

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	Seite 3
2. Historischer Abriss – Vom Überfall Polens bis zur Idee einen Hafen einzunehmen (1939-1942)	Seite 4
3. <i>Jubilee</i> und die Folgen	Seite 9
4. Der Plan einer Invasion wird gefasst (1942-1944)	Seite 12
4.1. Die Rolle des Widerstandes in Bezug auf Operation Overlord	Seite 15
5. Der Invasionsplan nimmt Gestalt an	Seite 16
5.1. Operation Fortitude	Seite 20
5.2. Operation Neptune	Seite 22
6. Die Protagonisten	Seite 24
6.1. Die Alliierten	Seite 24
6.2. Die deutschen Verteidiger	Seite 26
7. Die Idee eines mobilen Hafens	Seite 29
7.1. Wahl des Ortes	Seite 33
7.2. Der Meeresboden	Seite 36
7.3. Die ersten Schritte	Seite 37
7.4. Meteorologische Daten	Seite 41
7.5. Die Aufteilung der Verantwortung	Seite 42
8. Die Komponenten der <i>Mulberries</i>	Seite 43
8.1. Der Aufbau des Hafens	Seite 43
8.2. Wellenbrecher	Seite 45
8.3. Pierheads	Seite 67
8.4. Die Landungsstege	Seite 77
8.5. Schlepperschiffe	Seite 98
8.6. Zeitlicher Ablauf der Installation von Mulberry B	Seite 100
9. Unwetter und Überwinterung	Seite 103
9.1. Der Sturm (19.-23. Juni 1944)	Seite 105
10. PLUTO (Pipe Line Under The Ocean)	Seite 113

11. Die Rolle des Wetters	Seite 117
12. Zusammenfassung	Seite 120
Codennamen und Codeworte für OVERLORD	Seite 122
Quellennachweis	Seite 126
Imperial War Museums (IWM) London	Seite 126
National Archives London	Seite 127
D-Day Museum Portsmouth	Seite 129
MET Office London	Seite 130
Literaturnachweis	Seite 130
Publikationen	Seite 130
Zeitschriften	Seite 132
Websites	Seite 132
Bildnachweis	Seite 132
Abstract	Seite 135

1. Einleitung

Als in den frühen Morgenstunden des 6. Juni 1944 die Alliierten in der Normandie landeten, um den Sturm auf die *Festung Europa* zu beginnen, war ihnen klar, dass der militärische Erfolg nur durch ausreichende und sichere Versorgung ihrer Truppen gewährleistet werden konnte.

Da sich nach der Evakuierung der letzten britischen und französischen Soldaten vom europäischen Kontinent im Frühjahr 1940 keine alliierten Truppen mehr auf dem Festland befanden, sahen die Alliierten die einzige Möglichkeit, den Krieg zu gewinnen darin, eine seegestützte Invasion durchzuführen. Dabei war es von entscheidender Bedeutung, zur Sicherstellung des Nachschubs, einen Hafen unter eigener Kontrolle zu haben. Da dieser Umstand auch den Deutschen bewusst war, waren alle Hafenanlagen entlang der Küsten besonders stark befestigt. Die Eroberung eines solchen Hafens würde zu hohen Verlusten führen, und es bestand keine Garantie auf einen Erfolg.

Daher verfuhr die Alliierten in der Folge nach dem Ausspruch: „Wenn kein Hafen vorhanden ist, dann nehmen wir uns einen mit.“¹

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Entwicklung und den Werdegang dieser ersten Fertigteilbauhäfen der Geschichte nachzuzeichnen, die den Namen *Mulberry* erhielten.

Welche Bedeutung hatten diese mobilen Häfen und welche technischen Herausforderungen mussten gemeistert werden, um sie Realität werden zu lassen? Damit verbunden sind außerdem Fragen nach den benötigten Ressourcen, Arbeitskräften und technischen Innovationen. Eine Frage kann diese Arbeit allerdings nicht beantworten, jene, welche Kosten bei dem Projekt entstanden sind, da die Quellenlage darüber keine Informationen enthält.

In der Geschichte gibt es bis heute kein vergleichbares Unterfangen, und so ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit, diese Einzigartigkeit hervorzuheben.

Da es sich hierbei um fächerübergreifende Fragen handelt, die in dieser Konstellation in der Literatur nicht ausreichend beantwortet wurden, wurden für diese Arbeit vor allem Originalquellen herangezogen, die sich in Archiven in Großbritannien befinden. Neben diesen hermeneutischen Methoden, spielen auch Statistiken und Fotografien eine bedeutende Rolle bei der Beantwortung der Forschungsfragen.

Die vorliegende Arbeit beginnt mit einem allgemeinen Abriss der historischen Ereignisse, und den Umständen, die zur Idee zweier mobiler Hafenanlagen führten. Im Anschluss daran werden die einzelnen Komponenten dieser künstlichen Häfen beschrieben. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich schließlich mit dem schweren Sturm, der einen der Häfen vollständig zerstörte und den anderen schwer beschädigte.

¹ Zit. nach Evans, Jane/Palmer, Elizabeth/Walter, Roy: *A Harbour Goes to War. The story of Mulberry and the men who made it happen*, Wigtownshire: Brook House 2000 S. 2.

2. Historischer Abrisse – Vom Überfall Polens bis zur Idee einen Hafen zu einzunehmen (1939-42)

Die kriegerischen Handlungen begannen im September 1939 mit dem Überfall deutscher Truppen auf Polen und setzte sich in der Folge auch in der militärischen Annexion Belgiens, Hollands und Luxemburgs fort.²

Um den weiteren Expansionsbestrebungen Deutschlands Einhalt zu gebieten und die französische Armee zu unterstützen, entschloss sich Großbritannien zur Stationierung eigener Truppen in Frankreich. Dennoch gelang es der deutschen Wehrmacht Paris einzunehmen. Die damit erzwungene Kapitulation Frankreichs verschob das Machtgefüge dergestalt, dass Großbritannien nun alleine gegen Deutschland auftrat. Mit *Operation Dynamo*, der neun Tage andauernden Evakuierung der letzten britischen und auch französischen Truppen aus Dünkirchen im Mai/Juni 1940 war kein alliierter Soldat mehr auf dem europäischen Festland stationiert.³ Zwar konnten die knapp 340.000 Soldaten alle gerettet werden, doch mussten sie einen Großteil ihrer wertvollen Ausrüstung zurücklassen.

Zwei bedeutende Ereignisse sollten in der Folge den Verlauf des Krieges massiv beeinflussen: Der Angriff Nazi-Deutschlands auf die Sowjetunion am 22. Juni 1941 und die Attacken auf amerikanische, britische und dänische Basen im Pazifik durch die Japaner im Dezember desselben Jahres.⁴ Der Überraschungsangriff auf Pearl Harbour im Dezember 1941 zwang die USA so in einen Krieg, dem sie bislang eher passiv gegenübergestanden hatte. Auf der anderen Seite war die Sowjetunion durch den Überraschungsangriff der Deutschen in arge Bedrängnis geraten, standen doch die deutschen Truppen im Dezember 1941 bereits etwa 40 Kilometer vor Moskau. Sowohl die USA als auch die UdSSR hatten bisher die Expansionspläne und Übergriffe Deutschlands beinahe schon desinteressiert von außen beobachtet.

Bis zu diesem Zeitpunkt – dem Angriff auf Pearl Harbour und dem darauffolgenden Kriegseintritt der USA – stand Großbritannien mit der Unterstützung ihrer Commonwealth-Nationen am Ende des Jahres 1941 praktisch alleine einer scheinbar unbesiegbaren deutschen Übermacht gegenüber. Großbritannien, das wussten auch die Deutschen, war in einer überaus prekären Situation. Um diesen Umstand auszunutzen und den Krieg für sich zu entscheiden, wurden Pläne für eine Invasion der britischen Insel unter dem Codenamen *Seelöwe* geschmiedet. So lange die Briten jedoch die Lufthoheit über England und den Ärmelkanal besaßen, war diese Operation zum Scheitern

2 Vgl. Hastings, Max: Unternehmen Overlord. D-Day und die Invasion in der Normandie 1944, Wien: Jugend und Volk Verlags ges.m.b.H 1985 S. 17.

3 Siehe dazu Neillands, Robin: The Dieppe Raid. The Story of the Disastrous 1942 Expedition, London: Aurum Press Limited 2005 S. 16-18.

4 Vgl. Zuehlke, Mark: Tragedy at Dieppe. Operation Jubilee, August 19, 1942, Vancouver: Douglas&McIntyre 2012 S. 13f.

verurteilt. Die Deutschen gingen in der Folge zu der Taktik des *Blitz* – dem beinahe täglichen Bombardement Londons – über, um den Willen der englischen Bevölkerung zu brechen und Großbritannien so zu einer Kapitulation zu zwingen. Die darauf folgende Luftschlacht um England, stellte die erste kriegerischer Auseinandersetzung dar, die nur mit Flugzeugen ausgetragen wurde. Der Druck auf die Regierung wuchs immer weiter, gesteigert noch durch die Forderungen der Sowjetunion, die nach dem Überfall der deutschen Wehrmacht nun als Verbündeter Großbritanniens auftrat, eine zweite Front zu eröffnen, um den Druck auf die russischen Truppen zu verringern.⁵

Und auch die USA traten bald nach ihrem Kriegseintritt auf Seiten der Befürworter der zweiten Front auf und schlugen eine Invasion Frankreichs bereits für September 1942 vor.⁶ Die Entscheidung, eine Invasion über das Meer durchzuführen, fiel bereits auf der ersten Konferenz der Alliierten in Washington im Dezember 1941. Eine weitere Konkretisierung war zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht möglich, da weder die Ressourcen noch die Truppenstärke für ein solches Unterfangen in den nächsten zwei Jahren vorhanden waren.

Premierminister Winston Churchill gab diesem Plan einer möglichen Invasion den Namen Operation *Sledgehammer*. Er war sich der Tatsache bewusst, dass es, um den Krieg zu gewinnen, notwendig sein würde, wieder einen Fuß auf den Kontinent zu setzen. Doch zugleich wusste Churchill auch, dass eine derart groß angelegte Invasion zur Eröffnung einer zweiten Front im Jahre 1942 noch nicht möglich sein würde. Stattdessen schlug er kleinere Kommandoaktionen (so genannte *raids*) vor, die neben der Verunsicherung der Deutschen auch das Ziel verfolgten, verschiedene Truppenverbände in Hinblick auf eine große Invasion miteinander zu kombinieren:

„We should immediately set to work to organise raiding forces along these coasts where the populations are friendly [...] What we have just seen at Dunkirk shows how quickly troops can be moved off (and I suppose on too) selected points if need be. How wonderful it would be if the Germans could be made to wonder where they were going to struck next, instead of forcing us to wall in the Island.... Enterprise must be prepared with specially trained troops of the hunter class who can develop a reign of terror down these coasts.“⁷

Dieses Zitat verweist auch bereits auf eine mögliche Zusammenarbeit mit der *Résistance* und der Bevölkerung auf dem europäischen Festland. Damit verbunden ist auch die Entscheidung Großbritanniens, in Zukunft offensiver zu agieren. Da Churchill aber wusste, dass eine groß angelegte Invasion noch nicht möglich war, beschloss er stattdessen, mehrere kleinere Kommandoaktionen durchzuführen. Dies hatte auch zum Ziel, dass die Deutschen so zusehends unter Druck und in Aufruhr versetzt werden würden.

5 Zuehlke, Tragedy at Dieppe, 2012 S. 15.

6 Vgl. Atkin, Ronald: Dieppe 1942. The Jubilee Disaster, London: Macmillan London Limited 1980 S. 4.

7 Zit. nach Atkin, Dieppe 1942, 1980 S. 4.

Eine der ersten Aktionen die daraufhin folgten, war *Operation Archery* am 27. Dezember 1941.⁸ Das übergeordnete Ziel dieses Angriffs auf die norwegische Insel Vågsøy war die Zerstörung wichtiger Fischöl-Depots der Deutschen. Die Operation begann um 8:45 mit etwa 550 Mann, und endete um 14:45 mit zwanzig Toten und 57 Verwundeten auf Seiten der Briten. Die Ziele wurden erreicht und die Aktion zeigte das erste Mal, dass eine Zusammenarbeit der verschiedenen militärischen Einheiten (wie der Navy und der Royal Air Force) durchaus möglich war.

War *Operation Archery* von verhältnismäßig geringen menschlichen Verlusten begleitet, so sollte die folgende Aktion, *Operation Chariot* im Frühjahr 1942 bereits mehr Menschenleben kosten. Das Ziel war die Zerstörung des Trockendocks des großen Hafens der westfranzösischen Stadt Saint Nazaire, da es nur hier möglich war, große Kampfschiffe zu reparieren. Besonders das gefürchtete deutsche Schlachtschiff *Tirpitz* konnte nur hier vor Anker liegen. War der Hafen von Saint Nazaire jedoch zerstört, so gab es keinen weiteren, der in der Lage sein würde, dieses Schiff zu reparieren. Die Zerstörung aus der Luft wurde von vornherein ausgeschlossen, da zu viele zivile Opfer befürchtet wurden. Stattdessen sollte ein Zerstörer, der zuvor mit Sprengladungen präpariert worden war, die Tore des Docks rammen, die an Bord befindlichen Landungstruppen das Schiff verlassen und in der Folge das Schiff zur Detonation bringen. Dadurch sollten die Reparaturstätten unbrauchbar gemacht werden.

In der Nacht vom 27. auf den 28. März 1942 machte sich die 630 Mann starke Truppe auf den Weg und wurde, wie auch in Vågsøy, von der RAF zur Unterstützung aus der Luft begleitet. Das Ziel das Dock zu zerstören wurde ohne größere Komplikationen erreicht. Und erst nach Ende des Krieges konnte es wieder instand gesetzt werden. Dennoch lagen die Verluste dieser Kommandoaktion mit etwa 25% der eingesetzten Truppen über denen von *Archery*.

