zentrale Rolle in der Weiterentwicklung von PBL in Großbritannien spielt, wurde bereits parlamentarisch gebilligt.

### **Kooperation mit dem WaSys-Nutzer:**

- Der geplante PBL-Ansatz wird von den militärischen Nutzern unterstützt, da eine gesteigerte Einsatzbereitschaft und klarere Kommunikationswege erwartet werden.
- Erfahrungen aus der Praxis (von Nutzern und Instandhaltern) werden in die Vertragsgestaltung einbezogen.

### **Datenqualität und -Austausch:**

- Die Qualität und Übertragung der Nutzungs-, Instandhaltungs- und Materialdaten zwischen den Parteien ist essentiell für die vertragliche Weiterentwicklung und Kalkulation. Wenn diese Daten aus Gründen, wie der fehlenden Verfügbarkeit geeigneter Tools oder Einstufung fehlen, besteht die Gefahr einer Fehlkalkulation.
- Für die Tiefeninstandhaltung (Depth Maintenance) werden beispielsweise 25.000 Stunden veranschlagt, in der Realität benötigen ältere Luftfahrzeuge jedoch bis zu 36.000 Stunden.

### **Zusammenarbeit einzelner AN untereinander:**

- Konflikte zwischen Hauptauftragnehmern und OEMs müssen vermieden werden.
- Beispiel: Ein OEM wichtiger Komponenten könnte sich weigern, als Unterauftragnehmer zu agieren.
- Auch bei Instandhaltungseinrichtungen ist darauf zu achten, dass konkurrierende Firmen nicht unter demselben Dach arbeiten.

### **Zusammenarbeit mit der Firma Boeing:**

- UK-MoD und Royal Air Force beschreiben die Zusammenarbeit mit Boeing als problematisch, insbesondere in Bezug auf Transparenz in der aktuellen Vertragsaufsetzung und die gemeinsame Zielverfolgung.
- Die bisherige Zusammenarbeit war außerdem davon geprägt, dass insbesondere Modifikationen sehr kosten- und zeitaufwändig bearbeitet wurden.

#### **Einsatzbereitschaft der Luftfahrzeuge und Personal:**

- Ziel ist die Verfügbarkeit von 18 der 60 Chinooks. Der Rest befindet sich in Instandhaltung oder Reparatur. Tatsächlich standen zum 1. November 2023 nur 12 einsatzbereite Hubschrauber zur Verfügung, am 1. März 2024 waren es 16.
- Um die Verteidigungsanforderungen zu erfüllen sind außerdem zu wenige Ingenieure bei der Royal Airforce beschäftigt. Nur 65% der benötigten Stellen ist besetzt, mit der Aussicht einer weiteren Reduzierung des Personalbestandes.

### **3.4 CH-47 Kanada**

Der PBL-Ansatz für den MHLH-Vertrag wurde der Firma Boeing im Juni 2006 als Teil des Entwurfs des Statement of Work (SOW) vorgestellt.<sup>80</sup> In den folgenden drei Jahren, vor der Vertragsvergabe im Juni 2009, wurden die PBL-Anforderungen (z. B. Waffensystemspezifikation, SOW, Electronic Data Exchange Design, Entwurf für das Leistungsmesssystem) von Kanada und Boeing gemeinsam erarbeitet, sodass Boeing ein Festpreisangebot für den Vertrag vorlegen konnte.

Eine Kosten-Nutzen-Analyse für den Einsatz von PBL im Projekt wurde seinerzeit nicht durchgeführt. Die Anwendung von PBL zur Überwachung des AN war vielmehr eine politische Entscheidung im Rahmen der Umsetzung des In-Service Support Contracting Frameworks (ISSCF).

Die Vereinbarung betrifft die insgesamt 15 CH-147F++ Chinooks<sup>81</sup>, die die kanadische Luftwaffe 2009 beschaffte. Die Hubschrauber sind auf der Canadian Forces Base Petawawa stationiert und Teil der 450 Tactical Helicopter Squadron. Geplant sind insgesamt 3.100 Flugstunden mit den 15 Helikoptern. In den Geschäftsjahren 2020/2021 und 2021/2022 wurde dieses Ziel jeweils leicht überschritten, wohingegen die Jahre 2022/2023 mit 2.825 und 2023/2024 mit 2.655 Flugstunden hinter den Erwartungen zurückblieben.<sup>82</sup>

Das Ziel sind täglich 7 einsatzbereite (serviceable) und 12 operationell verfügbare (operationally available) Luftfahrzeuge. Serviceability ist definiert als die Summe aller Flugzeuge, die flugbereit für Einsätze der Einheit sind und keine offenen Arbeitsaufträge haben. Operational Availability beschreibt die Summe aller Luftfahrzeuge, die sich nicht in der zweiten Wartungslinie befinden und innerhalb eines Zeitraums von 7 Tagen oder weniger einsatzbereit gemacht

---

<sup>80</sup> Anmerkung: Im Vergleich zu den beiden anderen betrachteten Fällen fehlen für Kanada die Kosten pro Flugstunde. Der später gezogene Vergleich basiert auf der Aussage Australiens, dass Kanada etwa doppelt so viel pro Flugstunde zahlt. Die Information wurde beim WSM angefragt, jedoch lag zum Zeitpunkt der Berichtfertigstellung noch keine Rückmeldung vor.

<sup>81</sup> CH-147F ist die von der kanadischen Luftwaffe genutzte Bezeichnung für ihre 15 modifizierten CH-47F.

<sup>82</sup> Anmerkung: Eine mögliche Erklärung für den Rückgang der Flugstunden ist ein Unfall im Juni 2023, bei dem zwei Besatzungsmitglieder ums Leben kamen und die Flotte auf 14 Luftfahrzeuge reduziert wurde.

werden können. Die reale operationelle Verfügbarkeit liegt bei täglich 11 bis 12 Luftfahrzeugen.

Das Boeing ISS-Programm ist auf eine Laufzeit von 20 Jahren (2013–2033) ausgelegt und in vier fünfjährige Vertragsperioden unterteilt. Für jede Vertragsperiode können neue Anforderungen festgelegt und verhandelt werden, um Flexibilität zu gewährleisten. Die Vorbereitungszeit für die Festlegung neuer Anforderungen beträgt etwa 2,5 Jahre (vgl. Abbildung 13).

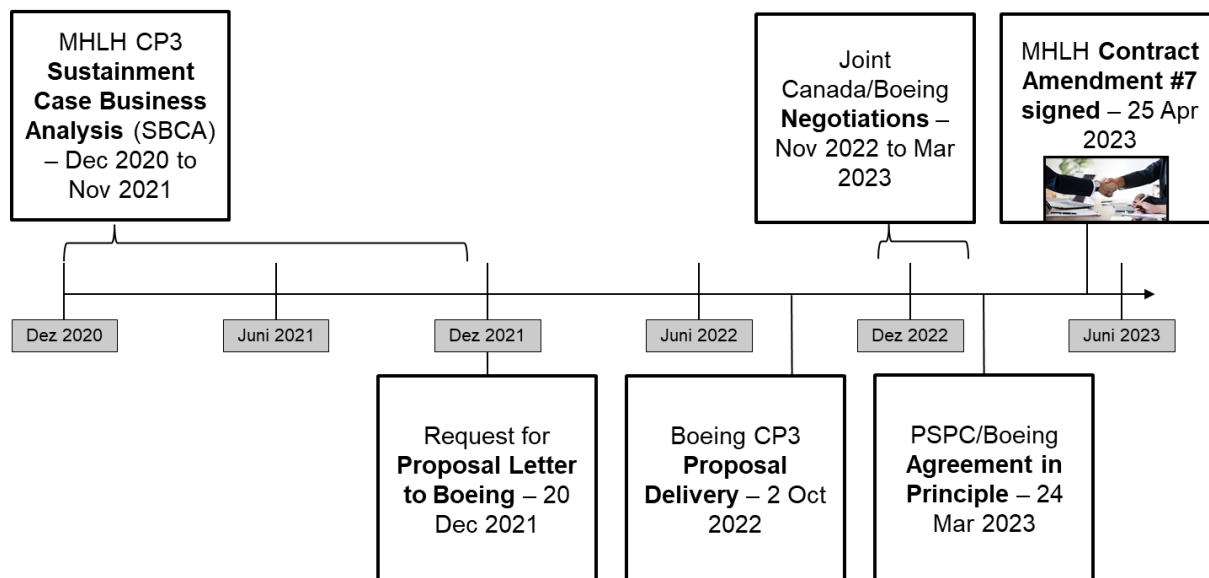


Abbildung 13: Vertragsvorbereitung Vertragsperiode 3

### **Akteure und Vertragslandschaft**

Das Procurement Office der kanadischen Streitkräfte ist der AG für das MHLH-Programm. Auf der Auftraggeberseite übernimmt das Weapon System Management (WSM) in Ottawa die Programm-Aufsicht. Zu seinen Aufgaben gehören die Bearbeitung von Additional Work Requests (AWR), die Entwicklung und Überwachung von Wartungsrichtlinien sowie die Umsetzung von Continuous Improvement (CI)-Initiativen. Der Nutzer der bereitgestellten Leistungen ist die 450 Tactical Helicopter Squadron, die auf der Canadian Forces Base Petawawa stationiert ist und die CH-147F++ Chinooks betreibt.<sup>83</sup>

Auf der Seite des AN wird das Programm vom Contract Management Office von Boeing in Ottawa betreut. Für den direkten Austausch mit dem Nutzer ist das Contractor Field Office in Petawawa zuständig. Boeing selbst beschäftigt etwa 50 Mitarbeiter direkt für das MHLH-Programm und hat weitere 50 Mitarbeiter von Zulieferern unter Vertrag. Beispielsweise wird das Lager für Verlegepakete/Missionszubehör in Renfrew durch die Firma Raytheon betrieben.

Neben den technischen und administrativen Mitarbeitern umfasst das Programm auch das Flugpersonal, das aus etwa 55 Piloten und weiteren Besatzungsmitgliedern wie Lademeistern und Bordschützen besteht. Insgesamt sind im Programm rund 130 Personen im Bereich Flugpersonal beschäftigt.

<sup>83</sup> Anmerkung: Eine Nachfrage bezüglich der Anzahl und Aufschlüsselung der für die CH-47 in Petawawa eingesetzten Soldaten war zum Zeitpunkt des Berichtsabschlusses noch unbeantwortet.

Im Vergleich zu den anderen betrachteten Nutzernationen ist die Vertragsstruktur in Kanada deutlich überschaubarer. Gemäß den Vorgaben des ISSCF ist ein einziger Hauptauftragnehmer für den gesamten Support zuständig und trägt die Verantwortung für das Management der Unterauftragnehmer. Eine Ausnahme bilden lediglich die Flugsimulatoren, die nicht zum direkten Bestandteil des Helikopters zählen und daher von einer anderen Firma betreut werden.

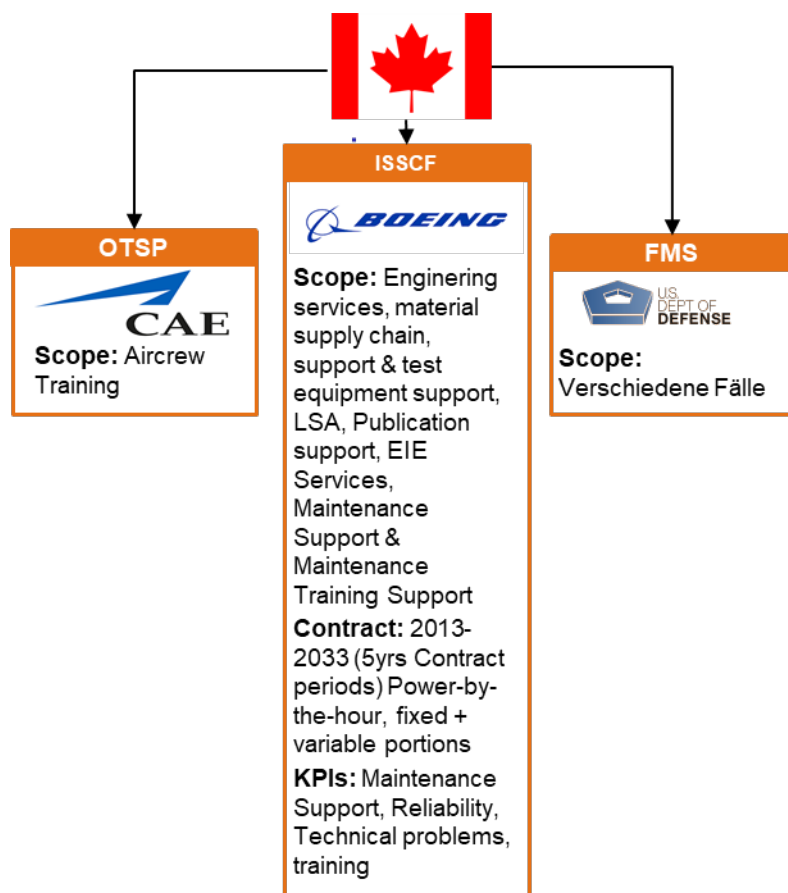


Abbildung 14: Überblick Unterstützungsverträge Chinook Kanada

## Leistungen

Der PBL-Entwurf für die CH-147F umfasst eine Vielzahl von Leistungen, die sich auf die Hauptbereiche des ISS konzentrieren. Dazu gehören:

- **Material:** Verwaltung der Lieferkette und Reparaturen, mit Ausnahme von FMS-Artikeln.
- **Support & Test Equipment:** Management, Reparatur und Kalibrierung von Test- und Unterstützungsausrüstung.
- **Logistics Support Analysis (LSA):** Pflege der LSA-Akte der CH-147F, technische Publikationen, Synchronisation der Lieferkette und DRMIS-Stammdatenmanagement.
- **Publikationen:** Verwaltung von Wartungspublikationen, Master Minimum Equipment Listen (MMEL), Flughandbüchern und Besatzungsschecklisten.
- **Electronic Information Environment (EIE):** Pflege des B2B-Portals und der ISS-Unterstützungssysteme.
- **Instandhaltung:** Bereitstellung von Instandhaltungspersonal und FSR an der MOB sowie Management präventiver und korrekativer Wartungsprogramme.
- **Training:** Verwaltung des Schulungssystems für Wartungstechniker, einschließlich zweisprachiger Kursunterlagen und Schulungshilfen.