Diese kleineren Kommandoaktionen hatten, neben den gesetzten militärischen Zielen noch zwei übergeordnete Funktionen. Einerseits wurden hierbei die wichtigsten Aspekte und Mechanismen sowie die Koordination der verschiedenen Truppenverbände zum Gelingen einer seegestützten Invasion klar ersichtlich. Hier war jede Kommandoaktion größer und komplexer als die vorangegangene. Andererseits wurden dadurch Signale gesetzt, dass an eine Kapitulation nicht gedacht wurde.⁹ Zugleich schritten auch die Planungen und Überlegungen auf Seiten der Alliierten zur Bildung einer zweiten Front zur Entlastung der Ostfront stetig voran. Ebenso sollte diese zweite Front den Ausgangspunkt für die Befreiung Europas darstellen, wodurch die Truppenstärke im Gegensatz zu den bisherigen kleineren Kommandoaktionen signifikant größer war. Dabei musste

⁸ Vgl. Neillands, *The Dieppe Raid*, 2005 S. 44-53.

⁹ Ebd. S. 54.

ein besonderes Aufmerksamkeit auf die Organisation des Nachschubs für die Truppen gelegt werden.¹⁰ Erfolgte die Invasion über das Meer, so war es notwendig, die Truppen ebenso über das Meer zu versorgen. Die Versorgung aus der Luft wurde an dieser Stelle für die Menge an Truppen, als unzureichend und zu unsicher eingestuft, da stets die Gefahr bestand, dass der abgesetzte Nachschub sein Ziel verfehlte oder abgeschossen wurde. Man gelangte zu der Überzeugung, dass nur ein Hafen die notwendigen Voraussetzungen bieten konnte. Die ersten Überlegungen waren, einen Hafen entlang der Westküste Europas einzunehmen. Von hier aus sollten die Truppen über einen längeren Zeitraum auf feindlichem Boden sicher versorgt werden. Doch auch der Angriff auf eine Hafenanlage musste erst trainiert werden, da diese, wie es schon *Operation Chariot* gezeigt hatte, durch ihre starke Befestigung eine taktische Herausforderung bei der Eroberung darstellte.

Auf der Suche nach einem geeigneten Hafen fiel die Wahl schließlich auf die kleine westfranzösische Hafenstadt Dieppe. John Hughes-Hallett, der für diese Operation zuständige Marinekommandant meinte später, dass die Wahl des Ortes willkürlich gefällt wurde, dass also keine großen militärischen Hintergedanken in die Entscheidung mit einfließen:

„[Dieppe] was chosen for no particular reason originally except that it was a small seaport and we thought it would be interesting to do – to capture – a small seaport for a short time and then withdraw ... It was not thought to be of any particular military importance ... And it appeared ... that it would be about the scale of objective that would be suitable for a divisional attack ... But I must impress that we were raiding for the sake of raiding ... There was no particular significance attachable to the places that were chosen.”¹¹

In Hinblick auf die Größe der Operation und die Opferzahl ist die hier erwähnte Willkürlichkeit jedoch zu hinterfragen.¹²

Operation *Rutter*, wie das Vorhaben den Hafen einzunehmen zunächst betitelt wurde, sollte im Juli 1942 mit vorwiegend kanadische Soldaten durchgeführt werden. Erneut sollte dabei auch die Zusammenarbeit der verschiedenen Truppenverbände der Marine, der RAF und der Infanterie getestet werden.¹³

Die Wahl der dafür eingesetzten Kommandoeinheit fiel auf die Kanadier, die bereits am 10. September 1939 eine Kriegserklärung an Deutschland abgegeben hatten und die ersten Truppen zu Beginn des Jahres 1940 nach Großbritannien verlegten.¹⁴ Nach Rücksprache mit der Regierung in Ottawa, wurde am 15. Mai festgelegt, dass die kanadischen Truppen an *Operation Rutter*

10 Zuehlke, *Tragedy at Dieppe*, 2012 S. 38f.

11 Zit. nach Zuehlke, *Tragedy at Dieppe*, 2012 S.39.

12 Diese Frage bildet auch den Ausgangspunkt für das Buch von David O'Keefe *One Day in August. The Untold Story Behind Canada's Tragedy at Dieppe*, Toronto: Alfred A. Knopf Canada 2013.

13 Vgl. Ford, Ken: *Dieppe 1942. Prelude to D-Day, Campaign 127* Oxford: Osprey Publishing 2003 S. 8-11.

14 Vgl. Neillands, *The Dieppe Raid*, 2005 S. 58-62, 91-95.

teilzunehmen sollten. Der Beginn der Operation wurde auf den 4. Juli 1942 gelegt und die Truppen gingen am 2. Juli an Bord der Landungsboote.¹⁵ Aufgrund des anhaltend schlechten Wetters wurde das Auslaufen der Schiffe jedoch immer weiter nach hinten verschoben, bis die wartenden Soldaten schließlich am 7. Juli von deutschen Flugzeugen attackiert wurden und die Operation abgesagt wurde.

General Montgomery war mit der Absage der Operation nicht unzufrieden, war er doch von Anfang an kein besonderer Befürworter gewesen.¹⁶ Seine Partner jedoch waren anderer Meinung. Noch bis heute ist ungeklärt, wer schließlich die Ausführung der *Operation Rutter*, nun unter dem Namen *Operation Jubilee* wiederbelebt, autorisierte oder ob es überhaupt eine offizielle Autorisierung gegeben hatte. Nach dem Krieg stritten alle Befehlshaber und Planer ab, so entschieden zu haben. Damit verbunden hält sich ein Mythos, der weder vollständig widerlegt noch belegt werden kann: So war *Rutter/Jubilee* von den Briten geplant worden, um den Amerikanern zu beweisen, dass eine Landung im Jahr 1942 und die damit verbundene zweite Front noch nicht möglich waren. Sie war also bewusst so angelegt, dass sie scheitern musste.

Womöglich war dies mit ein Grund, den Plan für *Jubilee* kaum zu verändern. Der Angriff der Deutschen Luftwaffe ließ außerdem vermuten, dass das Vorhaben von *Operation Rutter* zu den Deutschen durchgedrungen war. Man hoffte nun, dass die Deutschen nicht damit rechnen würden, dass eine vereitelte Operation in genau derselben Form und mit denselben Zielen zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden würde. Um die Deutschen zu täuschen und keine weiteren Risiken einzugehen, blieben die Landungsboote so gut es ging entlang der englischen Küste verteilt, und sammelten sich nicht an einem zentralen Punkt.

Der Plan der Operation sah vor, die vorhandenen Verteidigungsanlagen zu zerstören, die Stadt einzunehmen, über den Tag zu halten, und schließlich wieder nach Großbritannien zurückzukehren.¹⁷ Auch sollten Radar-Stationen wie auch ein Flugfeld bei Saint Aubin zerstört werden und Gefangene gemacht werden.

Operation Jubilee stellte mit etwa 6.000 teilnehmenden Soldaten die bislang größte Kommandoaktion dar.

Durch die erfolgreichen Aktionen auf Vågsøy und in Saint Nazaire waren die Planer sehr zuversichtlich, dass auch *Jubilee* ein Erfolg werden würde.¹⁸

15 Siehe dazu Zuehlke, *Tragedy at Dieppe*, 2012 S. 103-112.

16 Neillands, *The Dieppe Raid*, 2005 S. 108-126.

17 Vgl. Neillands, *The Dieppe Raid*, 2005 S. 93f.

18 O'Keefe, David: *One Day in August. The Untold Story Behind Canada's Tragedy at Dieppe*, Toronto: Alfred A. Knopf Canada 2013 S. 264-273.

Doch bereits kurz nach dem Beginn der Operation stellten sich die ersten Probleme ein. Das wichtige Überraschungsmoment ging noch vor der Landung der Truppen aufgrund von unvorhergesehenen Feuergefechten mit einem deutschen Konvoi auf See verloren, sodass die Deutschen Truppen entlang der Küste nun in Alarmbereitschaft versetzt wurden. Zugleich stellten sich Verzögerungen bei der Landung der kanadischen Truppen ein, da es zu Navigationsproblemen kam und in der Folge davon viele Truppen falsch abgesetzt wurden. Dadurch konnte der straffe und unflexible Zeitplan nicht mehr eingehalten werden. Auch war es den Truppen, die an Land gingen nicht möglich, sich gegen den Beschuss der deutschen Batterien zur Wehr zu setzen, da diese nicht wie im Plan vorgesehen ausgeschaltet worden waren. Ein weiteres Vorankommen war ebenfalls nicht möglich, da die nachfolgenden Angriffswellen nicht oder nicht mehr rechtzeitig an Land kamen.

In Zusammenspiel mit dem sehr flachen Terrain und der stark befestigten Küste, waren die Angreifer eindeutig im Nachteil.¹⁹ Hinzu kam außerdem noch das Problem der mangelhaften Kommunikation sowohl der Truppen untereinander als auch zum Oberkommando, wodurch erst zu spät erkannt wurde, dass die Operation in einem Desaster geendet hatte.

Betrachtet man die Opferzahlen von *Jubilee* prozentuell, so kann man sagen, dass sie höher waren, als jene eines einzelnen Kampfes im Ersten Weltkrieg.²⁰ Von knapp 6000 Mann, die für die Operation eingesetzt waren, wurden 4131 Männer getötet, verwundet oder gerieten in deutsche Gefangenschaft. Keine andere Aktion kostete die Alliierten so viele Menschenleben in so kurzer Zeit wie Operation *Jubilee*.

Die deutschen Verteidiger auf der anderen Seite verloren am 19. August 1942 insgesamt kaum mehr als 600 Mann.

3. Jubilee und die Folgen

General Mountbatten sprach auf einer Rede im Jahre 1973 davon, dass „[t]he Duke of Wellington said the battle of Waterloo was won on the playing fields of Eton. I say that the battle of Normandy was won on the beaches of Dieppe.“²¹

Damit verwies er auf die bei Operation *Jubilee* gemachten Erfahrungen für spätere seegestützte Operationen, in Bezug auf Nachschub, Unterstützung aus der Luft und von See.²² Eine weitere entscheidenden Schlussfolgerungen war, dass ein Frontalangriff unter allen Umständen hätte

19 Zuehlke, *Tragedy at Dieppe*, 2012 S.160-164.

20 Vgl. Neillands, *The Dieppe Raid*, 2005 S. ix, 2.

21 Zit. nach IWM MISC 4 Item 55: The Earl Mountbatten of Burma's Speech to the Dieppe Veterans and POW Association 28th September 73.

22 Siehe dazu IWM MISC 4 Item 55: The Earl Mountbatten of Burma's Speech to the Dieppe Veterans and POW Association 28th September 73.

vermieden werden sollen, denn das Überraschungsmoment ginge so am schnellsten verloren.

Mit der Wahl Dieppes als Ort für Operation *Jubilee* wussten die Deutschen nun mit Sicherheit, dass bei einer bevorstehenden Invasion ein Hafen, der für die stetige Versorgung der Truppen unerlässlich war, eine zentrale Rolle spielen würde. Sowohl die Deutschen als auch die Alliierten waren sich der Tatsache bewusst, dass das Entladen des für eine groß angelegte Invasion benötigten Nachschubs über die offenen Strände alleine nicht möglich war.

Daher könnte man, dem Zitat Mountbattens folgend, die künstlichen Hafenanlagen mit Codename *Mulberry* (Maulbeere), die man dann vor St. Laurent und Arromanches installierte, als direkte Antwort auf die gestellten Probleme nach *Jubilee* ansehen.

Bei aller Tragödie Operation *Jubilee* betreffend, darf nicht vergessen werden, dass es sich dabei lediglich um eine reine Kommandoaktion gehandelt hat und sie nicht Teil einer größer angelegten Invasion war.²³ Sie könnte, wie auch die beiden vorangegangenen Operationen *Archery* und *Chariot* in Hinblick auf eine zukünftige Invasion als logische Fortsetzung des „Lernprozesses“ einer amphibischen Landung betrachtet werden. Bei *Jubilee* war zudem eine der zentralen Fragen, ob eine reine Landung über das Meer erfolgreich sein konnte. Dies spielte eine besondere Rolle, da die bei der ersten alliierten Konferenz in Washington (1941/42) beschlossene Zusammenarbeit der drei Säulen der Armee – Luftstreitkräfte, Marine und Bodentruppen – erst noch gelernt werden musste. Für eine erfolgreiche Landung und die Befreiung Europas war dies unerlässlich.

Nicht zuletzt muss aber die Frage gestellt werden, ob die künstlichen Häfen wirklich als eine direkte Antwort auf *Jubilee* gesehen werden sollten, da der Hafen in Dieppe selbst kein erklärtes Operationsziel gewesen war. Die Idee, einen Hafen in Großbritannien zu bauen und zum Landungsort mitzunehmen, wurde zudem bereits vor der Kommandoaktion *Jubilee* angedacht, wie das Memorandum von Churchill, datiert mit Mai 1942 andeutet (Abb. 1, S. 19).

War auch die Niederlage nicht abzustreiten, so hatte die Operation doch einen positiven Nebeneffekt in den Augen Churchills: Die deutschen Generäle und Führungskräfte waren in Panik versetzt worden, wenn auch nur für eine kurze Weile.²⁴

Was also war der wahre Grund für die Kommandoaktion bei Dieppe? Diese Frage scheint bis heute nicht vollständig beantwortet, wie etwa David O'Keefe in seiner Monographie *One Day in August* darlegt.²⁵ Besonders die Antwort von dem in Gefangenschaft geratenen Major Brian McCool, auf

23 Neillands, *The Dieppe Raid*, 2005 S. 264-270.

24 Vgl. Zuehlke, *Tragedy at Dieppe*, 2012 S. 370.

25 Gemeint ist das bereits mehrfach zitierte Werk O'Keefe, David: *One Day in August. The Untold Story Behind*

die Frage eines deutschen Offiziers, was die Angreifer versucht hatten zu erreichen – denn die Operation war zu groß für ein bloßes Rein-Raus-Manöver, wie *Archery* und *Chariot* es gewesen waren, und zu klein für eine echte Landung – lässt die offiziell dargelegten Ziele als unbefriedigend erscheinen: „Still at a loss, the bewildered McCool lifted his head and replied, „If you could tell me ... I would be very grateful.““²⁶

Was kann der Grund gewesen sein, eine derart waghalsige Aktion zu planen und unter allen Umständen auch durchführen zu wollen? Wie bereits mehrfach erwähnt, gab es durchaus kleinere Ziele, doch welchem übergeordneten sie dienen sollte, war den Truppen oft selbst nicht bekannt:

„Officially, Prime Minister Winston Churchill would maintain that the raid was a “reconnaissance in force” - an explanation that Mountbatten and others associated with the planning and implementation of the raid expanded upon. Before long, another standard excuse emerged: the Dieppe Raid was simply to test Hitler's vaunted *Festung Europa* (Fortress Europe) and, as such, it was the necessary precursor to future amphibious operations such as the D-day landings. After that came the “sacrificial” excuses: the Dieppe Raid had been designed by Great Britain specifically to placate its new ally, the beleaguered Soviet Union, by creating the “second front now” that the Russians were demanding, and thereby drawing German air and land forces away from the East and into Western Europe. These excuses never satisfied the soldiers involved and led to a healthy skepticism among professional and amateur historians alike. Soon, fingers began to point, with suggestions that the main players in the Dieppe saga all had something to hide.”²⁷

Erneut weist dieses Zitat auf den Umstand hin, dass es keine klar definierten Ziele für die Kommandoaktion gegeben hatte und dass viele Erklärungsversuche erst im Nachhinein unternommen wurden, keiner jedoch alle zufrieden zu stellen wusste. Eine der bekanntesten Erklärungen war die *reconnaissance of force*, dass *Jubilee* das Zusammenspiel der Truppenverbände in Hinblick auf eine große Invasion trainieren sollte. Damit verbunden ist die Ansicht der Admiralität, dass in Dieppe wertvolle Informationen gewonnen werden konnten, die bei der alliierten Invasion 1944 eine tragende Rolle spielten. So war nun beispielsweise bekannt, wie stark die Küsten von den Deutschen befestigt worden waren.