- **Engineering:** Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit, Reparaturplanung, Obsoleszenzmanagement, Systemsicherheitsanalysen, Aircraft Structural Integrity Management, Risikobewertungen, SB und Konfigurationsmanagement.

Einige Leistungen fallen jedoch außerhalb des Vertragsumfangs. Dazu gehören die Beschaffung und Instandhaltung von FMS-Artikeln wie Funkgeräten und Triebwerken, die Bewaffnung, Leuchtraketen sowie bestimmtes Aviation Life Saving Equipment (ALSE), wie Erste-Hilfe-Kästen und Rettungsinseln.

## KPIs

Die KPIs der aktuellen Vertragsphase wurden als Ergebnis der Phasen der Anforderungsdefinition und der Gap-Analyse der CH-147F SBCA entwickelt. Sie wurden aus den Ist-Daten aus dem bereits etablierten Datenaustausch zwischen AN und AG aus dem Zeitraum von Juni 2013 bis Dezember 2021 abgeleitet. Um die Entwicklung der KPIs zu steuern, arbeiten die beiden Parteien eng zusammen. So werden die Auswirkungen der KPIs auf die Anreize und Sanktionen analysiert und die für die Umsetzung der KPIs erforderlichen Vertragsänderungen entwickelt. Seit MHLH-Vertragsänderung Nr. 007 im April 2023 gelten 9 KPIs für die Kernbereiche des ISS, die in der Verantwortung und Kontrolle des AN liegen. Für diese KPIs sind vertraglich Berechnungen und Leistungsschwellen definiert. Einmal jährlich findet ein Leistungsabgleich statt, der die Anwendung von Anreizen bzw. Sanktionen für den AN zur Folge hat.

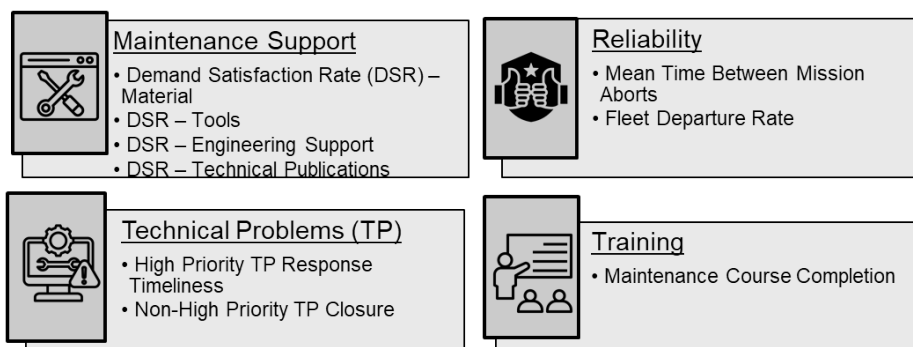


Abbildung 15: Vertragliche KPIs im Überblick

Neben den vertraglichen KPIs, werden weitere Kennzahlen nachverfolgt, die sogenannten System Health Indicators (SHI). Für diese Indikatoren sind vertraglich keine Leistungsschwellen oder klaren Verantwortungsbereiche vereinbart. Stattdessen wird die Berechnung gemeinsam vereinbart. Mit den SHIs geht ein Datenanalysedienst zur Entwicklung, Überwachung und Pflege von KPIs einher. Die Kennzahlen werden über die Zeit angepasst, um alle Bereiche abzudecken, die für das Programm von Interesse sind.

Tabelle 6: Erläuterung der KPIs im Vertrag für CH-47 CAN

KPI	Bezug	Berechnung
<b>Material DSR</b>	Material	% der Arbeitsaufträge, bei denen der Materialbedarf in weniger als 4 Stunden befriedigt wird.
<b>Tool DSR</b>	Werkzeug	% der Arbeitsaufträge, bei denen der Werkzeugbedarf in weniger als 4 Stunden gedeckt wird.

<b>Publications DSR</b>	Wartungspublikationen	% der Arbeitsaufträge, bei denen der Bedarf an Wartungspublikationen in weniger als 4 Stunden gedeckt ist.
<b>Engineering Data DSR</b>	Technische Daten	% der Arbeitsaufträge, bei denen der Bedarf an technischen Dateninformationen in weniger als 4 Stunden gedeckt wird.
<b>Mean Time Between Mission Aborts</b>	Missionsabbrüche	Anzahl der Missionsabbrüche in jeder Flugphase, außer nach dem Flug, geteilt durch die Anzahl der Flüge.
<b>Fleet Departure Rate</b>	Abflugrate	Anzahl der Missionsabbrüche vor dem Flug geteilt durch die Anzahl der Flüge.
<b>Maintenance Course Completion</b>	Training	% der termingerecht abgeschlossenen Kurse - Zielvorgabe ist 90 %.
<b>High Priority TP Performance score</b>	Technisches Problem mit hoher Priorität	Termingerechte Umsetzung und Qualität.
<b>Non-High Priority TP Performance score</b>	Technisches Problem ohne hohe Priorität	Umsetzungszeiten von weniger als 365 Tagen.

### Leistungsmessung

Die KPIs für die DSR, die Missionsabbrüche und die Abflugrate werden aus dem kanadischen CH-147F Maintenance Electronic Record Keeping System (ERKS) DRMIS (SAP) an die EIE-Systeme von Boeing übertragen. Boeing ist vertraglich dazu verpflichtet, ein Performance Measurement System (PfMS) bereitzustellen und zu pflegen, um KPIs und SHIs zu verfolgen. Für die Berechnung werden die Statuskennzeichnungen (Auf Material wartend, auf Werkzeug wartend, etc.) und die Dokumentation des Auftretens eines Fehlers (Zeit/Ort - Pre-flight, in-flight, etc.) in SAP verwendet. Die Wartungstechniker setzen die Statuskennzeichnungen in DRMIS und die Flugbesatzung der Helikopter trägt die Dokumentation des Auftretens ein. Die KPI für die Lösung technischer Probleme wird basierend auf den Daten aus dem TP Management System berechnet. Für den KPI „Training Maintenance Course Completion“ wird ein papierbasiertes Reporting genutzt.

Boeing nutzt eine Vielzahl digitaler Hilfsmittel, um die Performance der Flotte nachzuverfolgen. Das PfMS dient dazu die vertraglichen Leistungskennzahlen zu messen und erlaubt einen schnellen Überblick über den Status der Vertragserfüllung.

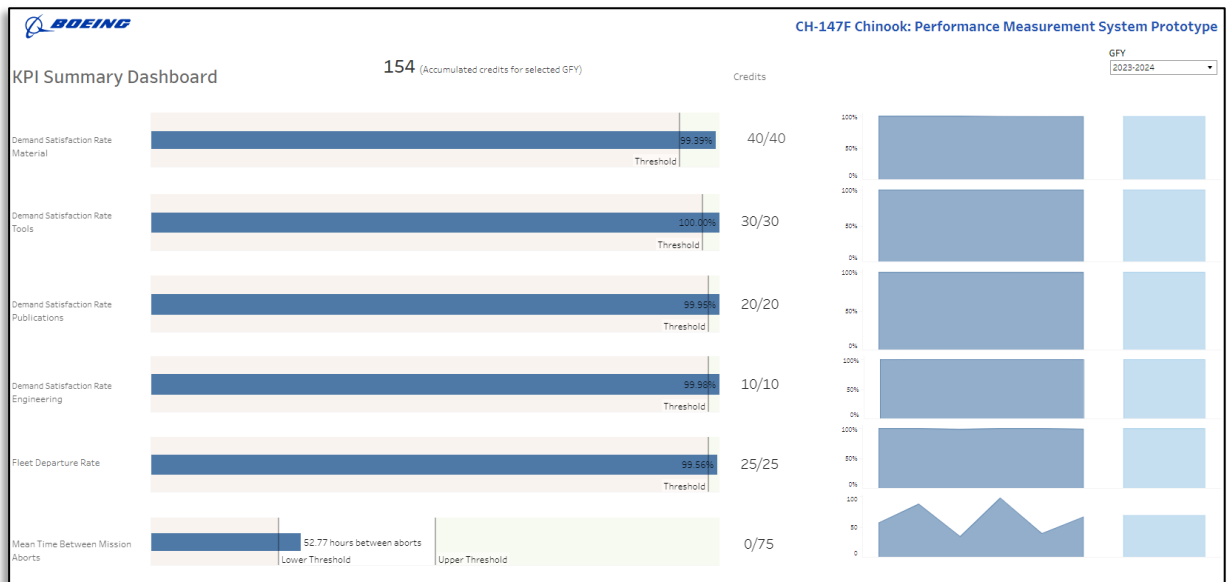


Abbildung 16: PfMS

Das Contractor Maintenance Team (CMT) Management Tool hilft bei der Planung und Verfolgung der von Boeing durchgeführten Großinspektionen. Darin werden auch vertragliche CMT-Kennzahlen berechnet und dargestellt.

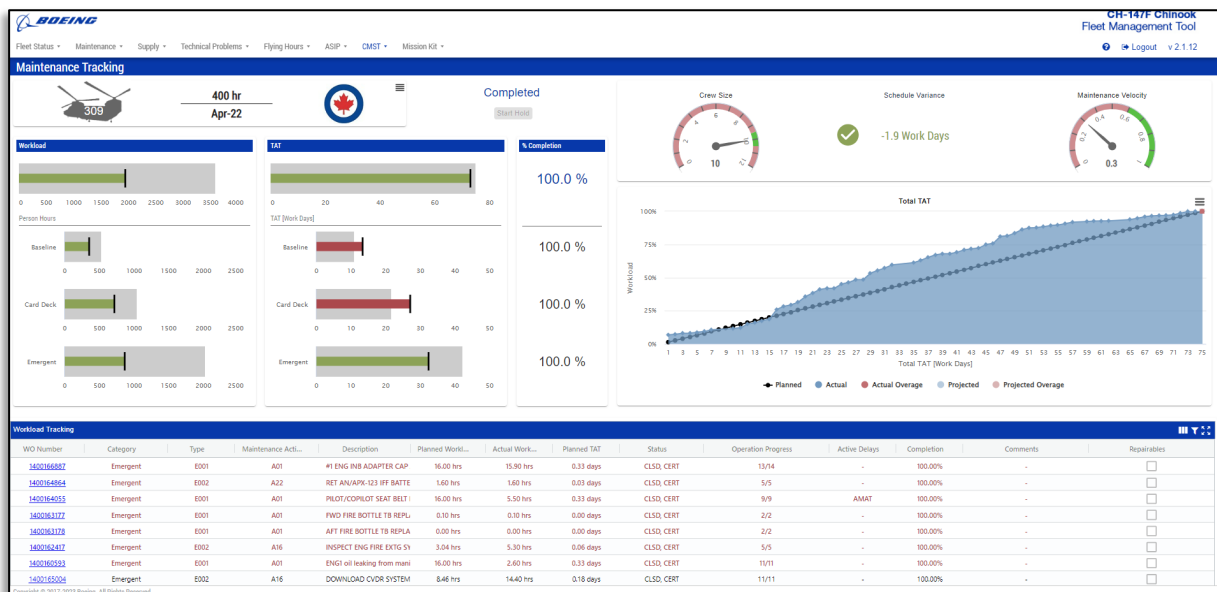


Abbildung 17: CMT

Weitere Analysetools werden für das Waffensystemkonfigurationsmanagement, das Flottenmanagement, die Vorhersage von Teileausfällen und Lieferanforderungen genutzt.

## Vergütung

Für die von Boeing erbrachten In-Service Support (ISS)-Dienstleistungen wird dem AG eine monatliche Festpreisrechnung (Firm Fixed Price, FFP) gestellt, basierend auf einer festgelegten Anzahl an Flugstunden. Werden in einem Government Fiscal Year (GFY) mehr als 3100 Flugstunden nachgefragt, erhält der AN einen zusätzlichen variablen Betrag pro Flugstunde. Das Festpreissystem ist mit einem Anreizmechanismus verknüpft, der auf Programmgutschriften basiert. Pro GFY wird ein Punktekonto eingerichtet, auf dem positive oder negative Programmgutschriften gesammelt werden, abhängig von der Leistung des AN. Bei Übererfüllung

der Anforderungen werden positive Punkte gutgeschrieben, bei Untererfüllung negative. Der Saldo wird nach dem "First in, first out"-Prinzip verwaltet und am Ende jeder fünfjährigen Vertragsperiode auf null gesetzt.

Die Vergütung für PBL-Programmumschreibungen wird auf der Grundlage der im April 2023 eingeführten neuen KPIs ausgehandelt. Sie kann einen monetären Prozentsatz des FFP in Bezug auf die monatlichen ISS-Rechnungen (Abzug bei Untererfüllung, Zuschlag bei Übererfüllung) oder eine Liste von nicht monetären Posten für Umschreibungen umfassen (z. B. Zeitzuschreibungen für den AG in den CH-147F-Flugsimulatoren oder Wartungstrainern). Dieses hybride Anreizsystem ersetzt in der laufenden Vertragsperiode das frühere Modell, das ausschließlich Sanktionen vorsah.

### **Implementierung PBL mit Hürden und Erfolgsfaktoren**

Die Einführung von PBL wird als Lernprozess beschrieben. Die anfängliche Umsetzung stand vor Herausforderungen, da es Probleme mit der Datenqualität gab, die Zuständigkeiten von AN und AG bei den KPIs vermischt waren und der Schwerpunkt zu sehr auf dem Vertrag und nicht auf dem Betrieb lag. Die Herausforderungen werden im Folgenden näher erläutert.

DRMIS ERKS verlässt sich beim Ausfüllen von Datenfeldern, der Auswahl von Optionen und der Bearbeitung von Arbeitsaufträgen auf die kanadischen Wartungstechniker und das Flugpersonal. Durch die manuelle Eingabe wurden anfangs teilweise Schlüsselinformationen ausgelassen, sodass nicht genügend Details für eine effiziente Datenverarbeitung vorhanden waren. Daher waren gemeinsame Datenqualitätssitzungen zwischen AN und AG erforderlich, um die PBL-Daten zu korrigieren. Zu Beginn des Programms fanden diese Treffen wöchentlich statt, wurden aber im Zuge der Prozessverbesserung auf ca. zwei Mal pro Jahr reduziert.

Die KPIs waren ursprünglich teilweise so definiert, dass der AN keine vollständige Kontrolle über ihre Erfüllung hatte. Beispielsweise hängt die Flugzeugverfügbarkeit von Parametern wie der Wartung ab, die durch das Wartungspersonal des AG durchgeführt wird. Gleichzeitig waren die KPIs lediglich mit Sanktionsmaßnahmen belegt, da der AN für Untererfüllung bestraft werden sollte, allerdings gab es keine Möglichkeit zur Belohnung. In der CP3 wurde das Konzept verändert, nachdem zuvor mit Alternativen in Form von „Reputationsanreizen“ gearbeitet wurde. Die Royal Canadian Airforce veröffentlichte positive Pressemeldungen über die Zusammenarbeitsbeziehung, um die Motivation des AN zu steigern.

Im Rahmen des MHLH-Programms sind aus dem Flugzeug ausgebaute Teile Eigentum des AN und nicht des AG – mit Ausnahme von Triebwerken, FMS und einigen geringfügigen GFE. Gleiches gilt für die im Wartungsprozess verwendeten Werkzeuge. Zu Beginn wurde, in Übereinstimmung mit der vertraglichen Vereinbarung, die Auffassung vertreten, dass ein Mangel an Material oder Werkzeugen in den Verantwortungsbereich des AN fällt. Diese Denkweise steht im Widerspruch zu einem ganzheitlichen Ansatz, da die Kosten für den AG bei der nächsten Vertragsänderung steigen, wenn Ressourcen nicht effektiv genutzt werden. Ein gemeinsamer Ansatz beider Parteien zur Ursachenanalyse von Problemen – unabhängig von der Schuldfrage – hat sich als erfolgreich erwiesen. Er stellt sicher, dass das Programm die relevanten Kennzahlen erfasst, über die notwendigen Informationen zur Umsetzung von Veränderungen verfügt und weiterhin auf die Unterstützung des Betriebs fokussiert bleibt.

Ein gemeinsam verwaltetes PfMS zur Erfassung und Verarbeitung von Programmdateien wird als Schlüssel zum Änderungsmanagement für das Programm angesehen. Änderungen müssen datenbasiert sein, um die Akzeptanz der Beteiligten zu gewährleisten.

Aus Sicht der Nutzer der PBL-Leistungen liegen die wesentlichen Erfolgsfaktoren für den Ansatz u.a. in der direkten Kommunikation zwischen Firma und Nutzer (nicht nur über das WSM) bereits in der Phase der Anforderungsfestlegung, dem guten Support-Equipment und dem Bau der Infrastruktur in enger Abstimmung mit dem AN.

### **Vertragliche Änderungen**

Mit den Vertragsperioden CP3 und CP4 wurden mehrere Änderungen im Vergleich zu den ersten beiden Perioden eingeführt:

- **Flugzeugverfügbarkeit:** Dieser KPI wurde in einen SHI umgewandelt und durch direkt steuerbare KPIs für Material, Werkzeuge, Publikationen und Engineering ersetzt.
- **Entscheidungsbäume:** Zur Klärung von Missionsabbrüchen wurden Entscheidungsbäume eingeführt, um den Verursacher eindeutig zu identifizieren.
- **Vereinfachte KPIs:** Der komplexe Indikator für die Durchlaufzeit technischer Probleme wurde durch separate Leistungskennzahlen für technische Probleme mit hoher Priorität und ohne hohe Priorität ersetzt.
- **Wartungsschulungen:** Der KPI für die Verfügbarkeit von Schulungen wurde durch einen KPI für abgeschlossene Kurse ersetzt.
- **Anreizmechanismen:** Ein hybrides System mit Anreizen und Sanktionen basierend auf Programmgutschriften ersetzte das reine Sanktionsmodell.

### **Empfehlungen/Erkenntnisse**

**Hoher Personalaufwand:** Für die Versorgung der 15 Hubschrauber sowie die Bevorratung und Betreuung der Bestände an Missions- und Deployment Kits beschäftigen Boeing und seine Zulieferer ca. 100 Personen. AG-seitig gibt es rund 24 Personen im WSM der CH-147 sowie ca. 75 weitere Soldaten für Wartungs- und Reparaturtätigkeiten.<sup>84</sup> Der Versorgungsaufwand für den Hubschrauber ist entsprechend groß.

**Anreize müssen nicht zwingend Bonus/Malus Systeme sein:** Ein gleichzeitiger Belohnungs- und Sanktionierungsmechanismus scheint allerdings effektiver zu sein, als ein reiner Sanktionierungsmechanismus. Kanada arbeitet mit einem Festpreisvertrag für eine gewisse Flugstundenanzahl. Falls mehr Flugstunden geflogen werden, erfolgt die Vergütung nach einem Power-by-the-hour Prinzip. Die Programmgutschriften nach einem Punktesystem erlauben einen Ausgleich von guten und schlechten Leistungen, prinzipiell auch ohne einen expliziten und im deutschen Preis- und Haushaltsrecht unzulässigen Bonus. Neben finanziellen Anreizen kommen in Kanada nämlich auch andere Vergütungsmodelle für Programmgutschriften zum Einsatz, z.B. Stunden im Simulator etc. Als Übergangslösung werden Reputationsanreize als geeignet angesehen, um den AN zu motivieren.

**Spiegelung aller Flottenparameter an der Yearly Flight Rate (YFR):** Um die benötigten Flugstunden zu erreichen werden sämtliche Flottenparameter (z.B. Instandhaltungsbedarf, Personalbedarf, Kosten, etc.) der YFR gegenübergestellt. Dieser Ansatz erlaubt ein effektives Controlling.

---

<sup>84</sup> Anmerkung: Zahl unter Vorbehalt, Antwort des WSM zu den offiziellen Zahlen steht aus.

**Entwicklung über die einzelnen Vertragsphasen:** In den ersten Vertragsphasen war das KPI System noch deutlich komplexer und teilweise waren auch KPIs festgelegt, deren Erfüllung der AN nur teilweise selbst verantworten konnte. Eine Entwicklung des Ansatzes, insbesondere, wenn das System bei Einführung von PBL am Anfang seiner Nutzungsdauer steht, wird deshalb als notwendig erachtet. Die Unterteilung der 20-jährigen Zusammenarbeit in vier Vertragsphasen erlaubt die Neubewertung und Kalkulation von Bedarfen und Kosten sowie die Weiterentwicklung der Metriken.

**Elektronische Vertragsüberwachung:** Die Zusammenführung der Daten aller Systeme in eine Analysezelle erlaubt eine verbesserte Prognosefähigkeit für Teile und Wartungsintervalle. Digitalisierung sollte konsequent genutzt werden, um administrativen Aufwand zu senken.

**Geteiltes Kennzahlen-System:** Die Aufteilung der Kennzahlen in zwei Gruppen erlaubt gleichzeitig ein effizientes Vertragscontrolling ohne ungerechtfertigten Aufwand, als auch die Möglichkeit eines tiefen Einblicks ins System zur Fehlerlokalisierung.

**Trainer für Techniker Ausbildung:** Der Trainer / Instandhaltungssimulator ist mit CA\$100 Mio. im Vergleich zu einem realen Hubschrauber teuer, verfügt dafür aber über Leistungsvorteile (z.B. Fehlersimulation). Der Simulator wird in einem Betreibermodell durch die Firma betreut. Die Anlage ist so konzipiert, dass die gesamte Besatzung trainiert werden kann. Zum Kauf der Version mit „Vibration“ (Bewegungssimulation) wird geraten, da diese noch realitätsnäher ist.

**Infrastruktur:** Die Lagerung ist zweigeteilt. Im „Mission Support Kit“-Lager, in etwa 75 km Entfernung zur MOB, wird eine ganze Werfthalle genutzt, allerdings mit relativ großem Flächenverbrauch. Dieses Lager dient auch als zentraler Wareneingang für jegliches CH-147 Material, das vom AN bedarfsweise zur Base befördert wird. Aufgrund der eingeschränkten Infrastruktur in Deutschland müsste die Lagerhaltung hier wesentlich effizienter geplant werden. In der Base selbst sind die Wege zwischen den einzelnen Werkstätten kurz.

**Kritische Teile:** Kritische Teile sind oft Teile, welche das Militär nicht selbst reparieren kann oder darf, insbesondere FMS-Material wie Triebwerke. Die Liefer-/Reparaturzyklen dieser Teile sind extrem lang. Kreislaufreserven (insbesondere für Triebwerke) sind deshalb hinreichend groß anzulegen bzw. zusätzliche Instandhaltungskapazitäten zu erschließen. Vgl. Kanada: 40 Triebwerke für 15 Hubschrauber.

### 3.5 Zwischenfazit: Vergleich der Ansätze in den CH-47 Nutzernationen

Der Vergleich der drei betrachteten CH-47 Nutzernationen zeigt ein breites Spektrum möglicher Unterstützungsansätze mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen auf. Australien und Großbritannien blicken auf langjährige Erfahrung mit dem System in vielfältigen Einsatzszenarien zurück.

Australien setzt auf die vollständige Kontrolle aller Abläufe und schließt Verträge mit AN nur punktuell ab, um personelle Kontinuität, insbesondere in der Instandhaltung, sicherzustellen. Im Gegensatz zu militärischem Personal kann ziviles Firmenpersonal langfristiger und zielgerichteter eingesetzt werden, da es nicht von anderen Aufgaben, Versetzungen oder dem Ende der Dienstzeit betroffen ist. Wie in Kapitel 2 dargestellt, gibt es in Australien bereits seit Jahren Bestrebungen, verstärkt leistungsorientierte Instandhaltungsansätze mit privatwirtschaftlichen Unternehmen einzuführen, insbesondere für fliegende Systeme. Der Erfolg des CH-47 Programms liegt nach Ansicht der handelnden Akteure jedoch explizit darin begründet, möglichst wenig Kontrolle abzugeben. Aufgrund der seit Jahrzehnten erfolgreich laufenden Unterstützung ist keine Änderung am bestehenden Modell geplant. Im Vergleich zu den beiden anderen betrachteten Nutzernationen erzielt Australien eine höhere Verfügbarkeit der Luftfahrzeuge, eine größere Anzahl an Flugstunden pro Luftfahrzeug und niedrigere Kosten.