Eine andere Erklärung lautet, dass die Operation absichtlich so geplant wurde um zu scheitern, da man sowohl die Russen als auch die Amerikaner davon überzeugen wollte, dass eine seegestützte Invasion zu diesem Zeitpunkt noch nicht möglich war.

Zur Beantwortung der Frage, welches Ziel Operation *Jubilee* verfolgte, schlägt O'Keefe einen anderen Ansatz vor, wobei er sich hierbei auf Akten stützt, die sich mit den Aufgaben und Zielen

Canada's Tragedy at Dieppe, Toronto: Alfred A. Knopf Canada 2013.

26 Zit. nach O'Keefe, *One Day in August*, 2013. S. 1.

27 Zit. ebd. S. 6.

des britischen Geheimdienstes MI6 auseinandersetzen.²⁸ Diese Institution war vor allem mit der Entschlüsselung deutscher Funksprüche betraut. Ermöglicht wurde ihnen diese Arbeit, da die Briten durch einen glücklichen Zufall in Besitz einer so genannten *Enigma*, der von den Deutschen entwickelte Chiffriermaschine, gekommen waren. Die Entschlüsselung der deutschen Funksprüche war für die Briten von essentieller Bedeutung, da sie so die Bewegungen der feindlichen U-Boote verfolgen konnten. In der Folge war es den Briten möglich, Personen- und Gütertransporte über das Meer so zu planen, dass die Verluste auf ein Minimum reduziert werden konnten.

Die plötzliche „Erfolglosigkeit“ der deutschen U-Boot-Flotten ließ die Deutschen allerdings ahnen, dass die Briten eine Möglichkeit gefunden hatten, die Informationen der U-Boot-Flotten abzufangen. Aus diesem Grund begannen sie mit dem Beginn des Jahres 1942 eine neue, verbesserte *Enigma* einzuführen und zu verwenden. Diese bestand nun nicht mehr, wie bisher, aus drei, sondern aus vier Walzen. Auf der anderen Seite des Kanals konnte in der Folge der MI6 wieder bei Null beginnen.

O'Keefe's Untersuchungen legen nahe, dass es sich bei Operation *Jubilee* um eine Tarnaktion handelte, die den wahren Grund für den Angriff verschleiern sollte: Die Beschaffung einer neuen vier-walzigen *Enigma* und deren Entschlüsselungscodes, die man im Hinterland von Dieppe vermutete. Um jedoch die Geheimhaltung zu wahren, mussten andere Ziele gewählt werden, die den eigentlichen Grund der Operation verschleiern sollten.

4. Der Plan einer Invasion wird gefasst (1942-44)

Obwohl der Kriegseintritt der USA als ein Wendepunkt des Krieges gesehen werden kann, ist es wichtig anzumerken, dass diese bis zu ihrem Kriegseintritt im Dezember 1941 noch keine militärische Großmacht waren.²⁹ Die stehende Armee war im Verhältnis zur Größe des Landes eher unbedeutend und sollte erst in den kommenden Monaten zur Supermacht hochgerüstet werden.

In der Folge fokussierten die Amerikaner ihre Seestreitkräfte auf den von den Japanern kontrollierten pazifischen Raum. Die Landstreitkräfte hingegen wurden in Hinblick auf die kommenden Einsätze auf dem europäischen Festland nach Europa verlegt wie auf der alliierten Konferenz in Washington Ende des Jahres 1941 festgehalten wurde. Dabei wurde auch *Operation Bolero* ins Leben gerufen, ein Programm, das „[...] eine Versammlung starker Kräfte in Großbritannien vorsah. Churchill, der während des Fluges zu dieser Besprechung über den Atlantik handschriftliche Notizen machte, stellte Gedanken über eine eventuelle Landung in Europa mit 40 alliierten Panzerdivisionen im folgenden Jahr an: „Wir können hoffen, den Krieg Ende 1943 oder

28 Siehe dazu O'Keefe, *One Day in August*, 2013. S. 15-18, 404-407.

29 Vgl. Hastings, *Unternehmen Overlord*. 1985 S. 17.

1944 zu gewinnen.“³⁰

Und obwohl es scheint, dass Churchill die treibende Kraft hinter diesen Plänen gewesen ist, so waren es in den ersten Monaten des Jahres 1942 vor allem die Amerikaner, die mit der Verlegung ihrer ersten Truppen auf die britische Insel auf eine baldige Invasion drängten. Hierin zeigte sich bereits, dass es neben dem Übereinkommen, eine groß angelegte Invasion auf dem europäischen Kontinent zu starten, große Divergenzen in der Herangehensweise gab:

„Die Auseinandersetzungen, die jetzt begannen und sich mit wachsender Heftigkeit über die nächsten 20 Monate hinzogen, enthüllten „eine amerikanische Ungeduld, möglichst schnell offensiv zu werden und die im amerikanischen Kriegsministerium ganz allgemein vertretene Überzeugung, daß der Krieg am sichersten gewonnen werden könnte, wenn alle Hilfsmittel für einen sorgfältig geplanten Großangriff schwerpunktmäßig zusammengefaßt würden. Dem amerikanischen Drängen stand eine vorsichtige britische Zurückhaltung gegenüber: das amerikanische Vertrauen in eine Offensive zu einem vorher festgelegten Termin stand im Gegensatz zur britischen Bereitschaft, schrittweise vorzugehen und die Operationen vom jeweiligen Kriegsglück abhängig zu machen.“ Hier lag, [...] die Wurzel wachsender Meinungsverschiedenheiten zwischen den Stabschefs während 1942 und dem größten Teil des Jahres 1943.“³¹

Durch die schnell errungenen Siege seitens der Deutschen fürchteten die Alliierten zunächst, dass Russland eine entscheidende Niederlage erleiden würde, wodurch es vollkommen unmöglich gemacht würde, den Krieg noch zu gewinnen.³² Um diesem Umstand entgegenzuwirken, wurde 1942 Operation *Roundup* ins Leben gerufen. Der Plan sah vor, dass 48 alliierte Divisionen im April 1943 auf dem europäischen Festland landen und so eine Invasion starten sollten. Die Briten zweifelten jedoch daran, dass eine solche Operation zu diesem Zeitpunkt gelingen könnte, da die notwendigen Ressourcen und Truppenstärken noch nicht gegeben waren. Vielmehr wollte man sich auf kleinere Kommandoaktionen stützen, die den Deutschen klar machen sollten, dass die Alliierten noch nicht geschlagen waren.

Im Sommer des Jahres 1942 gab es erste Pläne für eine anglo-amerikanische Invasion in Französisch-Nordafrika, die den Namen Operation *Gymnast* erhielt. Die Zustimmung zu dieser Operation seitens der Briten lag darin begründet, dass sie fürchteten, die Amerikaner könnten sonst ihren Fokus auf den Krieg im pazifischen Raum verlegen. Etwa zeitgleich mit der Planung für *Gymnast* wurde auch Operation *Jubilee* geplant und schließlich im August 1942 durchgeführt. Das Scheitern dieser Operation bewog die Amerikaner schließlich dazu, den Druck auf die Briten bezüglich einer baldigen Invasion Europas zu reduzieren, da sie nun erkannt hatten, dass die

30 Zit. nach ebd. S. 18.

31 Zit. Ebd. S. 18.

32 Vgl. Ebd. S. 18f.

Beschaffung und Verwaltung der Ressourcen, wie auch die Planung für eine groß angelegte Invasion um einiges komplexer waren, als sie zunächst angenommen hatten.

Stattdessen konzentrierten die Alliierten sich nun auf die Anpassung von *Gymnast*, die in ihrer ursprünglichen Form nicht mehr ausgeführt wurde. Die Pläne allerdings legten den Grundstein für Operation *Torch*, die schließlich im November 1942 in die Tat umgesetzt wurde.

Bei der nächsten großen Konferenz der Alliierten in Casablanca im Januar 1943 wurde aber deutlich, dass die Amerikaner trotz allem auf eine baldige Invasion pochten und nur zögerlich der Invasion in Sizilien im Juli 1943 (Operation *Husky*) zustimmten – ein Nebenschauplatz in den Augen der Amerikaner. Zugleich erklärten sie sich bereit, bei der Ausweitung des Bombenkrieges (Operation *Pointblank*) gegen Deutschland stärker mitzuwirken, da sich die Planer einig waren, dass nur die Lufthoheit zu einer ausreichenden Schwächung der Verteidigungssysteme der Deutschen führen würde, wodurch eine Landung erst ermöglicht werden konnte.

Die Briten hatten nun, um diese Operationen an Nebenkriegsschauplätzen durchzusetzen, zugestimmt, dass die große Invasion und damit auch der Beginn der Befreiung Europas und des Ende des Krieges im folgenden Jahr 1944 stattfinden sollte. Tatsächlich wurden bereits in der Mitte des Jahres 1943 die ersten Punkte dafür festgelegt. Die Invasion Europas erhielt den Codenamen Operation *Overlord*:

„Während der TRIDENT-Konferenz in Washington im Mai [1943] wurde der Termin für die Invasion Nordwesteuropas provisorisch auf den 1. Mai 1944 festgesetzt. Dieser Entschluss wurde auf der QUADRANT-Konferenz in Quebec bekräftigt. Zum Ärger der Briten hielten die Amerikaner außerdem ganz entschieden an ihrer Absicht fest, ANVIL durchzuführen, einer Landung in Südfrankreich gleichzeitig mit OVERLORD [der Landung in Nordfrankreich], ohne Rücksicht auf eventuelle Nachteile für die alliierten Operationen in Italien. Dieser Vorschlag wurde Stalin im November 1943 auf der Konferenz von Teheran unterbreitet; er begrüßte ihn. Danach erklärten die Amerikaner, daß, ganz abgesehen von ihrer eigenen Begeisterung für OVERLORD und ANVIL, jegliche Entschlußänderung oder nicht vertretbare Verschiebung beider Operationen einen Vertrauensbruch gegenüber den Sowjets bedeuten würde.

Im Laufe von Herbst und Winter 1943, als Planung und Vorbereitung von OVERLORD fortschritten, irritierten die Briten ihre amerikanischen Verbündeten dadurch, daß sie immer wieder auf ihre Bedenken hinwiesen, als ob OVERLORD immer noch ein Diskussionsthema sei und verschoben werden könnte.“³³

Dieses zögerliche Vorgehen der Briten verärgerte die Amerikaner, die fürchteten, dass ihre Verbündeten nur einen weiteren Vorwand suchten, um die entscheidende Invasion weiter zu verschieben.³⁴ Der Argwohn war derart groß, dass die Amerikaner schon vermuteten, dass die

33 Zit. nach Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 20.

34 Vgl. ebd. S. 20-23.

gesammelten Truppen auf der britischen Insel lediglich für ein Täuschungsmanöver eingesetzt werden sollten und nicht für die tatsächliche Invasion, die, so die Amerikaner, von den Briten nicht als notwendig erachtet wurde.

Das tatsächliche Problem lag jedoch darin, dass sowohl die Wirtschaftskraft Großbritanniens sank³⁵, die Bevölkerung kriegsmüde war, die Ressourcen auf das Äußerste gestreckt waren und der Wille noch weiter zu kämpfen zusehends sank. Dennoch waren sich die Planer, und allen voran Churchill, im Klaren darüber, dass eine groß angelegte Invasion notwendig war, um den Krieg zu beenden. Lediglich der geeignete Zeitpunkt bereitete ihnen Kopfzerbrechen.

Die wohl größten Spannungen in der Zusammenarbeit zwischen den amerikanischen und den britischen Stabschefs lagen aber darin, dass die Menge an Erfahrung und Anstrengung in Bezug auf die Kriegsführung eine große Diskrepanz darstellte, die nur schwer zu überwinden war. Waren die Amerikaner lange davon überzeugt, dass allein die fortwährende Produktion von Waffen und Munition der wichtigste Aspekt bei jeder Operation war, so wussten die Briten, dass vielmehr ein ausreichendes Maß an Planung und Taktik entscheidend waren, hatten die britischen Truppen doch bereits seit vier Jahren gegen die enorme Kraft der deutschen Wehrmacht zu kämpfen.

4.1. Die Rolle des Widerstandes in Bezug auf Operation *Overlord*

In allen von deutschen Soldaten besetzten Nationen gab es größere oder kleinere Widerstandsgruppen, die mit dem bereits im Juni 1940 gegründeten *Special Operations Executive* (S.O.E.) in London in Verbindung standen.³⁶ Die Zusammenarbeit sollte dabei helfen, in den jeweiligen besetzten Ländern Nachrichtendienste und geheime Streitkräfte auf- und auszubauen. Für Operation *Overlord* war allen voran die französische *Résistance* von Bedeutung, die sich bereits im Frühjahr 1940 durch Sabotageaktionen und Attentate bemerkbar gemacht hatte. Die deutschen Besatzer reagierten auf derartige Aktionen oftmals mit Massenerschießungen von Unschuldigen, woraufhin der Widerstand gegen sie nur noch stärker wurde.