Großbritannien verfolgt seit Einführung der Flotte einen Through Life Support-Ansatz mit Boeing und verschiedenen weiteren Unterauftragnehmern. In der Vergangenheit wurde in verschiedenen Berichten auf die dadurch möglichen Kosteneinsparungen verwiesen. De facto kämpft das Programm jedoch mit geringen Verfügbarkeiten, einer unzureichenden Flugstundenproduktion und steigenden Kosten. Teilweise sind diese Probleme auf die Konfiguration der Flotte selbst zurückzuführen. Im Gegensatz zu Australien und Kanada verfügt Großbritannien nicht über eine kleine, einheitliche Flotte an einem Standort, sondern betreibt viermal so viele CH-47 an verschiedenen Standorten mit einer Vielzahl paralleler Einsatzorte. Die Flotte besteht aus unterschiedlichen Auslieferungstranchen, die teilweise nachträglich modifiziert wurden. Das komplexe Vertragswerk mit zahlreichen Unterauftragnehmern und Schnittstellen beschränkt zudem die Ergebnisverantwortung des Hauptauftragnehmers Boeing. Großbritannien plant zukünftig einen stärker Outcome-fokussierten Ansatz, der eine Vereinfachung der Vertragsstruktur vorsieht. Im Gegensatz zu Australien soll mehr Verantwortung an den OEM abgegeben werden, mit dem Ziel, eine Win-Win-Situation für alle Parteien zu schaffen. Außerdem sollen alte, wartungsintensive Hubschrauber durch neuere Modelle ersetzt werden.

Kanada nutzt die CH-47 im Vergleich zu den anderen beiden Ländern erst seit relativ kurzer Zeit. Angesichts der personellen Situation innerhalb des Militärs wurde von Beginn an ein Ansatz gewählt, der stark auf industrielle Unterstützung setzt. Die Unterstützung der kleinen Flotte liegt größtenteils beim OEM, der auch das Management der Unterauftragnehmer übernimmt. Dieser Ansatz ermöglicht es den kanadischen Streitkräften, sich auf Unterstützungsbereiche zu konzentrieren, die zwingend in militärischer Hand bleiben müssen (z. B. die Line Maintenance). Trotz höherer Kosten pro Flugstunde im Vergleich zum rein militärischen Ansatz Australiens besteht eine hohe Zufriedenheit mit diesem Modell im Rahmen des PBL-Vertrags. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Vergleichsdaten der Nutzernationen, soweit diese zum Zeitpunkt der Berichtserstellung vorlagen.

	Australien	Großbritannien	Kanada
<b>Zusammenfassung</b>	Militärisch kontrollierter Ansatz mit einer punktuellen Einbindung der Industrie, größtenteils im Rahmen von Arbeitnehmerüberlassung	Input-orientierter Ansatz der Leistungsabgabe an die Industrie mit einer Vielzahl unabhängiger Verträge	Outcome-orientierter PBL-Ansatz mit einem Hauptauftragnehmer, der umfassende Betreuungsleistungen für die Flotte übernimmt
<b>Flottengröße</b>	14 Bestandwert 12 in Nutzung 2024	60 Bestandwert 56 in Nutzung 2024 51 geplant (2030)	15 in Nutzung 2023 (nach Unfall im Juni 2023 nur noch 14)
<b>Flugstunden pro Jahr</b>	3000 gesamt Flotte (geplant) 2600 mit 12 Lfz (real) 217 pro Lfz (2024)	12500 gesamt Flotte (geplant) 9700 gesamt Flotte (real) 173 pro Lfz (2020/2021)	3100 gesamt Flotte (geplant) 2825 gesamt Flotte (real) 211 pro Lfz (1. April 2021 bis zum 31. März 2022) 188 pro Lfz (1. April 2022 bis zum 31. März 2023)
<b>Verfügbarkeit</b>	67% (2024)	46% (2020/21)	47% serviceable; 80% operationally available (2024)
<b>Kosten</b>	16,667 Australische Dollar pro Flugstunde bei 3000 FH (=10293,96 EUR) 19,231 Australische Dollar pro Flugstunde bei 2600 Stunden (= 11877,55 EUR)	9700 Flugstunden pro Jahr bei Budget von 171 Pfund 17,629 Pfund pro Flugstunde 21,198 EUR (2020/21)	*Annahme: Kanada zahlt ca. doppelt so viel wie Australien 20,599 EUR bzw. 23,756 EUR
<b>In Dienststellung</b>	Ab 1974	Ab 1980	Ab 2013
<b>Wichtigste Akteure</b>	CHMU (ca. 80 MA) 5th Aviation Regiment Army (ca. 60 Techniker) Boeing AUS	MoD De&S (ca. 170 MA) RAF 7th, 18th, 27th, 28th Squadron Boeing UK (280 MA) StandardAero (340 MA)	WSM (24 MA) RCAF 450 Squadron (ca. 75 Techniker) Boeing CAN (ca. 50 MA) UAN (ca. 50 MA)
<b>Vertragsstruktur (Wichtigste Verträge)</b>	FMS; CISS Boeing PBL Collins (ATs); Columbia (v.a. Triebwerke) CAE (Simulator); Jacobs (Arbeitskräfte)	Boeing; Honeywell; StandardAero CAE; Lockheed Martin; Thales; FMS	PBL Boeing FMS
<b>Vertragsdauer</b>	3 +2 Jahre	Gesamter Lebenszyklus	20 Jahre
<b>An Industrie abgegebene Leistungen</b>	Instandsetzung großer Bauteile	Inventarverwaltung und -kontrolle; Planung für Ersatzteil-/Reparaturbedarf; Lagerhaltung und Distribution; Supplier Management und Nachbeschaffung; US OEM Supply Management;; Modifikationen und Upgrades; Maintenance, Overhaul and Repair	Supply Chain Management und Reparatur; Support & Test Equipment; Logistics Support Analysis; Publikationen; Electronic Information Environment; Instandhaltung: Training; Engineering
<b>Vergütung</b>	Boeing: Auf Stundenbasis Collins: Cost-plus mit Bonus at risk	k.A.	Firm Fixed Price (FFP) mit variable Preis pro Flugstunde bei über 3100h
<b>Anreizsetzung</b>	Finanzieller Anreiz in Collins Vertrag	Sanktionierung möglich	Programmumschreibungen
<b>KPIs</b>	Boeing: Arbeitsstunden Collins: Demand Satisfaction Rate	u.a. Dauer der Instandsetzung (depth maintenance); Anzahl an Vorfällen; Ersatzteile und Versorgung, Personal und Personalstunden	Maintenance Support; Reliability; Technical Problems; Training
<b>Herausforderungen</b>	Personalverfügbarkeit; Instandsetzungsdurchlaufzeiten	Obsoleszenz; Modifikationen; Finanzierung	Datenqualität; Verantwortlichkeiten; Schnittstellen
<b>Erfolgsfaktoren</b>	Militärische Kontrolle über das gesamte Instandhaltungsprogramm	Änderung des Ansatzes hin zu einer größeren Outcome-Orientierung	Direkte Kommunikation

Abbildung 18: Cross-Case Analyse Systemunterstützung Chinook

Im ersten Teil der Analyse wurde ein Analyseraster entwickelt, das einen Vergleich der Nationen speziell in den PBL-relevanten Teilen des Programms ermöglicht (vgl. Abbildung 19). Die Betrachtung konzentriert sich dabei auf die Austauschbeziehung mit der Firma Boeing. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Kriterien:

**Vergütung:** Ein zentrales Merkmal von PBL ist die leistungsorientierte Vergütung. Dieser Ansatz wird bislang nur in Kanada angewandt, wo der Vertrag auf einem Festpreisvertrag (Fixed-Price Contract, FFP) basiert, ergänzt durch eine Vergütung pro Flugstunde, die eine bestimmte jährliche Flugstundenanzahl übersteigt. Im Gegensatz dazu verwenden Australien und Großbritannien eine kostenorientierte Vergütung<sup>85</sup>, die auf Material- und Arbeitsstunden aufbaut.

**Leistungstiefe:** Die Leistungstiefe beschreibt den Umfang der Verantwortlichkeiten, die an den AN übertragen werden. Ein höherer Umfang reduziert Schnittstellen, da mehr Leistungen von einem Anbieter übernommen werden. Kanada gibt umfangreiche logistische Leistungen wie Materialmanagement, Base Maintenance, Dokumentationspflege, Instandhaltungstraining und Support Equipment an Boeing ab. Australien verfolgt einen gegensätzlichen Ansatz, indem nur punktuell Verantwortung übertragen wird, beispielsweise für die Instandhaltung einzelner Komponenten, wobei der Großteil der Unterstützungsleistungen auf Arbeitnehmerüberlassung beruht. Großbritannien befindet sich diesbezüglich zwischen den beiden anderen Ländern, da zahlreiche Leistungen ausgelagert sind, jedoch auf Basis verschiedener Verträge mit einer Vielzahl von Zulieferern. Die Neuausrichtung des Chinook-Programms in Großbritannien soll mit einer Abgabe von mehr Verantwortlichkeit an den Hauptauftragnehmer Boeing einhergehen.

**Vertragslaufzeit:** Langfristige Verträge sind ein Kernaspekt von PBL, da sie Anreize für Investitionen und Innovationen schaffen. Kanada und Großbritannien setzen auf jahrzehntelange Vertragslaufzeiten im Rahmen eines Through-Life-Support-Ansatzes, ergänzt durch regelmäßige Preisneueverbarungen. Australien hingegen verwendet kürzere Vertragslaufzeiten für die Unterstützung der Chinook-Flotte.

**KPIs:** Ein weiteres Merkmal von PBL-Vereinbarungen ist die Messung der Leistung des AN anhand von Kennzahlen. Diese Kennzahlen sollen möglichst Outcome-orientiert definiert werden, also den Fokus auf Ergebnisse statt auf einzelne Arbeitsschritte legen. Keines der untersuchten Vergleichsprogramme verfolgt einen vollständig verfügbarkeitsorientierten Ansatz. Das Programm in Kanada verwendete in der ersten Vertragsperiode die Flugzeugverfügbarkeit als KPI. Diese Kennzahl erwies sich jedoch als nicht vollständig durch den AN steuerbar und wurde daher durch weniger anspruchsvolle KPIs ersetzt. Australien nutzt für Boeing als KPI lediglich Personalstunden. Großbritannien misst hingegen einzelne Prozesse mit input-basierten KPIs, wie zum Beispiel der Dauer von Instandsetzungen. In der Zukunft sollen ergebnisorientierte KPIs eingesetzt werden.

**Anreize:** Um eine Zielangleichung zwischen den Parteien herzustellen, sollen Anreize eingesetzt werden, die das Verhalten des AN während der Vertragserfüllung positiv beeinflussen. Besonders in Monopolsituationen können solche Mechanismen den AN zu einer besseren Leistung motivieren. De facto setzt bisher jedoch nur Kanada echte Anreize in Form von

---

<sup>85</sup> Anmerkung: Für Großbritannien ist dies eine Annahme. Anfrage wurde gestellt, allerdings bislang nicht beantwortet.

Programmgutschriften um. In Großbritannien existiert derzeit lediglich ein Sanktionierungsmechanismus. Dieser ist jedoch auf einen so kleinen Prozentsatz des Auftragswerts begrenzt, dass die Wirkung nicht zufriedenstellend ist. Für die Zukunft plant Großbritannien, eine Zielkostenmethodik einzuführen. Diese ermöglicht Anreize in Form von aufteilbaren Einsparungen gegenüber dem vereinbarten Budget. Australien verzichtet in der Lieferbeziehung mit Boeing vollständig auf Anreize. Lediglich im Vertrag mit Collins sind Anreize in Form einer Bonus-at-Risk-Zahlung vorgesehen. Nach Aussagen australischer Vertreter legt die Firma jedoch mehr Wert auf die positive Reputation, die durch eine erfolgreiche Vertragserfüllung erzielt wird.

**Flottengröße:** In der Theorie sind größere und vor allem einheitliche Flotten aufgrund von Mengeneffekten auch aus Sicht der AN attraktiver für PBL. Aus dieser Perspektive sind die Flotten der betrachteten Nutzernationen nur bedingt mit der deutschen Flotte vergleichbar. Die kanadische und australische Flotte sind im internationalen Vergleich zu klein, während die britische Flotte durch ihre hohe Diversität weniger homogen ist.

Die untersuchten Ansätze decken die gesamte Bandbreite möglicher Unterstützungsmodelle für eine Flotte ab – von der punktuellen Einbindung externer Anbieter bei starker militärischer Kontrolle bis hin zu einer weitgehend auf Outsourcing beruhenden Lösung.

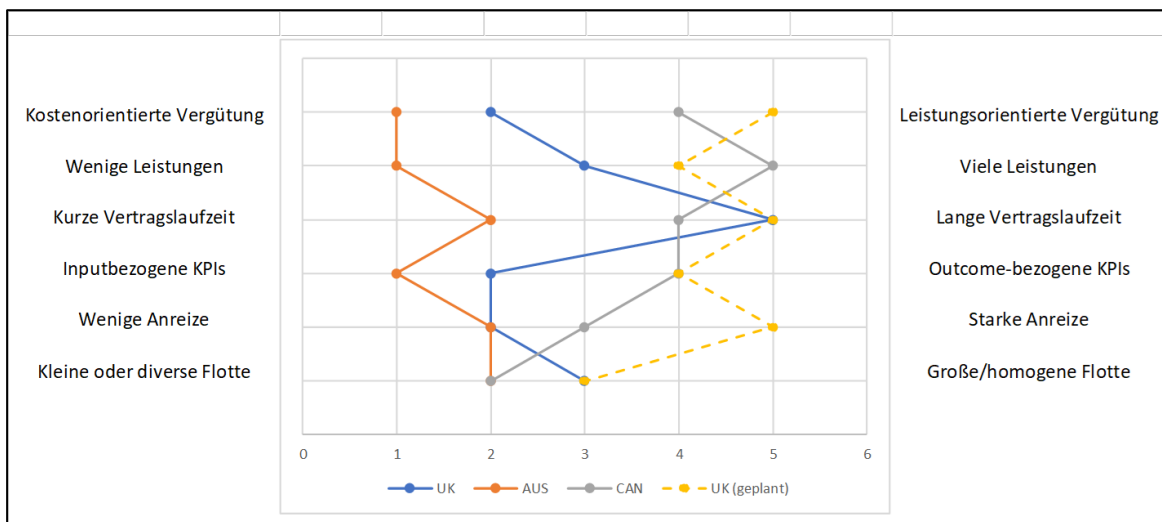


Abbildung 19: Tiefe der PBL-Ansätze bei anderen Nationen

#### 4 Fazit: Empfehlungen für die Nutzung eines strategischen PBL-Ansatzes

Im Rahmen der Auswahlentscheidung für die CH-47 wurde auch die Entscheidung für einen leistungsorientierten Unterstützungsansatz getroffen. Wie aus den Erkenntnissen des ersten Teils des vorliegenden Berichts hervorgeht, kann PBL in der Rüstung erfolgreich angewendet werden und ermöglicht ein breites Spektrum an Ansätzen. Voraussetzung dafür ist eine genaue Abwägung an welcher Stelle und für welche Leistungen PBL gewinnbringend eingesetzt werden kann. Aus den Erfahrungen der besuchten Nutzernationen lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen:

##### 1) CH-47 ist ein erprobtes und vielfältig eingesetztes Lfz

Der OEM Boeing und einige langjährige Nutzer des Systems blicken auf jahrzehntelange Erfahrung mit der CH-47 zurück. Das System ist weit ausgereift und weniger fehleranfällig als neu eingeführte Systeme. Bekannte Fehler und Schwachstellen sind gut dokumentiert. Grundsätzlich existiert durch den langjährigen Einsatz in

verschiedensten Einsatzszenaren eine solide Datenbasis für die realistische Berechnung von Instandsetzungszyklen, Fehleranfälligkeiten und Verfügbarkeiten.

**2) Herausforderungen in der Zusammenarbeit mit dem OEM**

Insbesondere in Hinblick auf die Umsetzung von Modifikationen und technischen Änderungen wird die Zusammenarbeit mit dem OEM als schwierig beschrieben. Aufträge dieser Art sind sehr teuer und zeitintensiv, sodass bspw. Großbritannien dazu übergegangen ist Modifikationen auch inhouse durchzuführen. Australien bezeichnet die CH-47 nicht einmal als Boeing System, sondern als System der US-Army. Die Option über den FMS Case auch Nachbeschaffungen abzuwickeln, wird als Erfolgsfaktor gewertet.

**3) Erfahrung des OEM mit der Unterstützung der CH-47 im Rahmen von PBL in CAN**

Aufgrund des kanadischen Programms mit seinem umfassenden Ansatz zur Systembetreuung bringt Boeing zumindest theoretisch Erfahrung in der Bereitstellung einer umfassenden Unterstützungslösung für das System CH-47 mit. Allerdings bleibt unklar, in welchem Maße ein effizienter und konsistenter Datenaustausch zwischen den verschiedenen Unternehmenszweigstellen gewährleistet werden kann.

**4) Bessere Kontrolle mit rein militärischem Unterstützungsansatz in AUS**

Der Unterstützungsansatz der australischen Army erlaubt eine Kontrolle über das gesamte System ohne auf die Expertise des OEMs verzichten zu müssen, da Personal über Arbeitnehmerüberlassung in die militärischen Arbeitsabläufe integriert wird. Der Ansatz in Australien ist organisch gewachsen und fußt auf der jahrelangen Erfahrung der Australian Army mit dem System.

**5) Input-orientierter Ansatz lieferte in UK nicht die benötigten Resultate**

Der vom UK-MoD verfolgte Through-Life-Support Ansatz, der mit traditionellen Verträgen und einem relativ komplexen vertraglichen Set-up einhergeht, konnte in den letzten Jahren die Bedarfe nicht mehr decken. Von einem Übergang zu einem Outcome-orientierten Modell erhofft man sich sowohl eine Kostenreduktion als auch eine Steigerung der Flottenverfügbarkeit.

**6) Kosten und Verfügbarkeiten weichen im direkten Vergleich zwischen den Nationen erheblich voneinander ab**

Teilweise ist dies auf die schwierige Vergleichbarkeit der Kostenstrukturen zurückzuführen. Australien beispielsweise rechnet interne Personalkosten nicht in das Gesamtbudget für die CH-47 ein. Für einen realistischen Kostenvergleich fehlen daher tiefergehende Daten.

Aus der umfassenden Analyse lässt sich kein allgemeingültiges Konzept für die Gestaltung des deutschen Unterstützungsansatzes ableiten. Vielmehr kann eine fundierte Empfehlung für das deutsche Programm erst aus einer realistischen Einschätzung der bestehenden Rahmenbedingungen sowie einer Priorisierung der verfolgten Ziele resultieren. PBL kann im Vergleich zu den Ansätzen anderer Nutzer als eine „Second-Best-Option“ eingeordnet werden, die sowohl Vor- als auch Nachteile mit sich bringt. Im Gegensatz zu einer klassischen Vertragsstruktur mit zahlreichen input-orientierten Einzelverträgen ermöglicht ein umfassendes Vertragswerk eine Reduktion der Schnittstellen sowie eine ergebnisorientierte Leistungsbewertung anhand klar definierter Kennzahlen. Jedoch steigt im Vergleich zu einem rein militärlogistischen Ansatz die Abhängigkeit von einem einzelnen Zulieferer, was potenziell mit einem

Kontrollverlust über zentrale Prozesse einhergehen kann. Zudem ist mit höheren Kosten zu rechnen. Eine Lösung nach australischem Vorbild erscheint angesichts straffer Zeitvorgaben, begrenzter personeller Ressourcen und mangelnder Erfahrung mit dem neuen System jedoch unwahrscheinlich.

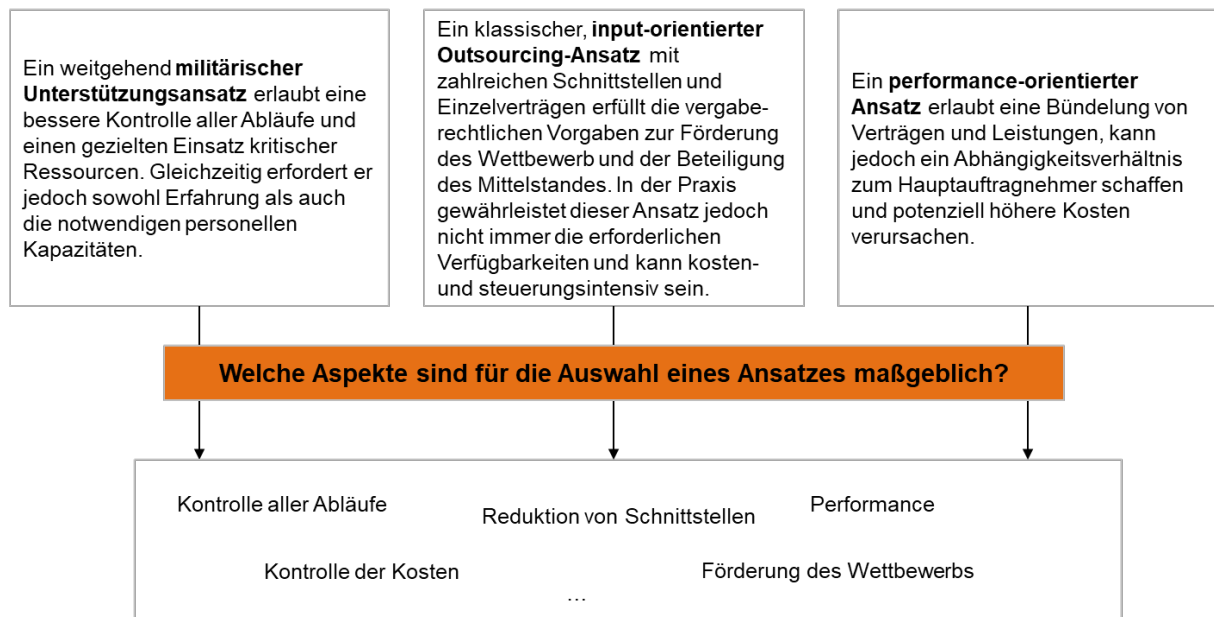


Abbildung 20: Spektrum möglicher Unterstützungslösungen

Der kanadische Ansatz liefert wertvolle Erkenntnisse für eine potenzielle PBL-Lösung in Deutschland. Insbesondere die Verfügbarkeit belastbarer Daten sowie die Ausarbeitung einer sinnvollen Regelung in Bezug auf KPIs wurden als zentrale Herausforderungen identifiziert.

Bei neu eingeführten Systemen führt die fehlende Datenbasis z.B. zu Problemen bei der Bewertung von Angeboten eines monopolistischen Hauptauftragnehmers, da keine belastbaren Vergleichszahlen aus vergangenen Aufträgen vorliegen. PBL-Modelle basieren in Deutschland idealerweise auf Festpreisverträgen, was eine frühzeitige und realistische Kostenschätzung unerlässlich macht. Eine fundierte Kalkulation unter Einbeziehung von Vergleichsdaten anderer Nutzer ist daher entscheidend, um das Angebot des Zulieferers adäquat bewerten und verhandeln zu können. Die USA empfehlen PBL Verträge aufgrund der beschriebenen Problematik nur für bereits eingeführte WaSys.

Die Festlegung der KPIs erfolgt idealerweise nach einem Top-down-Ansatz, bei dem die benötigten Flugstunden als Ausgangspunkt dienen und darauf aufbauend die erforderlichen Ersatzteil- und Instandhaltungsbedarfe abgeleitet werden. Es hat sich bewährt, alle wesentlichen Parameter mit den Flugstunden zu korrelieren. Allerdings führte die direkte Messung der Leistung des AN anhand der Flugstunden nicht zu den gewünschten Ergebnissen. Ein wesentliches Risiko bei der Definition von KPIs ist die Überkomplexität. Daher sollten sie mit Bedacht gewählt und nur auf wirklich essenzielle Leistungsbestandteile beschränkt werden, um eine praktikable und effektive Steuerung zu gewährleisten.

Zusammengefasst liefert das internationale Benchmarking der CH-47-Vertragslandschaft keine eindeutige Indikation für die optimale Ausgestaltung der Vertragsstruktur im deutschen Programm. Daher wird empfohlen, den PBL-Ansatz durch das Messen von Kennzahlen sowie den punktuellen Einsatz für kleinere Auftragsgegenstände, wie einzelne Komponenten oder

Ausbildungsmittel, in die Vertragslandschaft des deutschen Programms zu integrieren, um ihn bewertbar und nutzbar zu machen. Abgesehen von solchen kleineren, separaten Verträgen wird ein umfassender, aber nicht zwingend rein leistungsbasiert vergüteter DCS-Vertrag mit dem OEM Boeing als zielführende Option zur Sicherstellung der benötigten Leistung betrachtet.