Spricht man von der *Résistance*, so ist es von besonderer Bedeutung, diese nicht als eine einzige große homogene Gruppe zu verstehen, sondern auf die unterschiedlich gesinnten Einzelgruppen aufmerksam zu machen. Erst im Verlauf des Jahres 1942 schlossen sich diese Splittergruppen zu größeren Verbänden zusammen, die sich in der Folge mit General de Gaulle in London in Verbindung setzten. Von wirklicher koordinierter Zusammenarbeit kann jedoch erst ab etwa Mai

35 Hastings gibt in seinem Buch an, dass Großbritannien 1940 noch knapp 90,7% seiner Munition selbst erzeugte, 5,6% aus Amerika, und den Rest aus dem übrigen Commonwealth bezog. Im Jahre 1944 hingegen produzierte Großbritannien lediglich 61,2% der Munition selbst, und bezog 9,8% aus Kanada und 28,7% auf Basis von Lend-Lease-Lieferungen aus Amerika. S. 21.

36 Gruchmann, Lothar: Der Zweite Weltkrieg. Kriegsführung und Politik, 11. durchgesehene und aktualisierte Auflage, München: DTB GmbH&Co.KG 2005 S. 329-331.

1943 gesprochen werden, als sich die Gruppen alle unter dem Namen „*Conseil National de la Résistance*“ zusammenfanden. Zu ihren wichtigsten Aufgaben gehörten Sabotageaktionen, vor allem an wichtigen Verkehrsmitteln und -routen, Übermittlung militärischer Information nach London, das Verbreiten von illegalen Druckschriften, das Ausstellen falscher Papiere, das Organisieren von Fluchthilfe und Hilfe beim Untertauchen.

Die *Résistance* spielte aber auch in den unmittelbaren Vorbereitungen zu *Operation Overlord* eine beachtliche Rolle.³⁷ General Ramsay, der das Oberkommando über die Landstreitkräfte erhalten hatte, machte sich bereits 1943 daran, Kontakt zur *Résistance* aufzunehmen, da diese vor allem zwei Aufgaben erfüllen sollte: Zerstörung und Behinderung sämtlicher Kommunikations- und Transportwege und Informationen über Truppenbewegungen zu beschaffen und den Wissensstand der Deutschen in Bezug auf alliierte Manöver auszuforschen. Diese Informationen sollten sie anschließend an die Alliierten übermitteln. Besonders wichtig war es hierbei, dass alle ausgeführten Sabotageaktionen als Einzelaktionen gewertet, und keinesfalls mit der bevorstehenden Invasion in Verbindung gebracht werden sollten. Durch die Mitarbeit der *Résistance* hatten die Alliierten bis zum Tag der Landung recht genaue Kenntnisse über das Ausmaß und Fortschritt des Baus des Atlantikwalls, sowie die Stellungen und Stärken der meisten deutschen Verbände.

Eine der wohl wichtigsten Aktionen der *Résistance* war allerdings die Verbreitung der Information, dass die Invasion begonnen hatte. Gleichzeitig störte die *Résistance* die deutschen Kommunikationswege wo sie nur konnte, um es ihnen zu erschweren, die Meldung über den Beginn der alliierten Invasion weiterzugeben.

5. Der Invasionsplan nimmt Gestalt an

Nach den verheerenden Ereignissen von *Operation Jubilee*, war den Deutschen bewusst, dass eine Landung auf dem Kontinent bevorstand.³⁸

Die Forderungen vor allem der Russen nach einer zweiten Front waren weiterhin präsent, doch war den Amerikanern und auch den Briten bewusst, dass eine Landung weder im Jahr 1942, noch im Jahre 1943 im Rahmen des Möglichen war. Dennoch standen die Alliierten unter Zeitdruck, da die für die deutschen Truppen ausweglose Situation in Russland eine Möglichkeit bot, diese massiv unter Druck zu setzen.

Dem stand jedoch die Problematik der Ressourcen gegenüber, die, wie bereits oben angemerkt, in Großbritannien bereits am Limit waren. Allen voran fehlte es jedoch an Soldaten, um eine groß

³⁷ Siehe dazu Compagnon, Jean: 6 juin 1944. Débarquement en Normandie. Victoire stratégique de la guerre, Rennes: Éditions Ouest-France 2011 S. 71-75.

³⁸ Vgl. Beevor, Antony: D-Day. Die Schlacht um die Normandie, München: C. Bertelsmann 2010 S. 11.

angelegte Invasion durchführen zu können. Die USA hatten 1939 gerade einmal 190.000 Mann in der Armee; waren somit noch keine militärische Supermacht. Seit der Kriegserklärung an Deutschland 1941 wuchs sie beständig an, und erreichte am Ende des Jahres 1942 etwa 1.600.000 Mann.³⁹ Die Deutsche Armee umfasste etwa zur selben Zeit mehr als 3.500.000, und die russische etwa 5.500.000 Soldaten. Bereits diese Zahlen zeigen, dass eine Invasion vor 1942 nicht zu schaffen war. Dennoch drängten vor allem die USA, dass man Deutschland zuerst besiegen musste („*Germany first!*“), bevor sie sich den Japanern widmen konnten.

Die Strategie der Alliierten war es also, neben den punktuell ausgeführten Kommandoaktionen, die Ressourcen für eine Invasion im großen Maßstab zu beschaffen. Churchill selbst war jedoch von einer Landung über das Meer (*amphibious landing*) nicht begeistert, erinnerte er sich doch an den gescheiterten Landungsversuch auf Gallipoli (1915/1916) im Ersten Weltkrieg. Er bevorzugte eine Landung im Mittelmeerraum, da die Befestigungen hier bei weitem nicht so ausgebaut waren wie es etwa an der nördlichen Küste Frankreichs der Fall war. Gestützt wurde seine Forderung nun auch durch die missglückte Operation in Dieppe.

Schließlich wurde auf der Quebec-Konferenz im August 1943 einstimmig beschlossen, dass im Frühjahr des Folgejahres eine Invasion gestartet und somit eine zweite Front entstehen sollte. Dies war sowohl für die Russen als auch für die Amerikaner wichtig. Auf der Konferenz von Teheran am Ende des Jahres 1943, versuchte Churchill noch ein letztes Mal, die anstehende Invasion auf den Herbst 1944 zu verschieben, um mehr Zeit für kleinere Kommandoaktionen und den Ausbau der Truppen zu haben, doch sowohl Stalin als auch Roosevelt versteiften sich auf das Frühjahr 1944. Somit wurde die Invasion, und damit der Beginn der Befreiung Europas zur obersten Priorität der Briten und Amerikaner. Sie erhielt den Namen *Operation Overlord*.

Die größten Probleme der Etablierung einer zweiten Front vor dem Jahre 1944 wurden bereits mehrfach oben angedeutet. Dabei können folgende Punkte herausgehoben werden: Großbritannien, bis zum Kriegseintritt der USA beinahe auf sich alleine gestellt, hatte weder die erforderlichen Ressourcen, noch ausreichend Transportmöglichkeiten, um ein solches Unterfangen zu starten.⁴⁰ Ein weiterer Punkt lag darin, dass das Ausrüsten und Trainieren der Truppen viel Zeit in Anspruch nahm, besonders bei einer Landung über das Meer, da dies für alle Beteiligten Neuland darstellte und so ein Unterfangen in so einer Größenordnung noch nie zuvor unternommen worden war. Eine seegestützte Operation stellte die Planer vor noch nie dagewesene logistische und organisatorische

39 Siehe dazu Ford, Ken: *Operation Neptune. D-Day's Seaborne Armada*, Campaign 268 Oxford: Osprey Publishing 2014 S. 5-9.

40 Vgl. Dalgleish, John: *We planned the Second Front. The Inside History of How the Second Front was Planned*, London: Victor Gollancz LTD 1945 S. 11-13.

Herausforderungen.

Eine solche Invasion kann grob in drei Phasen geteilt werden. In der ersten Phase landen die Truppen in feindlichem Gebiet und sichern die Brückenköpfe. Danach folgt die zweite Welle von Soldaten, die stark genug sein muss, um mögliche Gegenangriffen stand zu halten (mit denen stets zu rechnen war). In der dritten Phase schließlich werden die Brückenköpfe erweitert und in letzter Konsequenz alle feindlichen Truppen ausgeschaltet.

Die Planer sahen sich nun zwei weiteren großen Problemen gegenüber. Einerseits mussten noch nie dagewesene Mengen an Soldaten und Material über das Meer in feindliches Gebiet gebracht werden und andererseits fürchtete man sich vor der berühmten *Festung Europa*, die besonders im Norden Europas, wie bereits oben angemerkt, für beinahe unüberwindbar galt. Des Weiteren fürchtete man die deutsche Wehrmacht, die nicht nur in der Überzahl war, sondern vor allem ihre berühmten Panzerverbände in unmittelbarer Nähe der geplanten Landungsbereiche stationiert hatte.

Trotz dieser Probleme entschlossen sich die Alliierten, die bis dahin größte Armada der Geschichte zusammenzustellen.

Das Ziel der Planung, so Montgomery, sei es

„[t]o mount and carry out an operation, with forces and equipment established in the United Kingdom and with target date 1st May 1944, to secure a lodgement on the Continent from which further offensive operations could be developed. The lodgement area must contain sufficient port facilities to maintain a force of some twenty-six to thirty divisions and enable that force to be augmented by follow-up shipments and the United States or elsewhere of additional divisions and supporting units at the rate of three to five divisions per month.“⁴¹

Aus diesem Zitat wird bereits ersichtlich, welche Bedeutung ein Hafen für eine seegestützte Invasion spielte. Montgomery weist auch bereits auf die Größe der benötigten Anlage hin, von der aus der Brückenkopf zur Befreiung Europas etabliert werden sollte. Diese Größenordnung dieses Unterfanges, als auch die entsprechende Größe des Hafens werden aus der Anzahl der eingesetzten Soldaten ersichtlich: Eine Division entsprach in etwa 10.000 bis 20.000 Soldaten, bis zu dreißig Divisionen sollten zu Beginn der Invasion eingesetzt werden.

Das eigentliche Problem lag allerdings darin, dass diese zentrale Rolle der Häfen für ein derartiges Unterfangen nicht nur den Alliierten, sondern auch den Deutschen klar war. Wer die Häfen auf dem Kontinent kontrollierte, hielt Europa fest unter Kontrolle.⁴² Die Eroberung eines bestehenden Hafens war jedoch mit zumindest zwei Nachteilen behaftet: Erstens waren die Häfen zu stark befestigt, wodurch eine Eroberung mit dem extrem hohen Verlust von Truppen und Zeit verbunden

41 Zit. nach Jewell, Brian: Overlord. The War Room handbook guide to the greatest military amphibious operation of all time... 6th June 1944, Yorkshire: Broadwater House 1994 S. 11.

42 Siehe dazu Evans/Palmer/Walter, A Harbour Goes to War, 2000 S. 1-8.

sein würde, und zweitens war nicht auszuschließen, dass der Hafen durch die Eroberung unbrauchbar gemacht werden würde, wodurch wieder Zeit für den Wiederaufbau berechnet werden musste – Zeit, die den Alliierten nicht zur Verfügung stand. Dem Oberbefehlshaber der Seestreitkräfte Vizeadmiral John Hughes-Hallett wird das Zitat „If there were no harbours in the area selected, they should be manufactured.“⁴³ zugeschrieben. Die Idee eines Hafens, der in Großbritannien gebaut, und vor der Küste der potenziellen Landungsabschnitte arrangiert werden könnte, stand allerdings schon vor Operation *Jubilee* im Raum, wie das Memorandum von Churchill aus dem Jahre 1942 zeigt (Abb. 1).

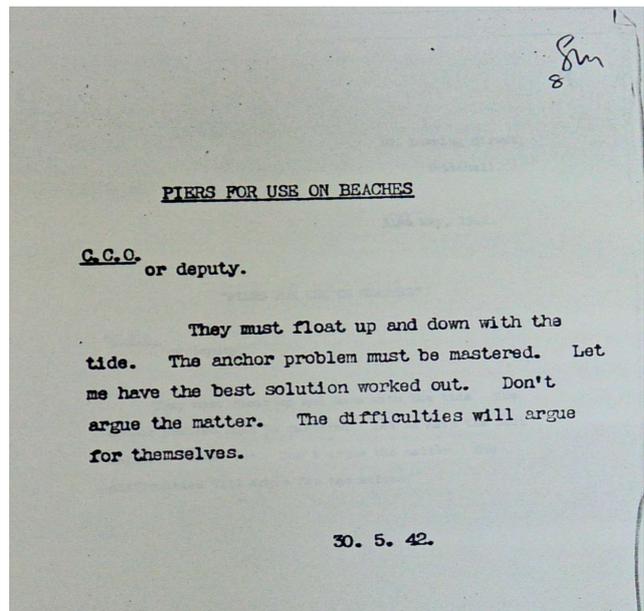


Abbildung 1: Das berühmte Churchill Memorandum für die Entwicklung schwimmender Stege.

Der Beschluss, künstliche Häfen zu bauen, fiel auf der Quebec-Konferenz 1943, gemeinsam mit dem Datum der Landung und dem Codenamen Operation *Neptune*, der die Bewegungen und Manöver der Seestreitkräfte bezeichnete. Sie war somit Teil der noch größer angelegten Operation *Overlord*, die Bezeichnung für den Plan zur Befreiung Europas. Weitere wichtige Teiloperationen waren Operation *Fortitude*, sowie Operation *Tiger* (Trainingsszenarios für die teilnehmenden Truppen) und Operation *Gambit* (das Aufstellen zweier Signalposten vor den Stränden zur Markierung).

Bis ins Frühjahr 1944 mussten sich die Planungsstäbe noch mit weiteren Vorschläge für andere Operationen, Pläne und Probleme beschäftigen, die zusätzlich zu der unglaublich komplexen Planung an Operation *Overlord* hinzukamen.⁴⁴ Weniger wichtige Operationen wurden im Keim erstickt, doch besonders die Parallel-Landung zu *Overlord* im Süden Frankreichs bot hohes Konfliktpotenzial für die Planungsstäbe:

„Eine der entscheidendsten anglo-amerikanischen Meinungsverschiedenheiten während des Krieges, die sich bis in den Hochsommer 1944 hinzog, betraf die Verlegung von Truppen aus Italien zu der ANVIL-Landung im Süden Frankreichs. In einem Augenblick strategischen Grübelns schlug Roosevelt vor, daß die Operation ANVIL der Landung in der Normandie um einen Monat vorausgehen sollte. Aber es kam zu unvermeidlichen Ablenkungsmanövern. Schließlich konzentrierte sich alles auf OVERLORD. Dies

43 Zit. Ebd. S. 2.

44 Vgl. ebd. S. 25.

war eine Operation, bei der alle Lagebeurteilungen einen Sieg der Alliierten in Aussicht stellten. Doch die Konsequenzen eines eventuellen Mißerfolgs [sic!] waren so groß, daß die Führung der Alliierten noch immer unentschlossen blieb.“⁴⁵

Der britische Lieutenant-General Frederick Morgan, der im April 1943 zum Stabschef ernannt worden war, fasste diese Angst der Briten (und später auch der Amerikaner) in folgendem Zitat zusammen:

„Eine Operation von der Größenordnung der Operation OVERLORD ist in der Geschichte noch nie ins Auge gefasst worden. Sie ist mit Risiken behaftet, sowohl in ihrem Wesen als auch in ihrer Größe; etwas Vergleichbares hat es auf keinem anderen Kriegsschauplatz bisher gegeben. Falls wir uns dieser Risiken nicht bewußt sind und entsprechende Vorkehrungen treffen, kann die Operation nicht gelingen. Es gibt aber keinen Grund, warum diese Schwierigkeiten nicht überwunden werden sollten, vorausgesetzt, daß alle Energien der Beteiligten auf dieses Problem konzentriert werden.“⁴⁶

Operation *Anvil* wurde zu den Akten gelegt, um alle Kräfte für *Overlord* bündeln zu können. Dies zeigt einerseits, welches Risiko die Planer eingingen – würde die Operation scheitern, so war der Ausgang des Krieges ungewiss, kleinere Operationen trugen kein solches Risiko – andererseits zeigt es aber auch, mit welcher Sicherheit die Admiralität und die Planer voringen.

Da *Overlord* zu Beginn des Jahres 1943 noch nicht vollkommen ausgereift und bestätigt worden war, musste Morgan eine Operation planen, deren genaue Größe er nur erahnen konnte.⁴⁷ Erst mit Ende des Jahres 1943 wurden die Befehlshaber ernannt, die genaue Truppenstärke und Anzahl der benötigten Schiffe und sonstigen Transportfahrzeuge festgelegt.

Die Arbeit jedoch, die Morgan mit seinem Team bis zu diesem Zeitpunkt durchführte, war für die weitere Planung von essentieller Bedeutung, da er es sich zur Aufgabe gemacht hatte, durch Luftaufklärung, Postkarten und Urlaubsfotos, und deren Abgleich mit Aufnahmen vor dem Krieg, jeden Meter der französischen Küste zu untersuchen.

Dabei zeigte es sich, dass eine der größten Herausforderungen darin lag, die deutschen Reserveverbände abzulenken bzw. abzudrängen, damit diese die angreifenden Truppen nicht wieder ins Meer zurückdrängen konnten. Um diesem Problem zu begegnen, erdachten die Planer eines der größten Ablenkungsmanöver der Geschichte des Zweiten Weltkrieges: Operation *Fortitude*.

5.1. Operation *Fortitude*

Für das Gelingen der Operation *Overlord* war es essentiell, dass die Deutschen so lange wie möglich im Unklaren darüber gelassen wurden, wo und wann genau die alliierte Landung stattfinden würde, um ihre Truppenstärke nicht auf eine entsprechende Region konzentrieren zu

45 Zit. nach Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 25.

46 Zit. nach ebd. S. 25.

47 Siehe ebd. S. 25-27.

können. Spätestens mit dem Desaster von Operation *Jubilee* 1942 war klar geworden, dass gerade das Überraschungsmoment für das Gelingen einer seegestützten Invasion entscheidend war.

Das groß angelegte Täuschungsmanöver nahm seinen Ausgang in der Befürchtung, dass, würde man lediglich eine Scheininvasion ins Leben rufen, diese spätestens mit dem Übersetzen der Truppen am Tag der tatsächlichen Invasion, ihre Scheinhaftigkeit verlieren und die Deutschen so erkennen würden, dass die zweite Landung die wirkliche Invasion bedeutete.⁴⁸

Die Operation teilte sich in die zwei Teile *Fortitude North* und *Fortitude South*.⁴⁹ Ersterer beinhaltete imaginäre Einheiten, die in Schottland stationiert sein sollten. Diese bestanden im Kern aber aus der real existierenden britischen 4. Armee, die für die feindlichen Spionageflugzeuge Truppenbewegungen vortäuschen sollten. In dieser Verbindung aus tatsächlichen Einheiten, Einzelpersonen, Planungsschritten und Informationen mit imaginären Aspekten steckte die Besonderheit der Operation. Die Aufgabe bestand darin, eine Invasion in Norwegen vorzutäuschen, damit die deutschen Truppen, die in Norwegen stationiert waren, auch dort gebunden würden.

Fortitude South hingegen sollte die Deutschen überzeugen, dass die Landung in der Normandie lediglich ein Ablenkungsmanöver sei. Damit sollte gewährleistet werden, dass die deutschen Truppen nicht von der Region um den Pas-de-Calais abgezogen wurden. Die tatsächliche Landung sollte im Frühjahr 1944 zwischen Boulogne und der Sommemündung stattfinden. Um diesen Schwindel glaubhaft zu gestalten, riefen die Alliierten die fiktive 1.US-Armeegruppe unter General George S. Patton jr. ins Leben, die angeblich mit elf Divisionen in Südostengland bereitstand. Hastings schreibt dazu, dass

„[...] die entscheidende Rolle in dem Täuschungsmanöver [war] die von Patton, der die gar nicht existierende 1. US. Heeresgruppe in Südostengland befehligte; [...] sie verfügte angeblich über gewaltige Mengen von Landungsbooten, Fahrzeugen und Funkstellen, die vom 3103. US. Fernmeldebataillon zur Unterstützung bereitgestellt worden waren.“⁵⁰

Die Geheimdienste der Alliierten berichteten, dass ihre Täuschungsaktionen aufgingen und die Deutschen sichtlich nervös wurden.

Teil des Planes war es auch, sich das Wissen um die deutschen Aufklärungsflüge über die britischen Inseln zu Nutze zu machen, und diese so mit falschen Informationen zu versorgen.⁵¹ Um diese Illusion auch möglichst glaubhaft erscheinen zu lassen, wurden Attrappen von Panzern, von etwa 250 Landungsschiffen und sonstigen Fahrzeugen angefertigt, die dann vor Ort zusammengebaut und/oder aufgeblasen wurden. Damit auch kein Verdacht aufkommen würde, dass es sich um

48 Vgl. Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 27.

49 Siehe dazu Beevor, D-Day 2010 S.11-13.

50 Zit. nach Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 69.

51 Vgl. Beevor, D-Day, 2010 S.11-13 und Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 68-70.

Attrappen handelte, wurden einige Soldaten dazu eingesetzt, die Fahrzeuge regelmäßig zu bewegen. Für die Deutschen Aufklärungsflugzeuge sahen diese Attrappen und die Truppenbewegungen realistisch genug aus, um Vorbereitungen für die (vermeintliche) Invasion in den entsprechenden Regionen zu treffen. Dies wurde weiters durch den regelmäßigen Funkverkehr zwischen zwei fiktiven Korps bestärkt, der so gesteuert wurde, dass die Deutschen die Nachrichten abfangen und entschlüsseln konnten, es ihnen dabei jedoch nicht zu einfach gemacht wurde. Dabei musste gewährleistet werden, dass die Deutschen nicht erkannten, dass diese Informationen falsch waren. Außerdem spielten Doppelagenten hier eine herausragende Rolle. Der wohl wichtigste für die Alliierten trug den Decknamen „Garbo“. Er knüpfte gemeinsam mit seinem Führungsoffizier ein Netzwerk mit insgesamt 27 fiktiven Agenten, und ließ die Deutschen bis zuletzt nicht an seiner Zuverlässigkeit zweifeln, da auch er es verstand, Fakt und Fiktion zu mischen. Am Tag vor dem D-Day (dem Beginn der alliierten Landung) setzte er etwa 500 Nachrichten ab, die alle darauf hindeuten sollten, dass die folgende Landung lediglich ein Ablenkungsmanöver war, und die wahre Invasion im Pas-de-Calais stattfinden würde. Genauer handelte es sich dabei um einen Teil von Operation *Ironsides*, einer mit *Fortitude* verbundenen Operation, die den Eindruck erwecken sollte, dass zwei Wochen nach der Landung in der Normandie, ein zweiter Angriff an der französischen Westküste zu erwarten sei.

Zuletzt wurde noch Operation *Copperhead* ins Leben gerufen, und Ende Mai 1944 in die Tat umgesetzt. Dabei wurde ein als General Montgomery verkleideter Schauspieler in Gibraltar und Algier abgesetzt, um den Deutschen einen angeblichen Angriff auf die Mittelmeerküste zu suggerieren.

Die Nachrichten, die die Agenten des Geheimdienstes MI6 entschlüsseln konnten, deuteten darauf hin, dass die Deutschen den Plan geschluckt hatten, und Operation *Overlord* lediglich als Ablenkungsmanöver begriffen wurde. Damit war, zumindest vorerst, das Überraschungsmoment gesichert.

5.2. Operation Neptune

Neben der oben erwähnten Operation *Fortitude*, die die Deutschen täuschen sollte, bestand *Overlord* noch aus einer weiteren Teiloperation: *Neptune*. Diese bezeichnete die seegestützten (Teil-) Invasion der Alliierten, deren Ziel es war

„[...] to carry out an operation from the UNITED KINGDOM to secure lodgement on the Continent from which further offensive operations can be developed. This lodgement must contain sufficient port facilities to maintain a force of 26 to 30 divisions and enable this force to be augmented by follow-up

formations at the rate of from 3 to 5 divisions a month.”⁵²

Erneut verdeutlicht dieses Zitat, welche Größenordnungen bei der Planung der alliierten Invasion eingeplant werden mussten, und die auch in letzter Konsequenz die Größe des Hafens bestimmten. Bereits zu Beginn der Planung wurde den Planern auch klar, dass kein Hafen entlang der Küste des europäischen Festlandes alle Bedingungen für diese Größe erfüllen konnte. Auch wussten die Planer um die starke Befestigung der Hafenanlagen.

Am Tag der alliierten Landung in der Normandie am 6. Juni 1944 landeten mit der ersten Angriffswelle fünf Divisionen in dem Bereich zwischen Ouistreham und Varreville.⁵³ Unterstützt wurden sie dabei von der größten Armada der Geschichte. Sie bestand aus

- (a) 6 Schlachtschiffen
- (b) 2 Beobachtern (*monitors*)
- (c) 22 Kreuzern
- (d) 93 Zerstörern (*67 fleets, 26 hunts*)
- (e) 15 Schaluppen
- (f) 142 Eskortschiffen (*24 escort destroyer, 27 frigate, 71 corvettes, 18 P.C.⁵⁴, 2 D.E.⁵⁵*)
- (g) 2 Kanonenbooten
- (h) 60 Kutter, Minensuchbooten und *costal forces*⁵⁶

Die Aufgabe all dieser Schiffe und Boote war es, die Soldaten sicher an Land zu bringen, und die deutschen Angriffe so schnell als möglich zu neutralisieren. Neben einem Bombardement aus der Luft und von der See kurz vor Beginn der Landung, wurden auch Maßnahmen getroffen, um die Radaranlagen der Deutschen zu verwirren. Hierzu wurden Streifen aus Aluminium-Papier, wie es bis heute bei Kaugummis verwendet wird, aus der Luft abgeworfen, sodass die Radaranlagen „geblendet“ wurden.

Der Treffpunkt aller Einheiten und Schiffe wurde vor der Südküste Großbritanniens festgelegt und erhielt den Codenamen *Picadilly Circus*. Da neben den Minen des Minengürtels auch einige lose schwimmende Minen erwartet wurden, stellten die Minensuchboote die Vorhut jeder zu eskortierenden Einheit und jedes Zuges dar. Da den Alliierten jedoch bewusst war, welches Potenzial die Minen in ihrer Rolle als Verteidigungswall gegen Angreifer darstellten, legten sie eigene Minen, die erst mit dem erfolgreichen Abschluss von *Operation Neptune* wieder entfernt wurden.

52 Zit. nach IWM K G F Sewell P 349 Operation Neptune Naval Operation Orders (Short Title: ON) 10th April 1944, Memorandum No. X/0927/30 S. 1.

53 Vgl. ebd. S. 1-11

54 Ein besonderer Typ eines Patrouillenbootes (*Cyclone-class patrol ship*).

55 Geleitzerstörer (*destroyer escort*).

56 Die *costal forces* waren eine Division der Marine, die im Zweiten Weltkrieg etabliert wurde.

6. Die Protagonisten

6.1. Die Alliierten

Operation *Overlord* wurde als multinationale alliierte Operation geplant und umfasste alle militärischen Einheiten, wie Bodentruppen, Luft- und Seestreitkräfte. Die besondere Herausforderung lag in der Koordinierung zweier vollkommen verschiedener militärischer Strukturen, nämlich der britischen und der amerikanischen. Bei einem Unterfangen dieser Größenordnung war es besonders wichtig, eine zuverlässige Befehlskette zu etablieren. Wie aus diesem Schema ersichtlich wird, hält sich im Oberkommando die nationale Gewichtung die Waage. Der Oberbefehlshaber über die gesamte Teiloperation *Neptune* war der Amerikaner Dwight D. Eisenhower, oberste Befehlsgewalt über die drei Ressorts (Marine, Bodentruppen und Luftwaffe) unterstand dafür der britischen Führung unter Sir Arthur Tedder.

Den Oberbefehl über die Seestreitkräfte erhielt Sir Bertram Ramsay, Bernard Montgomery über die Bodentruppen und Trafford Leigh-Mallory über die Lufttruppen. Letztere setzten sich aus Piloten und Fallschirmspringer zusammen, wobei beide bereits im Vorfeld der Operation eine tragende Rolle spielten.