# Anhang

## Anhang 1: Literaturüberblick

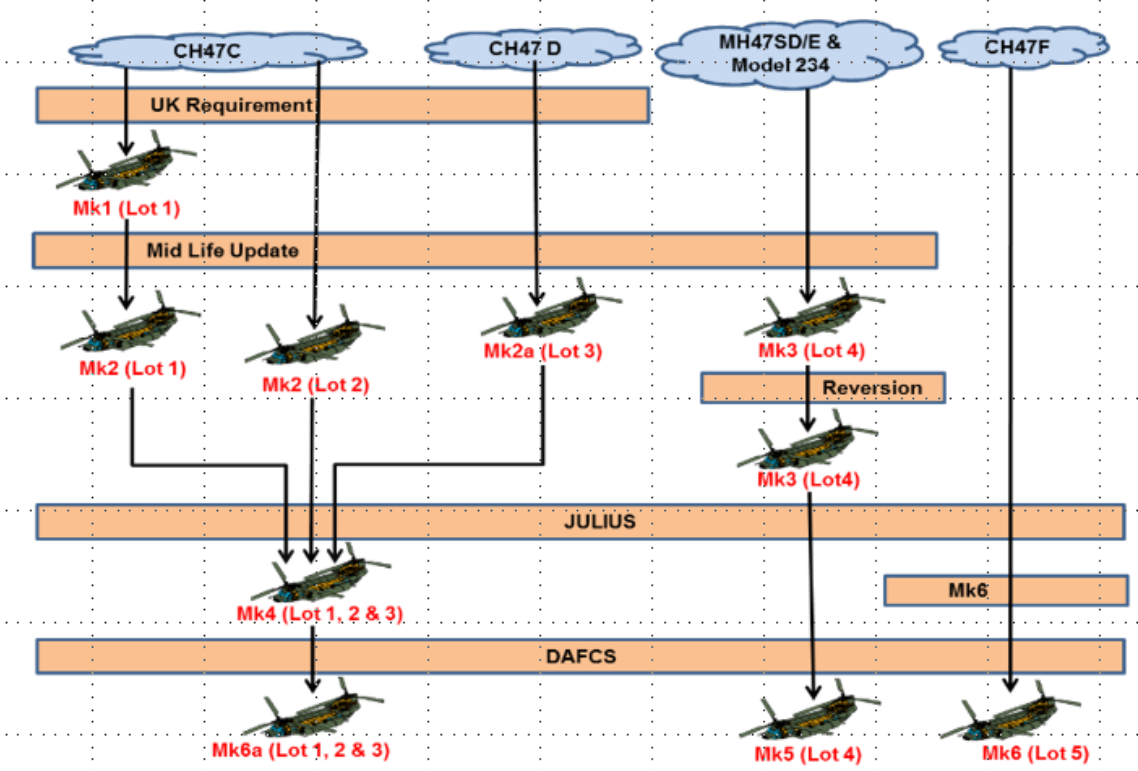
Autor	Land	Methode	Fälle	Ergebnis
Ates u. a. (2023)	Deutschland	Fallstudie	Case 1: Hubschrauberwartung Case 2: Ersatzteilversorgung für Kampfflugzeuge	PBC verbessert die vertragliche Governance, während Digitalisierung die relationale Governance stärkt.
Batista u. a. (2017)	UK	Fallstudie	Case 1: Tornado-Kampfflugzeuge und Triebwerke Case 2: Typhoon-Flotte	Entwicklung einer Typologie von Beziehungen, um Copability zu entwickeln. PBL erfordert eine Verschiebung von produktbezogenen hin zu einer beziehungsorientierten Prozesssicht auf Lösungen.
Berkowitz u. a. (2004)	US	Interviews	15 DoD Pilotprojekte, u.a. Apache AH-64, Chinook CH-47 und HIMARS	Identifikation der Treiber für PBL und erforderliche Infrastrukturänderungen. Sechs Leitlinien für eine erfolgreiche Implementierung von PBL.
Block u. a. (2014)	Schweden	Simulation	Schwedische Luftwaffe SAAB 105	Einsparungen durch reduzierte Flottengröße und Rückgewinnung überschüssiger Ersatzteile.
Buchanan/Klingner (2007)	US	Fallstudie	FFP-Vertrag für Perimeter Acquisition Radar Attack Characterization Systems	Identifikation von Herausforderungen bei der Implementierung von Festpreisverträgen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Vertragserfüllung
Caldwell/Howard (2014)	UK	Fallstudie	Case 1: Fighter jet Case 2: aircraft carrier	Neue Vertragsmodelle verlagern die Verantwortung zunehmend auf den Hauptauftragnehmer, der den Service Support und die Supply-Chain-Inzentivierung über mehrjährige Plattform-Lebenszyklen koordiniert..
Choi/Suh (2020)	South Korea	Data Mining	Case: KUH-1 Surion	Die Random-Forest-Methode lieferte bessere Ergebnisse als andere Data-Mining-Techniken und herkömmliche Zeitreihenmethoden
Dang u. a. (2009)	US	Fallstudie	Case: C-17 Globe Master	Der Schlüssel zur erfolgreichen Implementierung von PBL ist eine geschulte und erfahrene Belegschaft, die in der Lage ist, solide Business Case Analysen (BCAs) und messbare, erreichbare Metriken zu entwickeln..
Datta/Roy (2013)	UK	Simulation	n/a	Die Gestaltung von Verträgen und Anreizen beeinflusst die finanziellen Ergebnisse für beide Parteien erheblich .
Datta u. a. (2013)	UK	Simulation	n/a	Entwicklung eines Ressourcenmodells zur Unterstützung langfristiger performance-basierter Verträge. Die Studie hebt hervor, wie effektives Ressourcenmanagement zur Optimierung von Leistung und Kosten über die Vertragsdauer beitragen kann.
Datta (2020)	UK	Fallstudie	5 cases in UK	Die Analyse zeigt vier verborgene Kostentreiber in PBC auf: Lieferantenbeziehungen, Vertragskomplexität, Kundenbeziehungen und Probleme bei der Kostenschätzung. Diese Treiber werden mit den PBC-Lebenszyklusphasen verknüpft.
Datta/Roy (2011)	UK	Fallstudie	Case 1: Waffensystem-Service in der Armee, Case 2: Kampfflugzeug-Service in der Luftwaff	Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens für Operationsstrategien in performance-basierten Verträgen. Die Studie identifiziert Schlüsselkomponenten nach einer systematischen Literaturübersicht und demonstriert deren Anwendung in den Fallstudien.
Doerr u. a. (2005).	US	Konzeptionelle Arbeit	n/a	Entwicklung eines Messsystems für PBL zur Bewertung von Leistung und Effizienz
Erkoyuncu u. a. (2014)	UK	Fallstudie	Naval carrier Case 1: electronic system Case 2: radar Case 3: Carrier subsystem	Die Studie identifiziert neue Herausforderungen, die aus Contracting for Availability (CfA) entstehen, darunter veränderte Unsicherheiten, Schwierigkeiten bei der Leistungsbewertung, Abhängigkeit von externen Quellen und die systematische Darstellung von Unsicherheiten.
Erkoyuncu u. a. (2013)	UK	Interviews	n/a	Untersuchung von Unsicherheiten in PBL, einschließlich der Abhängigkeit von externen Quellen und der systematischen Darstellung von Unsicherheiten
Filippi u. a. (2015)	US	Konzeptionelle Arbeit	n/a	Entwicklung eines Modells zur Definition, Implementierung und kontinuierlichen Bewertung der operativen Verfügbarkeit. Ziel ist es, die erforderliche Leistung während des gesamten Systemlebenszyklus kosteneffizient sicherzustellen
Fowler (2009)	US	Conceptual work	F/A-18 Tires F-22 UH-60 Avionics F404 Engine	Untersuchung von PBL-Strategien für verschiedene Verteidigungssysteme mit Fokus auf Systemverfügbarkeit, Kosteneffizienz und die Implementierung von Leistungskennzahlen zur Bewertung der Effektivität.
Giannotti u. a. (2006)	US	Case Study	AEGIS PBL NATO Sea Sparrow PBL	Analyse der Implementierung von PBL in maritimen Verteidigungssystemen. Ergebnisse zeigen Einsparungspotenziale und Effizienzsteigerungen durch den Fokus auf Systemverfügbarkeit und langfristige Serviceverträge.

Glas u. a. (2013)	Germany	Interviews	n/a	Das vorgeschlagene Portfolio betrachtet PBL als geeignetes Konzept, um militärische und industrielle Logistik zu koordinieren und aufeinander abzustimmen. Die Anwendung und Ausgestaltung von PBL hängt jedoch von verschiedenen Kontextfaktoren ab („One size does not fit all“). Dieses Papier stellt den ersten Ansatz für ein Kontingenzrahmenwerk zur Vertragsgestaltung militärischer Logistik dar.
Glas/Kleemann (2017)	Germany	Fallstudie	21 Cases	Die wichtigsten Faktoren für PBC sind klare Verantwortlichkeiten, Leistungsmessung und kooperative Kultur. Überraschenderweise sind Anreize von untergeordneter Bedeutung.
Glas (2018)	Germany	Strukturgleichungsmodell	n/a	Die Ergebnisse zeigen, dass die wahrgenommene Kundenattraktivität einen starken Einfluss auf die bevorzugte Behandlung durch den Lieferanten hat. Attraktivität wird durch Vertrauen, Engagement und den Vergleich mit anderen Kunden beeinflusst.
Guo/Ng (2011)	UK	Fallstudie	Zwei Hauptauftragnehmer, die MRO-Dienste für Verteidigungs-ausrüstung (z. B. Fastjets und Raketen) anbieten	Untersuchung der Wertschöpfung bei MRO-Dienstleistungen. Die Studie zeigt, wie PBC-basierte Verträge die Transformation von Informationen, Materialien und Verhaltensweisen zur Verbesserung der Gesamteffizienz fördern.
Häyhtiö (2016)	Finland	Fallstudie	Catering	Analyse der Anwendung von PBC in Catering-Services. Die Studie hebt die Bedeutung von Leistungskennzahlen und deren Messung zur Optimierung von Qualität und Kosteneffizienz hervor.
Howard u. a. (2016)	UK	Fallstudie	Kriegsschiff	Identifikation von Herausforderungen bei der Implementierung von PBC in maritimen Systemen, insbesondere bei komplexen Plattformen wie Kriegsschiffen. Die Studie unterstreicht die Notwendigkeit langfristiger Partnerschaften und klarer KPIs.
Hur u. a. (2018)	US	Mathematische Analyse	n/a	Entwicklung eines mathematischen Modells zur Optimierung von PBC-Verträgen. Das Modell fokussiert auf die Maximierung der Systemverfügbarkeit und die Minimierung von Kosten, wobei Unsicherheiten in der Leistung berücksichtigt werden
Kim u. a. (2007)	US	Mathematische Analyse	n/a	Das Modell zeigt, dass unter Risikoaversion von Vertragsparteien eine Kombination aus Fixzahlung, Kostenbeteiligungsanreizen und Leistungsanreizen am effektivsten ist.
Kim et al. (2022)	US	Historische Analyse	n/a	Untersuchung der Entwicklung von Performance-Based Contracting (PBC). Die Arbeit zeigt, wie sich PBC über die Zeit entwickelt hat und welche historischen Treiber die heutigen Konzepte geprägt haben.
Kleemann/Essig (2013)	Germany	Fallstudie	5 Luft- und Raumfahrt- sowie Verteidigungsunternehmen in Europa	Governance-Portfolio-Modell für die Lieferantenbeziehungen von PBC-Anbietern.
Kleemann u. a. (2012)	Germany	Case Study	Geschäftseinheit eines internationalen Luft- und Raumfahrtkonzerns mit europäischen Tochtergesellschaften	Entwicklung eines konzeptionellen Modells für Performance-Based Contracting (PBC), das auf die Optimierung von Service- und Produktlebenszyklen
Lee u. a. (2013)	South Korea	Mathematische Analyse	n/a	Entwicklung eines Rahmenwerks zur Messung von Leistungskennzahlen für Mehrzweckflugzeuge. Der Schwerpunkt liegt auf der operativen Verfügbarkeit und deren Einfluss auf die Vertragsgestaltung und Leistungsmessung.
Lin u. a. (2013)	Taiwan	Game theory	n/a	Untersuchung von Vertragsstrategien im Bereich der Wartung. Die TPB-Strategie wird als bevorzugte Option identifiziert, da sie bei gegebenem Systemverfügbarkeitsziel geringere Kosten verursacht und ähnliche Profite wie andere Strategien bietet.
Lopes u. a. (2017)	Sweden	Mathematische Analyse	n/a	Einführung einer Entscheidungsvariablen in ein Modell zur Optimierung integrierter Lösungen (SPA+LORA). Die Ergebnisse zeigen, dass die integrierte Lösung deutlich bessere Ergebnisse bei Flugstunden und Kosten im Vergleich zu reinen SPA-Ansätzen erzielt
Malyemez/Baykoç (2022)	Turkey	Simulation	n/a	Einführung einer Entscheidungsvariablen in ein Modell zur Optimierung integrierter Lösungen (SPA+LORA). Die Ergebnisse zeigen, dass die integrierte Lösung deutlich bessere Ergebnisse bei Flugstunden und Kosten im Vergleich zu reinen SPA-Ansätzen erzielt
Mirzahosseini/Piplani (2011)	Singapore	Mathematische Analyse	n/a	Analyse zentraler Parameter zur Verbesserung der Verfügbarkeit von Systemen mit reparierbaren Ersatzteilen. Die Arbeit zeigt, dass die Verbesserung der Komponenten-Zuverlässigkeit und der Effizienz von Reparatureinrichtungen wichtiger ist als die Erhöhung des Basislagerbestands.