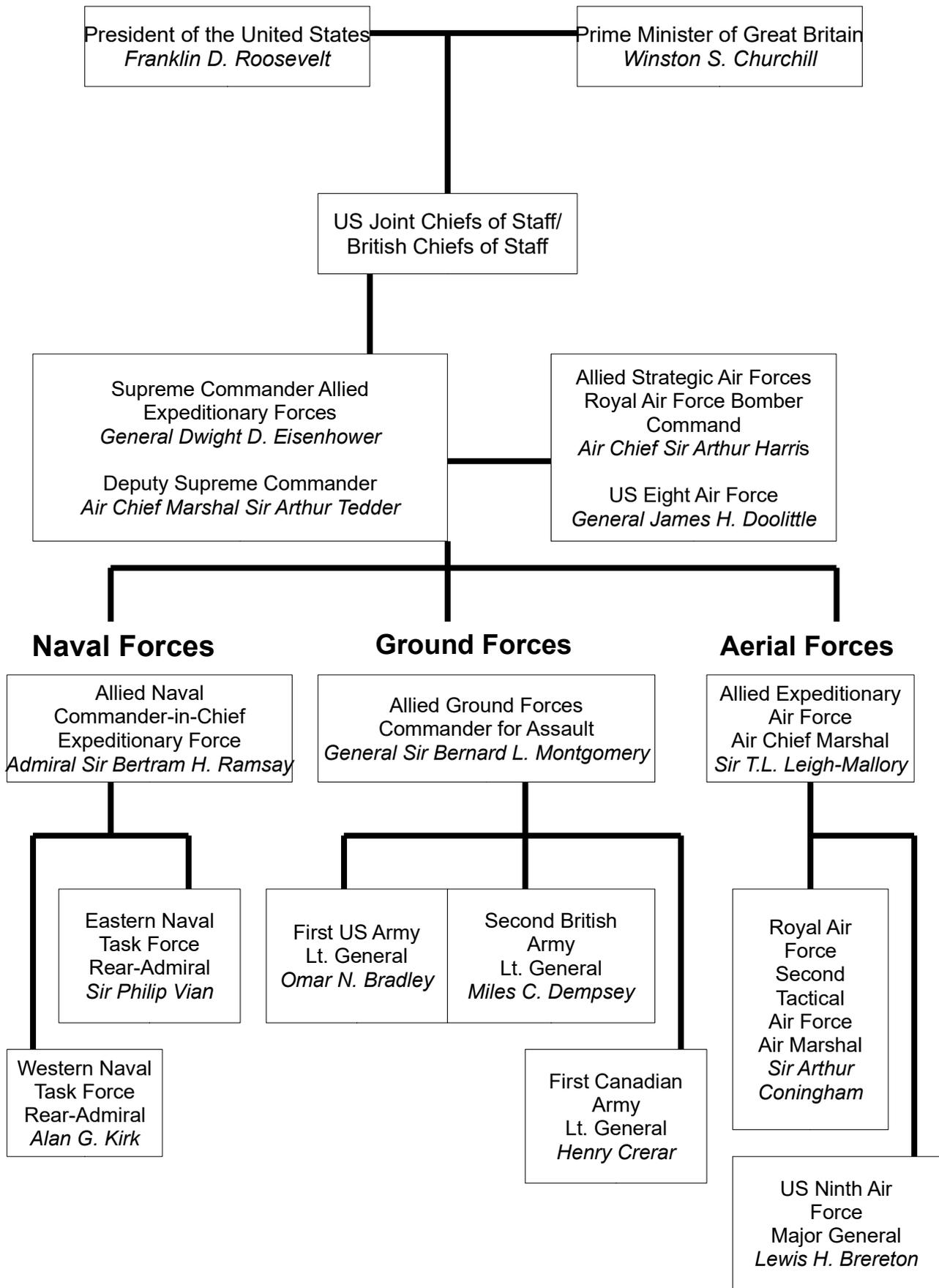
So stellte sich die Befehlskette nach einigen Verhandlungen wie aus dem Schema auf Seite 25 dar⁵⁷:

Um die Verteidigungsanlagen der Deutschen so genau wie möglich auszukundschaften, war es notwendig, ganz aktuelles Kartenmaterial anzufertigen. Daher war es von Nöten mit Flugzeugen der RAF möglichst tief über die Strandabschnitte zu fliegen, um verwertbare Fotografien anzufertigen, die bei der Planung eine bedeutende Rolle spielten.⁵⁸ Durch diese Informationsbeschaffung war es möglich, einen große Teil der Bunker, Minenfelder, Pillboxen⁵⁹, sonstigen Stellungen und Truppenbewegungen recht genau bestimmen zu können. Dies floss auch in die Ablenkungsmanöver ein. Aus diesen Aufnahmen wurde ersichtlich, dass ein Bombardement im Vorfeld der Invasion unerlässlich war – sowohl Wochen zuvor, als auch unmittelbar vor der *Stunde Null*. Dies sollte das rasche Vorankommen der Truppen ermöglichen, die stets fürchten mussten, dass die Verteidiger schneller Nachschub erhalten würden, als es für sie selbst möglich war. Daher mussten sie ihren Fokus auf eine schnelle Expansion des eigenen Brückenkopfes legen, wodurch es notwendig war, dass in der Planung bereits weiter gedacht wurde als die unmittelbare Landung und die ersten darauffolgenden 24 bis 48 Stunden.

57 Diese Darstellung wurde entnommen aus Jewell, *Overlord* 1994 S. 54f.

58 Siehe dazu IWM Special Collection 01/h(5-16).091 [1944 *Overlord*]: Tactical Problems of an Invasion of North-West Europe.

59 Unter Pillbox versteht man einen kleinen ebenerdigen Bunker mit Schießscharten, der aufgrund seiner flachen rundlichen Form an eine Pillendose erinnert.



6.2. Die deutschen Verteidiger

Wie auch die Alliierten, so wusste auch die Oberkommandeure um Adolf Hitler, dass eine Invasion bevorstand, und sie machten sich keine Illusionen über ihren Ort; sie waren sich sicher, dass sie von Westen her gestartet werden würde.⁶⁰ War der Atlantikwall auch noch nicht fertiggestellt, so erwartete Hitler dennoch die Invasion mit wachsender Ungeduld, da er der Meinung war, diese ohnehin zurückschlagen zu können. Dieser Sieg konnte nur gelingen, wenn die deutschen Truppen es schaffen würden, die Angreifer bereits an den Stränden ins Meer zurück zu werfen, sodass diese keinen Brückenkopf bilden konnten. Nach dieser Niederlage, da waren sich die Deutschen sicher, würden die Alliierten nicht noch einmal versuchen, an der Küste zu landen.

Die Umsetzung des groß angelegten Vorhabens zur Verteidigung der Küste gestaltete sich jedoch bereits in Hinblick auf die Truppen als schwierig. Durch die verlustreichen Schlachten in Russland waren bereits viele Soldaten an die Ostfront verlegt worden. Außerdem waren die Waffen und sonstige Ausrüstung der verbliebenen Truppen in einem miserablen Zustand. Ebenso war die Zeit für eine adäquate Ausbildung knapp, da viele Soldaten zum Bau der Befestigungsanlagen entlang der Küste abgezogen wurden. Viele Arbeiter waren zudem Zwangsarbeiter, Häftlinge, Überläufer oder Überlebende der russischen Front, die nun an der französischen Küste eingesetzt wurden. Dies zeigt deutlich, welche Prioritäten Hitler setzte. Obwohl er sich der Tatsache bewusst gewesen war, dass ein Angriff und die damit einhergehende Eröffnung einer zweiten Front bevorstand, war die deutsche Wehrmacht zu einem großen Teil noch immer im Osten positioniert. Dennoch lässt sich nachverfolgen, dass der Ausbau des *Atlantikwalls* zusehends an Bedeutung gewann. Hitlers Vertrauen in den *Atlantikwall* und seine militärischen Prioritäten zeigen sich auch darin, dass

„[i]m Januar 1944 [...] Hitler 179 Divisionen im Osten ein[setzte], 26 in Südosteuropa, 22 in Italien, 16 in Skandinavien und 53 in Frankreich und den Niederlanden. Am 6. Juni [Tag der alliierten Landung, Anm.] standen 59 in Frankreich und den Niederlanden – 41 davon nördlich der Loire – 28 in Italien, aber noch immer 165 im Osten. Es gab 24 Panzerdivisionen im Osten und acht auf anderen Kriegsschauplätzen im Januar, im Vergleich zu 18 zu 15 im Juni. Es bleibt eine erstaunliche Tatsache, daß es Deutschland nach drei Jahren schwerster Verluste im Osten und der unablässigen Bombardierung immer noch gelang, im Westen mehrere Armeen aufzustellen und auszurüsten, die in der Lage waren, den Briten und Amerikanern die größten Schwierigkeiten zu bereiten.“⁶¹

Die deutschen Generäle waren überzeugt, dass der Atlantikwall stark genug war, um, in Kombination mit der eigenen Kampfkraft, die befürchtete alliierte Invasion zu verhindern. Gleichzeitig herrschte aber auch ein hohes Maß an Unsicherheit bezüglich Ort und Zeitpunkt dieser Landung. Daraus resultierten, in Kombination mit den ausbleibenden Siegen an anderen

60 Vgl. Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 64f.

61 Zit. nach Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 65.

Kriegsschauplätzen, erste Unsicherheiten, den Krieg gegen die Alliierten noch gewinnen zu können. Die Alliierten konnten zudem einen entscheidenden Vorteil für sich nutzen: Durch die Lufthoheit der RAF im Gebiet des Ärmelkanals war es den Deutschen nicht möglich, ein hohes Maß an Aufklärung zu betreiben.⁶² Im Zusammenspiel mit Operation *Fortitude* war es den Deutschen bis zuletzt nicht klar, wo die eigentliche Invasion stattfinden würde. Auch dürfte die eigene Propaganda für Viele mit ein Grund gewesen sein, an eine derartige Operation der Alliierten nicht wirklich glauben zu können oder zu wollen.

Die dadurch entstandene Unsicherheit zeigte sich auch bei Feldmarschall Erwin Rommel, der mit der Errichtung des so genannten *Atlantikwalls* betraut wurde:

„Rommel leistete Hervorragendes beim Bau der Küstenverteidigungsanlagen im Frühjahr 1944. Aber er teilte die Unentschlossenheit und die mangelhafte Lagebeurteilung seines Oberkommandos, indem er sinnloserweise Befestigungsanlagen an allen möglichen Stellen errichten ließ, wo man unter gar keinen Umständen eine Invasion erwarten konnte. An der ganzen 4.800 km langen Küstenlinie wurden Bunker errichtet und Feldbefestigungen angelegt.“⁶³

Zu den allgegenwärtigen Problemen der Ressourcen und der mangelnden Stärke der Streitkräfte kam für die Deutschen noch erschwerend hinzu, dass die Befehlskette unheimlich träge war:

„Hitlers manischer Argwohn gegenüber seinen Generälen und seine Besessenheit, die Befehlsgewalt unter ihnen so aufzuteilen, daß keiner den alleinigen Befehl führte, erzeugte eine schwerfällige Kommandostruktur in Frankreich. In Paris residierte der griesgrämige, zynische, unnachgiebige Generalfeldmarschall von Rundstedt als Oberbefehlshaber West. [...] Mit dem Stab der Heeresgruppe B in La Roche Guyon sollte Generalfeldmarschall Erwin Rommel den Abwehrkampf gegen die Invasionsgruppen führen. Aber Rommel erhielt keine Befehlsbefugnisse über die Panzerdivisionen der OKW-Reserve [Oberkommando der Wehrmacht, Anm.], und Hitler war zu Recht der Überzeugung, daß die Fähigkeit seines Generalfeldmarschalls, das Schlachtfeld zu beherrschen, inzwischen durch Zweifel an der Möglichkeit eines Sieges stark angeschlagen war. [...] Rommel wurde nicht gestattet, die Panzerdivisionen an der Küste einzusetzen – eine Maßnahme, die dieser für zwingen notwendig hielt, in Anbetracht der alliierten Luftüberlegenheit, die jede Truppenbewegung gefährdete –, und von seinen Panzerkräften stand lediglich die 21. Panzerdivision südlich von Caen in unmittelbarer Nähe zur Küste. Wenn Rommels Ersuchen, eine zweite Panzerdivision im Gebiet von St. Lô einzusetzen, genehmigt worden wäre, wären die Folgen für die amerikanischen Landungen am Invasionstag unberechenbar, vermutlich entscheidend gewesen.“⁶⁴

Dieses Zitat verweist noch einmal auf den bereits oben erwähnte Glauben an die Stärke des Atlantikwalls, sowie der Ansicht vieler junger Soldaten, dass, im Falle einer Invasion, es überall geschehen könnte, nur nicht an dem Ort, an dem sie stationiert waren. Auch wird an dieser Stelle

62 Vgl. ebd. S. 65-68.

63 Zit. nach Hastings, *Unternehmen Overlord*, 1985 S. 68f.

64 Zit. nach ebd. S. 70f.

ersichtlich welche Divergenzen es zwischen Hitler und seinen Generälen gab, wodurch, gefördert durch Hitlers Paranoia, eine sehr träge Befehlskette entstand.