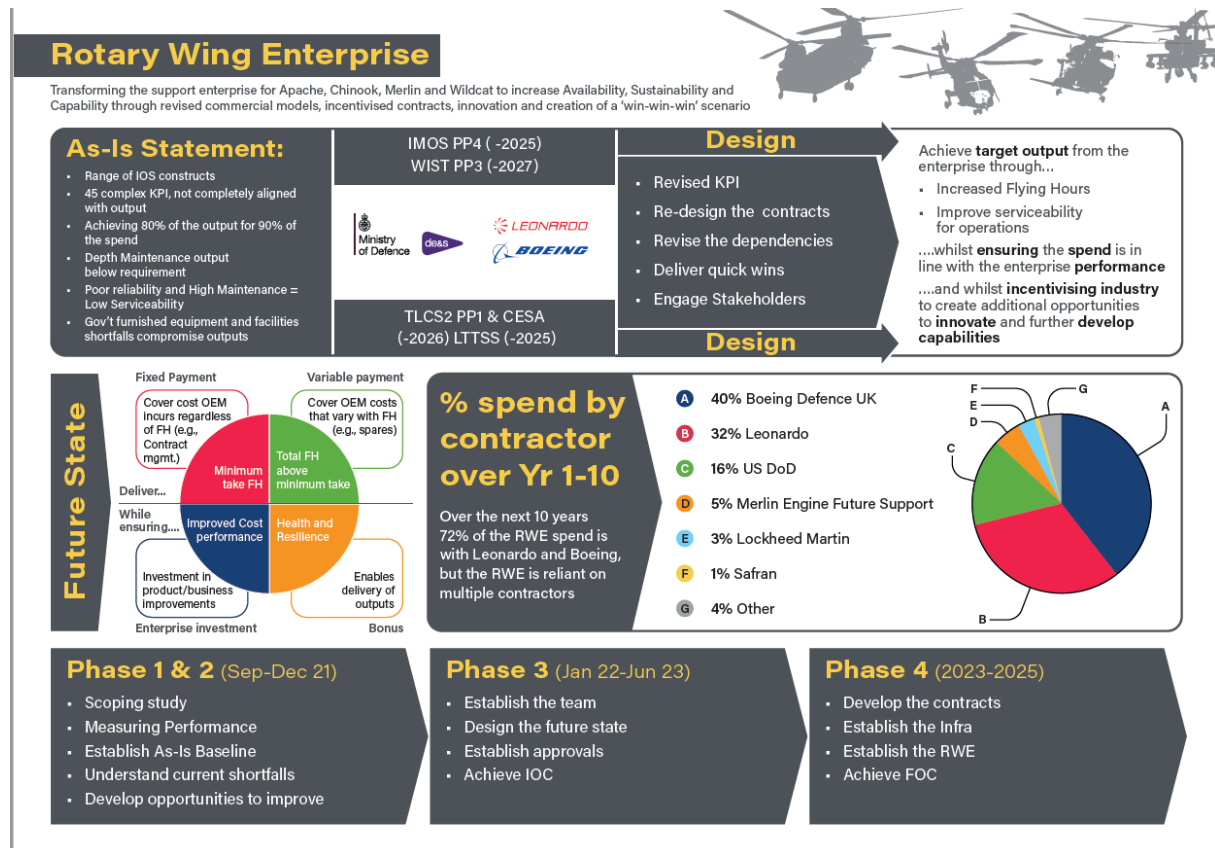
Mo/Downey (2014)	Australia	Fallstudie	Case 1: Hawk 127 Case 2: Hornet F18 Case 3: Tornado Aircraft	Analyse einer stabilen Unterstützungsarchitektur und Übergangsphasen zu neuen Supportlösungen. Die Autoren argumentieren, dass ein Zwischen-Business-Modell notwendig sein könnte, um einen erfolgreichen Übergang zu gewährleisten.
Mo/Thompson (2015)	Australia	Konzeptionelle Arbeit	Hobart Class Air Warfare Destroyer	Entwicklung eines leicht nachvollziehbaren Auswahlprozesses, um die Anforderungen der Organisation zu erfüllen.
Ng u. a. (2013)	UK	Mixed	n/a	Outcome-basierte Serviceverträge basieren auf der Transformation von Information, Material und Verhalten als Werttreiber.
Ng u. a. (2009)	UK	Fallstudie	Case 1: a fighter jet Case 2: a missile system.	Die Optimierung individueller Systeme kann die Gesamteffizienz eines Vertrags verringern, da vermehrte Interaktionen und Transaktionen zu suboptimalen Ergebnissen führen können.
Ng/Nudurupati (2010)	UK	Case Study	Case 1: MRO-Service für Flugzeuge der Royal Air Force, Case 2: Waffensystem der British Army	Identifikation von Herausforderungen bei der Implementierung von OBCs, darunter Kostenkomplexität und kulturelle Veränderungen. Erfolgsfaktoren sind gemeinsame Erwartungen, Teamarbeit, geteilter Zugang zu Informationen und Ressourcen.
Nowicki u. a. (2008)	US	Mathematische Analyse	n/a	Entwicklung eines Optimierungsmodells für die Ersatzteilversorgung in Multi-Item- und Multi-Echelon-Szenarien, mit dem Ziel, die Lieferantenprofitabilität zu maximieren.
Nowicki u. a. (2012)	US	Numerische Studie	n/a	Entwicklung und Validierung eines Algorithmus zur Effizienzsteigerung bei METRIC-basierten Ansätzen. Die Studie zeigt, dass der Algorithmus die Berechnungseffizienz erheblich verbessert.
Perreault u. a. (2016)	US	Konzeptionelle Arbeit	n/a	Bewertung von PBL-Leistungszielen mithilfe kontinuierlicher Bayesianischer Netzwerke, um Unsicherheiten in der Vertragserfüllung zu berücksichtigen.
Pozzetti u. a. (2010)	Australia	Konzeptionelle Arbeit	n/a	Entwicklung und Implementierung eines Data-Warehouse-Systems für die Analyse und Verwaltung von performance-basierten Verträgen, speziell für militärische, rotierende und feststehende Plattformen.
Randall u. a. (2012)	US	Interviews	n/a	Entwicklung eines Frameworks zur Abwägung zwischen performance-basierten und traditionellen Strategien innerhalb einer Business-Case-Analyse.
Randall u. a. (2015)	US	Interviews	n/a	Transformational Leadership und Zielinterdependenz haben einen positiven Einfluss auf das Teamklima für Innovation.
Richardson/Jacopino (2006)	Australia	Konzeptionelle Arbeit	n/a	Entwicklung eines vierstufigen Prozesses zur Implementierung performance-basierter Verträge im australischen Verteidigungsluftfahrtsektor, basierend auf Zuverlässigkeits- und Wartungstheorien.
Rodrigues u. a. (2015)	UK	Literature review	n/a	Entwicklung eines Frameworks zur Verbesserung des PBL-Designprozesses.
Rodrigues u.a. (2015b)	UK	Interviews and workshop	n/a	Entwicklung eines Frameworks zur Bewertung von Schulungsanforderungen für die Implementierung von PBL.
Settanni u. a. (2014)	UK	Literature review	n/a	Methodik zur Lebenszykluskostenanalyse (TLC) für performance-basierte Verträge.
Settanni u. a. (2016)	UK	Numerische Analyse	defense avionics	Strategie zur Verbesserung des Verständnisses von Zuverlässigkeits-Baseline-Daten in der Industrie, um Unsicherheiten bei der Analyse von Felddaten für reparierbare Systeme zu reduzieren.
Settanni u. a. (2017)	UK	Fallstudie	defense avionics	Ergebnisse zeigen, dass die Lieferung fortschrittlicher Serviceergebnisse innerhalb eines Verfügbarkeitsvertrags die Zusammenarbeit verschiedener Organisationen sowie speziell gestaltete Ausrüstungsmerkmale erfordert.
Smith u. a. (2006)	US	Fallstudie	Joint Strike Fighter (JSF) Program	Entwicklung eines Systems-Engineering-Modells (SEM) als Entscheidungswerkzeug für Design, Planung und Management während der Entwicklung und Erhaltung des JSF-Programms.
Sols/Johannesen (2013)	Spain/Norway	Fallstudie	Case 1: GDF-007 anti-aircraft weapon system (Spain) Case 2: Maritime Action Ships (Spain) Case 3: f S594 series of tilting trains (Spain) Case 4: Missile Systems (Norway)	Untersuchung von Übergangsverträgen zur Validierung und Identifikation technischer, finanzieller und organisatorischer Herausforderungen bei PBL.
Sols u. a. (2012)	Spain	Fallstudie	F-100	Effektivität von PBL und technologischen Auffrischungsprogrammen zur Schließung von Leistungslücken über lange Systemlebenszyklen hinweg.

van Strien u. a. (2019)	US	Fallstudie	sustainment of a military jet engine	Die Bereitschaft eines Dienstleisters, PBC-Risiken zu übernehmen, hängt stark von der Vorhersagefähigkeit, der Vertragslänge und Kontrollmöglichkeiten über die Service-Leistung ab.
-------------------------	----	------------	--------------------------------------	--

Anhang 3: Durch das MOD UK genutzte CH-47 Modelle und Konfigurationsstände



## Anhang 2: Überblick RWE



## Literaturverzeichnis

- Alqahtani, Faris/Selviaridis, Kostas/Stevenson, Mark (2023): The effectiveness of performance-based contracting in the defence sector: A systematic literature review, in: Journal of Purchasing and Supply Management, 29. Jg., Nr. 5, S. 100877.
- Ates, Kübra u. a. (2023): Large-scale projects with digital performance-based contracting: the ultimate solution for governance control, in: International Journal of Integrated Supply Management, 16. Jg., Nr. 2, S. 174–205.
- Batista, Luciano u. a. (2017): Servitization through outcome-based contract – A systems perspective from the defence industry, in: International Journal of Production Economics, 192. Jg., S. 133–143.
- Berkowitz, David u. a. (2004): Defining and Implementing Performance-based Logistics in Government, in: Defense Acquisition Review Journal, 11. Jg., Nr. 3.
- Block, Jan/Ahmadi, Alireza/Tyrberg, Tommy (2014): Using Monte Carlo simulation as support for decision making while negotiating a PBL contract, in: : 2014 IEEE Aerospace Conference, S. 1–7.
- Boyce, John/Banghart, Allan (o.J.): Performance Based Logistics and Project Proof Point. A Study of PBL Effectiveness.
- Buchanan, Natalia/Klingner, Donald E. (2007): Performance-based Contracting: Are we following the mandate, in: Journal of Public Procurement, 7. Jg., Nr. 3, S. 301–332.
- Caldwell, Nigel/Howard, Mickey (2014): Contracting for complex performance in markets of few buyers and sellers, in: International Journal of Operations & Production Management, 34. Jg., Nr. 2, S. 270–294.
- Chief Review Services (2013): Evaluation of Aerospace Equipment Maintenance.