Die Soldaten, die entlang der Küste stationiert waren, lebten in den Wochen und Monaten vor der Landung in einer Mischung aus Freude über die ruhige Umgebung, Fatalismus und blindem Glauben.⁶⁵ Zudem wollte jeder in dem Glauben bleiben, dass, selbst wenn die Alliierten kommen würden, es nicht in ihrem Abschnitt passieren würde. Dennoch blieb ein gewisses Maß an Unsicherheit, da den meisten zugleich auch bewusst war, dass weder ihre Fähigkeiten noch ihre Ausrüstung oder ihre Anzahl ausreichen würden, um eine wirkliche Invasion zu verhindern. Die Kommandanten der Deutschen wussten auch, dass, würde man es nicht schaffen, die Angreifer binnen fünf Tagen ins Meer zurück zu drängen, dies der Anfang vom Ende des Krieges sein würde. Vieles hing, dies war sowohl den Deutschen als auch den Alliierten bewusst, von den oftmals kampferprobten Panzerdivisionen ab, die in Frankreich stationiert waren. Keine andere Einheit war wirklich in der Lage, das Vorankommen der alliierten Truppen zu behindern. An den alltäglichen Abläufen entlang der französischen Küste änderte sich dennoch recht wenig:

„Im Laufe jener letzten Wochen vor dem 6. Juni verarbeiteten die Männer der Küsteneinheiten pflichtgemäß immer noch mehr Beton und legten Telefonverbindungen, gingen vorsichtig durch Minenfelder mit ihren kleinen Milchflaschen von den Bauernhöfen in der Umgebung, hingen ihre Wäsche zum Trocknen auf den Rand der Bunker und gaben sich der Hoffnung hin, daß die Tommies und die Amerikaner irgendwo anders landen würden. Wenn Kampfgeist darin besteht, daß man sein Bestes für eine Sache oder ein bestimmtes Ziel einsetzt, so besaßen ihn nur wenige. Die Offiziere wurden von der Erkenntnis bedrückt, daß ihre Einheiten für die bevorstehende Aufgabe in jeder Hinsicht schlecht ausgerüstet waren. Die meisten Männer hegten vor allem die Hoffnung, den Krieg überhaupt zu überleben. Für wenige ging dieser Wunsch in Erfüllung.“⁶⁶

Nichts deutete am 5. Juni 1944 darauf hin, dass die Landung unmittelbar bevorstand.⁶⁷ Wäsche wurde von den Soldaten bei Bauern abgegeben, um diese dort reinigen zu lassen, es wurde gefeiert, getrunken und gegessen. Einige waren nach Paris zu ihren französischen Freundinnen gefahren, und Feldmarschall Erwin Rommel war auf dem Weg nach Deutschland, um den Geburtstag seiner Frau zu feiern. Zudem hatte er das Vorhaben gefasst, Hitler über die wahren Zustände des Atlantikwalls zu unterrichten. So befand sich am Morgen des 6. Juni kaum ein Befehlshaber an seinem Posten, als die ersten Landungsboote über den Ärmelkanal kamen.

65 Vgl. ebd. S. 71-73.

66 Zit. nach Hastings, Unternehmen Overlord, 1985 S. 74.

67 Vgl. ebd. S. 74.

7. Die Idee eines mobilen Hafens

Wollte man auf dem Kontinent landen, musste man einen Hafen unter der eigenen Kontrolle haben, um ein schnelles und gesichertes Umschlagen von Truppen und Material gewährleisten zu können.⁶⁸ Zusätzlich stellte der Hafen eine Sicherheit gegen Wind und Wetter da. Dies war für die alliierte Invasion im Bereich des Ärmelkanals von besonderer Bedeutung, da dieses hier als besonders unvorhersehbar eingestuft wurde und schnell umschlagen konnte. All diese taktischen Überlegungen waren auch den Deutschen bekannt. Daher war es keine Überraschung, dass sie die Hafenanlagen entlang der Atlantikküste besonders stark befestigten.

Es gab für die Alliierten also zwei bereits militärisch etablierte Möglichkeiten. Entweder einen Frontalangriff auf einen der Häfen zu verüben oder zwischen den stark befestigten Anlagen einen weniger befestigten Strandabschnitt zu finden, um den notwendigen Brückenkopf dort zu etablieren bis ein Hafen eingenommen werden konnte.

Doch beide Varianten waren für sich genommen nicht geeignet, da die Nachteile überwogen. Es musste also eine neue Lösung gefunden werden. Eine Lösung, die nach Einschätzung des Oberkommandos der Alliierten die folgenden drei taktischen Bedingungen erfüllen musste:

- „ a) It must facilitate the launching of the subsequent break-out and must not permit the initial troops to be contained within it by inferior enemy forces (such as would be the case with the Cherbourg peninsular by itself);
- b) It must not be split by any natural obstacles, such as a major river, which would divide the attacking force in two and allow it to be defeated in detail; and
- c) It must be within the range of fighter aircraft cover, based in the U.K.”⁶⁹

Da es kaum möglich schien, einen Hafen einzunehmen, der diese Bedingungen erfüllen konnte, die Operation nicht aufhalten würde und der zudem noch die Kapazität zur Versorgung der Truppen hatte, wurde der waghalsige Plan geschaffen, einen Hafen in Teilen vorzufertigen, und vor den Landungszonen aufzubauen.⁷⁰ Der Ort für die Landung und die dafür notwendigen Materialien wurden auf den Konferenzen der letzten Monate des Jahres 1943 festgelegt und das Projekt *Mulberry* erblickte schrittweise das Licht der Welt: Bereits zwei bis drei Wochen nach der Landung der ersten Truppen, sollten knapp 12.000 Tonnen Material und 2.500 Fahrzeuge pro Tag umgeschlagen werden. Zudem sollten auch Ozeanfrachter ohne Probleme in der Hafenanlage vor Anker liegen können, um vor Wind und Wetter geschützt zu sein. Nicht zuletzt sollte der Hafen für zumindest 90 Tage funktionstüchtig sein.

68 Vgl. National Archives London CAB 106/1039, Hickling, Harold: *The Story of the Mulberries*, 1947 S. 1.

69 Zit. nach National Archives London CAB 106/1039, Hickling, Harold: *The Story of the Mulberries*, 1947 S. 1.

70 Vgl. Ebd. S. 1f.

Die künstlichen Häfen waren jedoch nicht von Anbeginn an ein fester Bestandteil des militärischen Plans von Operation *Overlord*, sondern wurden aufgrund von gut ausgearbeiteten Konzepten für schwimmende Stege und Plattformen zur Be- und Entladung mit Ende des Jahres 1942 in die Planung der Invasion integriert.⁷¹

Um diesen Strom an Fracht garantieren zu können, musste die See möglichst ruhig sein:

„[the p]roposals for Overlord, however, envisaged nine divisions in the assault to be followed by twenty divisions for building up the assault area. During the first month of operations on the continent eighteen divisions, and during the second month, twelve divisions have to be maintained over the beaches. This would include the unloading of supplies, ammunition and motor vehicles. If their discharge was to proceed without interruption in the predictably choppy Channel sea, some form of sheltered water would have to be provided. Hence the idea of an artificial harbour was born.“⁷²

Erneut wird deutlich, wie groß die Zahlen waren, mit denen die Planer es zu tun hatten. Interessant ist auch, dass bereits recht konkrete Zahlen in die Berechnungen mit einbezogen wurden, wie auch die obigen Zitate verdeutlichen. Die wohl wichtigste Aufgabe, die der Hafen zu erfüllen hatte, war, das Verladen von Fracht auch bei rauer See durch ausreichende Beruhigung des Wellengangs zu sichern. Damit mussten auch meteorologische Daten in die Konzeption des Aufbaus und der Planung der einzelnen Komponenten des Hafens mit einbezogen werden.

Nicht zuletzt ist die Entscheidung, einen Hafen anzufertigen und vor der Küste wieder aufzubauen, und keinen vorhandenen einzunehmen, einzigartig in der Geschichte.

Wer die ursprüngliche Idee eines Hafens vorbrachte, ist bis heute unklar, doch wird sie zumeist John Hughes-Hallett zugeschrieben, der bereits bei der Kommandoaktion in Dieppe oberster Befehlshaber der Marine gewesen war.⁷³ Ihm wird auch der Ausspruch zugeschrieben, sollte kein Hafen vorhanden sein, so bringe man einfach einen mit. Fest steht allerdings, dass die Idee im Juni 1943, bei einer internen Konferenz der Planer von *Operation Overlord* in Schottland, konkretisiert wurde.⁷⁴ Dabei wurde, neben taktischen und administrativen Problemen, auch das Thema einer Hafenanlage besprochen, wobei hier besonders die Fragen nach der Beruhigung des Seegangs und eines sicheren Ortes bei stürmischem Wetter im Zentrum standen. Neben dem Vorschlag, Schiffe gezielt zu versenken, um die Wellen abzublocken (so genannte *Blockships* s.u.), mussten zur weiteren Lösung des Problems der Beruhigung der See jedoch zusätzliche Wellenbrecher gefunden

71 Vgl. ebd. S. 58f.

72 Zit. nach Hartcup, Guy: *Code Name Mulberry. The Planning, Building & Operation of the Normandy Harbours*, South Yorkshire: Pen&Sword Military 2014 S. 58.

73 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 58f.

74 Wichtig ist hierbei anzumerken, dass neben Hughes-Hallett auch C. N. Brownjohn anwesend war, Administrator der Planungskomitees. Damit zeigt sich hier bereits die Zusammenarbeit zwischen den Planern der Hafenanlagen und der Admiralität.

werden.

Hier wurden wiederum drei Vorschläge gemacht:

- a) LILO: mit Kompressionsluft gefüllte Kunststoffhüllen, im Meeresboden verankert, schwimmen oben auf;
- b) *Bombardon*: Kreuzförmige Stahlkonstruktionen, schwimmend, ebenfalls verankert;
- c) *Phoenix* Senkkästen: massive Betonblöcke können nach Bedarf bis auf den Meeresboden abgesenkt oder in einer beliebigen „schwebenden“ Position gehalten werden.

Der Ort für die Landung wurde aus rein taktischen Gründen gewählt:

„The site was, to be within very narrow limits, determined by the purely military requirements of the assault, the front of which was to cover the stretch of coast between the base of the Cherbourg peninsula and the mouth of the Caen Canal. The harbour had to be so sited that its construction should not interfere with the assault, and at a point where shore either existed or could be easily provided. The combination of those factors placed the site of Arromanches.“⁷⁵

Anders als bei Dieppe wurde der Ort anhand einiger militärisch wichtiger Faktoren ausgewählt. Neben der Reichweite der RAF, spielten auch geografische, geologische und hydrografische Faktoren eine Rolle. Dadurch wurde es notwendig, genaue Untersuchungen über diese Gegebenheiten anzustellen. Außerdem musste der Hafen installiert werden, wenn an den Stränden möglicherweise noch gekämpft wurde. Der Aufbau durfte dadurch nicht gestört werden, auf der anderen Seite aber auch die militärischen Aktionen nicht stören. Die einzigen zwei Orte, an denen alle geforderten Parameter vorlagen waren Arromanches und St. Laurent.

Nachdem man den Ort der Landung konkretisiert hatte, wusste man, wie der Hafen konzipiert werden musste. Dies führte in der Folge zur Beachtung der folgenden sechs Faktoren⁷⁶:

- (1) Die Auswertung der meteorologischen Daten hatte ergeben, dass der meiste Schutz gegen Wind und mögliche Unwetter im Norden und Nord-Nord-Westen der geplanten Landungszone nötig war, da die Le Havre Halbinsel und die Calvados Küsten die Anlage von Nordosten schützen konnten. An eine längere Phase schlechten Wetters aus dem Norden wurde nicht gedacht, da die Daten keinen Hinweis darauf gaben, dass im Mai und Juni solche Unwetter häufig vorkamen.
- (2) Der Meeresspiegel veränderte sich im Laufe der Ebbe-Flut-Zyklen um bis zu 26 Fuß (knapp 8 Meter). Ebenso wurde eine starke Strömung entlang der Küste festgestellt, wodurch die

75 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 2.

76 Die folgende Aufzählung stützt sich auf die Information aus D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 3f.

Eingänge der Hafenanlage so geplant werden mussten, dass sie parallel zu dieser lief, und sie nicht schnitt.

- (3) Die Brückenköpfe mussten gegen Wind und Wetter vollständig geschützt werden. Ihre exakte Position wurde weiters durch die minimal notwendige Tiefe von 18 Fuß (5,5 Meter) bestimmt.
- (4) Die Planer strebten an, dass auch große Frachter in der Hafenanlage vor Anker liegen konnten, wodurch es notwendig war, mindestens 24 Fuß (7,3 Meter) tiefes Wasser zu gewährleisten und dieses bei Ebbe mittels Wellenbrechern zu sichern.
- (5) Für die Entladung als auch für das Parken der Schiffe verschiedener Größen mussten Möglichkeiten gefunden werden, sodass sich jedes der festgemachten Schiffe mit dem Tidenhub bewegen konnte. Die entsprechenden Vorrichtungen durften in ihrer Ausführung nicht zu starr sein, da sonst die Gefahr bestand, dass die Schiffe überschwemmt wurden oder auf Grund liefen.
- (6) Die Höhe der Wellenbrecher (allen voran der Senkkästen) wurde durch die durchschnittliche Höhe der Wellen im Frühjahr bestimmt. Bei diesen Berechnungen musste auch der Meeresboden in Betracht gezogen werden, da manche Elemente bei Ebbe durchaus auf den Grund abgesenkt werden mussten.

Des Weiteren wurde festgelegt, dass die Häfen zwei Ein- und Ausgänge haben sollte, damit keines der Schiffe innerhalb der Anlage ein Wendemanöver durchführen müsste.⁷⁷ Bei der für die britischen Truppen vorgesehenen Hafenanlage wurde zudem noch ein dritter Ein- Und Ausgang am östlichsten Punkt eingeplant. Letzterer war vor allem dafür vorgesehen, mit den Truppen an der Küste Kontakt zu halten und sie so möglichst schnell versorgen zu können. Jeder Eingang wurde mit knapp 700 Fuß (213,4 Meter) Breite festgelegt. Da hier auch eingeplant wurde, dass Schiffe durch feindliche Angriffe möglicherweise zerstört werden konnten, wollten die Planer mit dieser Maßnahme sicher gehen, dass zumindest ein Eingang stets frei war.

Zudem mussten die Planer mit einkalkulieren, dass die Installation der Häfen möglicherweise unter heftigen Kämpfen durchgeführt werden musste. Die Schlepperschiffe, von denen es kaum genug gab, mussten unter allen Umständen geschützt werden, sollte die Arbeit ohne Verzögerungen voranschreiten.

Für die Platzierung und Ausrichtung der einzelnen Elemente des Hafens wurden markante Punkte, wie etwa Gebäude oder natürliche Formationen entlang der Küste herangezogen. Dadurch war es vergleichsweise einfach, in Kombination mit klassischen nautischen Methoden wie etwa mit dem Sextanten, von jedem beliebigen Punkt in Sichtweite zur Küste die korrekte Position der

⁷⁷ Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 5-7.

Komponenten zu bestimmen.

Der Ablauf für den Aufbau des Hafens wurde so geplant, dass zunächst eine Beruhigung der See durch die Installation der Wellenbrecher erfolgte. Dabei begann man mit den Blockschiffen, da diese am schnellsten die geforderte Beruhigung brachten. Erst in der Folge wurden die weiteren Elemente installiert.