- Choi, Boram/Suh, Jong Hwan (2020): Forecasting Spare Parts Demand of Military Aircraft: Comparisons of Data Mining Techniques and Managerial Features from the Case of South Korea, in: *Sustainability*, 12. Jg., Nr. 15, S. 6045.
- Dang, Wei/Chen, Yun-xiang/Sun, Yu-ming (2009): Notice of Retraction: Research on the Performance Based Logistics Theory and Applying, in: : 2009 International Conference on Management and Service Science, S. 1–5.
- Datta, Partha P./Roy, Rajkumar (2011): Operations strategy for the effective delivery of integrated industrial product-service offerings, in: *International Journal of Operations & Production Management*, 31. Jg., Nr. 5, S. 579–603.
- Datta, Partha Priya (2020): Hidden costs in different stages of advanced services – A multi-actor perspective of performance based contracts, in: *Journal of Business Research*, 121. Jg., S. 667–685.
- Datta, Partha Priya/Roy, Rajkumar (2013): Incentive issues in performance-based outsourcing contracts in the UK defence industry: a simulation study, in: *Production Planning & Control*, 24. Jg., 4-5, S. 359–374.
- Datta, Partha Priya/Srivastava, Anupam/Roy, Rajkumar (2013): A simulation study on maintainer resource utilization of a fast jet aircraft maintenance line under availability contract, in: *Computers in Industry*, 64. Jg., Nr. 5, S. 543–555.
- Doerr, Kenneth/Lewis, Ira/Eaton, Donald R. (2005): Measurement issues in performance-based logistics, in: *Journal of Public Procurement*, 5. Jg., Nr. 2, S. 164–186.
- Erkoyuncu, John Ahmet u. a. (2014): An innovative uncertainty management framework to support contracting for product-service availability, in: *Journal of Service Management*, 25. Jg., Nr. 5, S. 603–638.
- Erkoyuncu, John Ahmet/Durugbo, Christopher/Roy, Rajkumar (2013): Identifying uncertainties for industrial service delivery: a systems approach, in: *International Journal of Production Research*, 51. Jg., Nr. 21, S. 6295–6315.
- Filippi, Massimiliano/D'Ambrogio, Andrea/Lisi, Marco (2015): A service Systems Engineering framework with application to performance based logistics, in: : 2015 IEEE International Symposium on Systems Engineering (ISSE), S. 311–317.
- Fowler, Randy T. (2009): Misunderstood superheros. Batman and Performance-Based Logistics, in: *Defense AT&L*.
- Frost, M./Lithgow, C. (1996): Improving Quality and Cutting Cost through Performance Contracts – Australian Experience.
- Gansler u. a. (2012): AN ANALYSIS OF THROUGH-LIFE SUPPORT - CAPABILITY MANAGEMENT AT THE U.K.'S MINISTRY OF DEFENSE.
- Geary, Stephen R./Vitasek, K. (2008): Performance-Based Logistics: A Contractor's Guide to Life Cycle Product Support Management., Bellevue.
- Giannotti, Ed/Negron, Richard/Antzoulis, Ted (2006): An Integrated Information System Approach for Performance Based Logistics, in: : 2006 IEEE Autotestcon, S. 336–340.
- Glas, Andreas H./Hofmann, Erik/Eißig, Michael (2013): Performance-based Logistics: Portfolio for contracting military supply, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Glas, Andreas H./Kleemann, Florian C. (2017): Performance-based contracting: contextual factors and the degree of buyer supplier integration, in: *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32. Jg., Nr. 5, S. 677–692.
- Glas, Andreas Herbert (2018): Preferential treatment from the defense industry for the military, in: *Journal of Defense Analytics and Logistics*, 1. Jg., Nr. 2, S. 96–119.

- Guo, Lei/Ng, Irene (2011): The co-production of equipment-based services: An interpersonal approach, in: *European Management Journal*, 29. Jg., Nr. 1, S. 43–50.
- Gupta, Jatinder N. u. a. (2010): Contractor Incentives for Success in Implementing Performance-Based Logistics: A Progress Report, URL: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA530064.pdf>, Stand: 26. April 2022.
- Häyhtiö, Markus (2016): Requirements as Operational Metrics? – Case: Finnish Defense Forces, in: *Management and Production Engineering Review*, 7. Jg., Nr. 3, S. 49–61.
- Howard, Mickey u. a. (2016): Performance-based contracting in the defence industry: Exploring triadic dynamics between government, OEMs and suppliers, in: *Industrial Marketing Management*, 59. Jg., S. 63–75.
- Hur, Mansik/Keskin, Burcu B./Schmidt, Charles P. (2018): End-of-life inventory control of aircraft spare parts under performance based logistics, in: *International Journal of Production Economics*, 204. Jg., S. 186–203.
- Kim, S. H./Guajardo, J. A./Netessine, S. (2022): Performance-Based Contracting: Past, Present, and Future, in: Lee, Hau u. a. (Hrsg.): *Creating Values with Operations and Analytics. A Tribute to the Contributions of Professor Morris Cohen*, Cham, S. 85–103.
- Kim, Sang-Hyun/Cohen, Morris A./Netessine, Serguei (2007): Performance Contracting in After-Sales Service Supply Chains, in: *Management Science*, 53. Jg., Nr. 12, S. 1843–1858.
- Kleemann, Florian C./Essig, Michael (2013): A providers' perspective on supplier relationships in performance-based contracting, in: *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19. Jg., Nr. 3, S. 185–198.
- Kleemann, Florian C./Glas, Andreas/Essig, Michael (2012): Public procurement through performance-based logistics: Conceptual underpinnings and empirical insights, in: *Journal of Public Procurement*, 12. Jg., Nr. 2, S. 151–188.
- Kobren (2009): *What Performance Based Logistics Is and What It Is Not—and What It Can and Cannot Do*, Washington DC.
- Lee, C. H. u. a. (2013): Performance measurement framework for multi-role aircraft under performance based logistics. In *DS 75-4: Proceedings of the 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Design for Harmonies, Vol. 4: Product, Service and Systems Design*, Seoul, Korea, 19-22.08. 2013.
- Lee, Hau u.a. (eds.) (2022): *Creating Values with Operations and Analytics. A Tribute to the Contributions of Professor Morris Cohen*, Cham.
- Lin, Yi-Kuei/Lin, Jong-Jang/Yeh, Ruey-Huei (2013): A Dominant Maintenance Strategy Assessment Model for Localized Third-Party Logistics Service under Performance-Based Consideration, in: *Quality Technology & Quantitative Management*, 10. Jg., Nr. 2, S. 221–240.
- Lopes, J. C. u. a. (2017): Optimization in performance-based logistics contracts. In *2017 IEEE International Workshop on Metrology for AeroSpace*, S. 413–418.
- Lucyshyn, William/Rigliano, John (2018): *An Evaluation of Mature Performance-Based Logistics Programs*.
- Lucyshyn, William/Rigliano, John/Safai, Darya (2016): *Performance-Based Logistics: Examining the Successes and Challenges when Operating in Stressful Environments*.
- Malyemez, C./Baykoç, Ö.F. (2022): Multi-objective optimisation of spare parts allocation and level of repair analysis in performance-based logistics, in: *The Aeronautical Journal*, S. 1–12.
- McCormick, Rhys u. a. (2018): *2018. National Technology and Industrial Base Integration: How to Overcome Barriers and Capitalize on Cooperation*. Rowman & Littlefield.

- Mirzahosseini, H./Piplani, R. (2011): A study of repairable parts inventory system operating under performance-based contract, in: *European Journal of Operational Research*, 214. Jg., Nr. 2, S. 256–261.
- Mo, John P.T./Downey, Kevin (2014): System Design for Transitional Aircraft Support, in: *International Journal of Engineering Business Management*, 6. Jg., S. 7.
- Mo, John P.T./Thompson, Douglas (2015): Evaluation of Support System Architecture for Air Warfare Destroyers. In *Transdisciplinary Lifecycle Analysis of Systems*, S. 419–428.
- Ng, Irene C.L./Ding, David Xin/Yip, Nick (2013): Outcome-based contracts as new business model: The role of partnership and value-driven relational assets, in: *Industrial Marketing Management*, 42. Jg., Nr. 5, S. 730–743.
- Ng, Irene C.L./Maull, Roger/Yip, Nick (2009): Outcome-based contracts as a driver for systems thinking and service-dominant logic in service science: Evidence from the defence industry, in: *European Management Journal*, 27. Jg., Nr. 6, S. 377–387.
- Ng, Irene C.L./Nudurupati, Sai S. (2010): Outcome-based service contracts in the defence industry – mitigating the challenges, in: *Journal of Service Management*, 21. Jg., Nr. 5, S. 656–674.
- Nowicki, D. u. a. (2008): Spares Provisioning under Performance-Based Logistics Contract: Profit-Centric Approach, in: *The Journal of the Operational Research Society*, 59. Jg., Nr. 3, S. 342–352.
- Nowicki, David R./Randall, Wesley S./Ramirez-Marquez, Jose Emmanuel (2012): Improving the computational efficiency of metric-based spares algorithms, in: *European Journal of Operational Research*, 219. Jg., Nr. 2, S. 324–334.
- Perreault, Logan/Thornton, Monica/Sheppard, John W. (2016): Valuation and optimization for performance based logistics using continuous time Bayesian networks, in: : 2016 IEEE AUTOTESTCON, S. 1–10.
- Pozzetti, Andre/Cees, Bil/Graham, Clark (2010): Implementation of performance based system assessment of military multi-mission platforms, in: 27th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences.
- Randall, Wesley S. u. a. (2015): Performance-Based Logistics and Interfirm Team Processes: An Empirical Investigation, in: *Journal of Business Logistics*, 36. Jg., Nr. 2, S. 212–230.
- Randall, Wesley S./Brady, Stephan P./Nowicki, David R. (2012): Business Case Analysis and the Confounds of Innovation Driven by Performance-Based Postproduction Support Strategies, in: *Transportation Journal*, 51. Jg., Nr. 1, S. 33–58.
- Richardson, D./Jacopino, A. (2006): Use of r&m measures in australian defence aerospace performance based contracts, in: : RAMS '06. Annual Reliability and Maintainability Symposium, 2006, S. 331–336.
- Rodrigues, Duarte u. a. (2015): Review of the Modelling Approaches for Availability Contracts in the Military Context, in: *Procedia CIRP*, 30. Jg., S. 451–456.
- Sanders, Gregory/Ellmann, Jesse (2018): Use of Incentives in Performance-Based Logistics Contracting.
- Settanni, E. u. a. (2016): Applying forgotten lessons in field reliability data analysis to performance-based support contracts, in: *Engineering Management Journal*, 28. Jg., Nr. 1, S. 3–13.
- Settanni, Ettore u. a. (2014): A through-life costing methodology for use in product–service-systems, in: *International Journal of Production Economics*, 153. Jg., S. 161–177.
- Settanni, Ettore u. a. (2017): Mapping a product-service-system delivering defence avionics availability, in: *International Journal of Production Economics*, 186. Jg., S. 21–32.

- Smith, V. u. a. (2006): SEM: Enterprise Modeling of JSF Global Sustainment, in: : Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference, S. 1324–1331.
- Sols, Alberto/Johannesen, Line Holm (2013): The role of transition contracts in performance-based logistics initiatives, in: Systems Engineering, 16. Jg., Nr. 4, S. 453–463.
- Sols, Alberto/Romero, Javier/Cloutier, Robert (2012): Performance-based logistics and technology refreshment programs: Bridging the operational-life performance capability gap in the Spanish F-100 frigates, in: Systems Engineering, 15. Jg., Nr. 4, S. 422–432.
- Taylor, Darryl (2013): Performance Based Contracting.
- U.S. Department of Defense (2016): PBL GUIDEBOOK A Guide to Developing Performance-Based Arrangements.
- US Department of Defense (2023): PBL Guidebook. A Guide to Developing Performance-Based Logistics Arrangements.
- van Strien, Jeroen/Gelderman, Cees Johannes/Semeijn, Janjaap (2019): Performance-based contracting in military supply chains and the willingness to bear risks, in: Journal of Defense Analytics and Logistics, 3. Jg., Nr. 1, S. 83–107.
- Voss, Chris/Tsikriktsis, Nikos/Frohlich, Mark (2002): Case research in operations management, in: International Journal of Operations & Production Management, 22. Jg., Nr. 2, S. 195–219.
- Yin, R. K. (2014): Case study research: Design and methods, Thousand Oaks.
- Zietlow, Gunter (2015): Cutting Costs and Improving Quality through Performance-Based Road Management and Maintenance Contracts - The Latin American and OECD Experiences - .



Das Wehrwirtschaftliche Kompetenzzentrum DASM ist eine Kooperation zwischen dem Bundesministerium der Verteidigung und der Universität der Bundeswehr München zur Unterstützung der Rüstungsbeschaffung mit betriebswirtschaftlichen Forschungsergebnissen. Ziel ist die Stärkung evidenzbasierter Entscheidungen. Hierzu trägt das Kompetenzzentrum mit ihrer Wissensgenerierung und Wissensdokumentation in einer Reihe an Formaten (Berichte, Report, Briefing) sowie dem Wissenstransfer an Stellen der Bundeswehr bei.

Das Wehrwirtschaftliche Kompetenzzentrum DASM ist am Arbeitsgebiet Beschaffung der Fakultät Wirtschafts- und Organisationswissenschaften der Universität der Bundeswehr angegliedert. So hat man Anschluss an Wissen aus internationaler Forschung zu Rüstungsbeschaffung, aber auch zu Forschung in der öffentlichen oder privatwirtschaftlicher Beschaffung außerhalb des direkten militärischen Anwendungsgebiets.



*Universität der Bundeswehr München*

Arbeitsgebiet  
Beschaffung

Kontakt:

[www.unibw.de/beschaffung](http://www.unibw.de/beschaffung)