Das einzige Problem bei der Positionierung des ersten Elements – einem Blockschiff – war, dass keines der Schlepperschiffe einen Anker hatte, der in der Lage war, das zu versenkende Schiff lange genug in seiner korrekten Position zu halten, bis das Blockschiff vollständig abgesenkt war, da die Strömung zu stark war. Dies führte dazu, dass man das Blockschiff permanent korrekt auszurichten versuchte, bis es schließlich auf Grund lief und so seine korrekte Position einnahm. Alle folgenden Blockschiffe hatten demgegenüber den Vorteil sich an diesem ersten orientieren zu können. Anschließend wurden die Blockschiffe mit Drahtseilen verbunden, die in der Lage waren, mit den Gezeiten zurecht zu kommen.

Die Normandieküste wurde für die Invasion in fünf Teilabschnitte gegliedert, zwei amerikanischen mit Codenamen *Omaha* und *Utah*, und drei britisch-kanadische: *Gold*, *Juno* und *Sword*.⁷⁸ Aufgrund ihrer geografischen Ausrichtung bezeichnete man die Truppen der Amerikaner als *Western Task Force*, und die britischen Soldaten als *Eastern Task Force*. Diese Zweiteilung machte es notwendig, zumindest zwei Häfen anzulegen, um die Soldaten ausreichend versorgen zu können. Dies spiegelte sich auch in den speziellen Anforderungen der Truppen wider.⁷⁹ Benötigten die Soldaten der *Western Task Force* etwa 5.000 Tonnen täglich, so belief sich dies bei der *Eastern Task Force* auf rund 7.000 Tonnen. Es gab auch die Überlegung, den Hafen von Cherbourg etwa drei Wochen nach der Landung einzunehmen, da dieser im amerikanischen Sektor lag, und für die Truppen vor Ort genutzt werden könnte.

7.1. Die Wahl des Ortes

Bei der Wahl des Ortes für die alliierte Landung wurde der Bereich um den Pas-de-Calais beinahe sofort ausgeschlossen, jenen Bereich Frankreichs, der der englischen Küste am nächsten war. Der vorrangige Grund hierfür lag auch genau in dieser günstigen Lage, die auch den Deutschen bewusst war. Hier zu landen wäre die einfachste und schnellste Lösung gewesen, doch hatten die Deutschen im Zuge ihrer *Festung Europa* hier besonders starke Befestigungen aufgebaut, um diesem Umstand entgegenzuwirken. War nun dieser Ort ausgeschieden, so musste entlang der nördlichen Küste

⁷⁸ Siehe dazu Ford, *Operation Neptune*, 2014 S. 30.

⁷⁹ Vgl. National Archives London CAB 106/1039 S. 2-9.

Frankreichs ein neuer Ort für den Beginn der Invasion gefunden werden. Dabei mussten folgende Faktoren berücksichtigt werden:

“The first limiting factor was the availability of shipping. In fact, shipping was the predominant factor from the inception of the outline Plan for D-Day and after. The size of the force which could be launched and maintained in future operations was governed by the shipping available to cope with the task.

The second limiting factor was the availability of military, naval and air force personell. Already there had been scheduled a maximum ceiling for the armed forces, beyond which it was considered an increase would merely be at the expense of the efficiency in some other essential war work.

The third limiting factor was the time it would take to equipt [sic!] a military force sufficiently to invade Europe successfully.

The decision could be taken, therefore, that the operation would be a short sea voyage invasion against a heavily-defended coast.”⁸⁰

Den Alliierten war also klar, dass das Gelingen der Operation vor allem von der raschen und gleichmäßigen Versorgung der Truppen abhing. Das bedeutete, dass ein Ort gefunden werden musste, der einen schnellen Aufbau der Hafenanlage erlaubte, um schnellstmöglich mit der gesicherten Entladung beginnen zu können. Erneut sei auch noch einmal darauf hingewiesen, dass der Ort für die Invasion auch innerhalb des Radius der RAF liegen sollte, um einen sicheren Aufbau garantieren zu können.

Mehrere Pläne wurden der Admiralität vorgelegt, und bald wieder verworfen.⁸¹ Trotz der oben angeführten Faktoren für die Wahl des Ortes einer möglichen Invasion, schlugen einige Mitglieder des Planungsstabes eine Landung im mediterranen Raum vor, doch ließ sich keiner der Befehlshaber durch solche Vorschläge an der Planung einer Invasion an der französischen Küste abbringen, vielmehr liefen diese Vorhaben parallel ab.

Die Wahl fiel schließlich auf die Küste der Normandie, da drei entscheidende Faktoren, die es ebenfalls zu berücksichtigen galt, gegeben waren. Neben der bereits mehrfach erwähnten Reichweite der RAF, deren Lufthoheit als wichtiger Faktor für das Gelingen der Operation gesehen wurde, war es auch das Element der Überraschung, das eine bedeutende Rolle in der Planung und dem Ablauf der Operation einnahm:

„First and foremost, surprise had to be achieved; secondly, the beaches had to be within range of fighter cover from the airfields of southern England so that the maximum effect of the hard-won Allied air superiority could be obtained; thirdly, ports had to be available within a reasonable short time after the assault to ensure a flow of supplies to the armies as the advance through France to Germany. [...] If the Allies were going to win [the] first crucial round they would have to build up their forces in a narrow beachhead at the same rate as, or more rapidly than Rommel could bring up his reinforcements. The

80 Zit. nach Dagleish, We planned the Second Front, 1945 S. 11

81 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry 2014 S. 12

second aim of the enemy appeared to prevent the Allies from securing ports, Cherbourg in particular, through which a flow of men and supplies could be maintained.”⁸²

Bereits diese Überlegungen zeigen deutlich, wie problematisch eine seegestützte Operation war. Neben dem zu bewahrenden Überraschungsmoment, war es auch notwendig, dass der Nachschub der Alliierten schneller an Land gebracht werden konnte, als es den Deutschen möglich war. Des Weiteren wurde ein Frontalangriff auf einen oder mehrere Häfen entlang der Küste als zu kostspielig eingestuft, da dieser, so die Überlegungen, in vielen Fällen zu der Zerstörung der Hafenanlage führen würde.⁸³ Die kleineren Häfen, von denen es entlang der Küste einige gab, waren für ein Unternehmen dieser Größenordnung unzureichend. All diese Überlegungen führten schließlich zu zwei Entscheidungen. Zum Einen wurde der Ort für die alliierte Invasion zwischen der Orne-Mündung und der Vire Mündung festgelegt, und zum Anderen wurde der folgenschwere Entschluss gefasst, einen eigene Hafen über den Ärmelkanal zu schleppen, und vor der Küste wieder aufzubauen.



Abbildung 2: Küstenverlauf der Normandie.

Bei der Festlegung des Ortes für die Invasion war über die konkreten Gegebenheiten vor Ort recht wenig bekannt:

„It was known that the French coast, at the point selected for the invasion, was rocky, poorly provided with paths from the beaches to the hinterland; that the difference between high-water and low-water was as much as twenty-seven feet [8,22 m]; that there were unusual, not to say unique, aspects about the currents which raced across the bays at Arromanches and other places.

82 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry 2014 S. 12f.

83 Siehe ebd. S. 13-15

But what, *precisely*, was the nature of the Norman coast at this most important of all points?⁸⁴

An dieser Stelle ist es wichtig, auf die negativen Aspekte bei der Wahl des Ortes hinzuweisen. So waren Strömungen und Tidenhub stark und oft unberechenbar, es gab kaum Straßen, die von den Stränden weiter ins Landesinnere führten, und der Meeresboden war sehr steinig. Zudem waren die verfügbaren Karten bereits veraltet.

Es war nun also notwendig, die genaue Beschaffenheit an der Küste zu untersuchen, sowohl an Land, als auch unter Wasser, um exakte und aktuelle Daten zu erhalten.⁸⁵ Die Art der Steine, das Verhalten des Untergrundes und des Sandes mussten ebenso erfasst werden, wie der genaue Küstenverlauf. Dieser gestaltete sich über weite Strecken sehr flach, sodass weder die Truppen, noch die Panzer große Probleme hatten, von den Stränden weiter ins Landesinnere vorzudringen. Die einzige Ausnahme bildete die so genannte *Pointe de Hoc*, eine Steilküste auf dem amerikanischen Strandabschnitt *Omaha*.



Abbildung 3: Lage der deutschen Verteidigungsanlagen entlang der Normandieküste.

7.2. Der Meeresboden

Zwar wussten die Planer über die Beschaffenheit des Meeresbodens in tieferen Lagen durch ihre Geheimoperationen recht gut Bescheid, aber der Meeresgrund in unmittelbarer Küstennähe stellte lange Zeit eine Unbekannte dar. Dazu konnten sie zunächst nur Annahmen zu seiner Beschaffenheit anstellen. Gesicherte Erkenntnisse erhielten die Planer aber erst mit dem Beginn des Baus der Hafenanlage, am Tag nach der alliierten Landung (07. Juni 1944).⁸⁶ Die Untersuchungen ergaben,

84 Zit. nach Harrison, Michael: Mulberry. The Return in Triumph, Southampton: The Camelot Press 1965 S. 104

85 Vgl. ebd. S. 104f.

86 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 10.

dass

„[t]he sea bed consisted of a fairly smooth, slightly sloping limestone-rock ledge, covered, to a depth varying from zero to nowhere more than a few feet, by a layer of mixed sand and shingle. At the western end of the harbour the sand was fine and clean and the shingle small, resulting in a mixture which was fairly susceptible to scour by the rapid tidal current through the harbour. Towards the end of the period in which the harbour was in use that caused increasing difficulty with moorings, as the bottom was swept clear, down to the rock, of holding material.

At the eastern end of the harbour, the shingle was larger, running up to boulders 2 feet in diameter [61 cm], and the sand contained an appreciable proportion of clay, both circumstances which tended to decrease the susceptibility s[c]our [sic!]. [...] Considerable lengths of all breakwaters rested directly on the rock.”⁸⁷

Diese Untersuchungen des Meeresbodens und dessen Beschaffenheit, floßen in die Bauweise der einzelnen Hafenkompenten ein, die zu einem großen Teil auf harten Grund liegen würden. Des Weiteren stelle die dünne Sandschicht ein Problem für die Verankerungen der Komponenten dar, da diese Schicht für herkömmliche Anker nicht geeignet war. Unter der dünnen Sandschicht lagen große Steine, die zu Beschädigungen an Komponenten und Schiffen führen konnten, sollten diese unkontrolliert abgesenkt werden. Außerdem gab es auch entlang der Küste große Unterschiede in der Zusammensetzung des Meeresbodens.

Interessant ist es, dass die genaue Beschaffenheit des Meeresbodens erst mit dem Beginn der Alliierten Landung am 6. Juni 1944 untersucht werden konnte. Alle Berechnungen und Ideen für die Bauweise der Komponenten beruhten also vor allem auf Annahmen.

7.3. Die ersten Schritte

Es wurde jedoch bald klar, dass die geplante Größe der Häfen nicht für alle Schiffe Parkmöglichkeiten im Falle eines Sturms bieten konnte.⁸⁸ Um diesem Problem zu begegnen, wurden fünf weitere Areale geplant, die zumindest für kleinere Schiffe und Landungsboote Schutz bieten sollten. Hier sollten *Blockships* als Wellenbrecher positioniert werden, um die See etwas zu beruhigen, allerdings keine vollwertige Hafenanlage entstehen.

Der Tag der Landung wurde zunächst auf den 1. Mai 1944 gelegt. Dies bedeutete, dass knapp sieben Monate Zeit blieben, um die einzelnen Komponenten zu planen, das Material zu beschaffen, die Komponenten zu fertigen, und das für all diese Schritte notwendige Personal anzuwerben und einzuschulen. Zwei Punkte sind an dieser Stelle von besonderer Bedeutung. Einerseits fanden all die erwähnten Schritte aus Zeitgründen beinahe zeitgleich statt, und andererseits stellte sich das

⁸⁷ Zit. nach ebd. S. 10.

⁸⁸ Vgl. Falconer, Jonathan: D-Day. 'Neptune', 'Overlord' and the Battle of Normandy Operations Manual, Sparkford: Haynes Publishing 2013 S. 73f.

Problem, dass zu wenig ausgebildetes Personal angeworben werden konnte. Es musste also in der Fertigung der Komponenten zusätzlich berücksichtigt werden, dass Laien am Bau beteiligt waren, und die einzelnen Arbeitsschritte nicht zu komplex gestaltet werden durften.

Bei einem Projekt dieser Größenordnung musste unbedingt mit einer besonders hohen Sicherheitsstufe gearbeitet werden.⁸⁹ Würden die Deutschen von den Vorbereitungen für die Invasion Wind bekommen, wäre sie sofort zum Scheitern verurteilt. So waren nun alle hochrangigen Sicherheitsservices an der Verschleierung der Bautätigkeiten und der Truppenbewegungen beteiligt.

Diese Geheimhaltung nahm einen großen Teil der Planung von *Operation Overlord* ein, und war aufgrund des komplexen strategischen Gerüsts ebenfalls nicht einfach. Jede beteiligte Behörde war für einen anderen Teil zuständig, doch alle sollten gemeinsam danach trachten, dass der wahre Zweck der Hafenteile nicht ersichtlich werden würde. Dass die Deutschen die rege Bautätigkeit bemerken würden, war beinahe sicher. Des Weiteren sollten die Werkstätten geschützt werden und bei der Bewegung und Zusammenführung der einzelnen Komponenten der wahre Zweck nicht ersichtlich werden. Die Planer beschlossen zusätzlich, keine Sicherheitsmaßnahmen sichtbar zu machen, die auf den Zusammenhang der einzelnen Teile schließen lassen könnten.

Dafür war es aber dringend notwendig, die Zahl der Personen, die von der Operation und dem Nutzen der einzelnen Komponenten Bescheid wussten, möglichst gering zu halten.

Nachdem der grundlegende Invasionsplan festgelegt worden war, begann die Arbeit an den einzelnen Komponenten der Hafenanlage.⁹⁰ Zu diesem Zwecke wurden zwei Planungsteams gebildet, eines unter amerikanischer (*Eastern Task Force*) und das andere unter britischer (*Western Task Force*) Leitung, um die Probleme und Besonderheiten der Einheiten bestmöglich zu lösen.

89 Siehe dazu Beevor, D-Day, 2010 S. 11f.

90 National Archives London CAB 106/1039 S. 11-13.

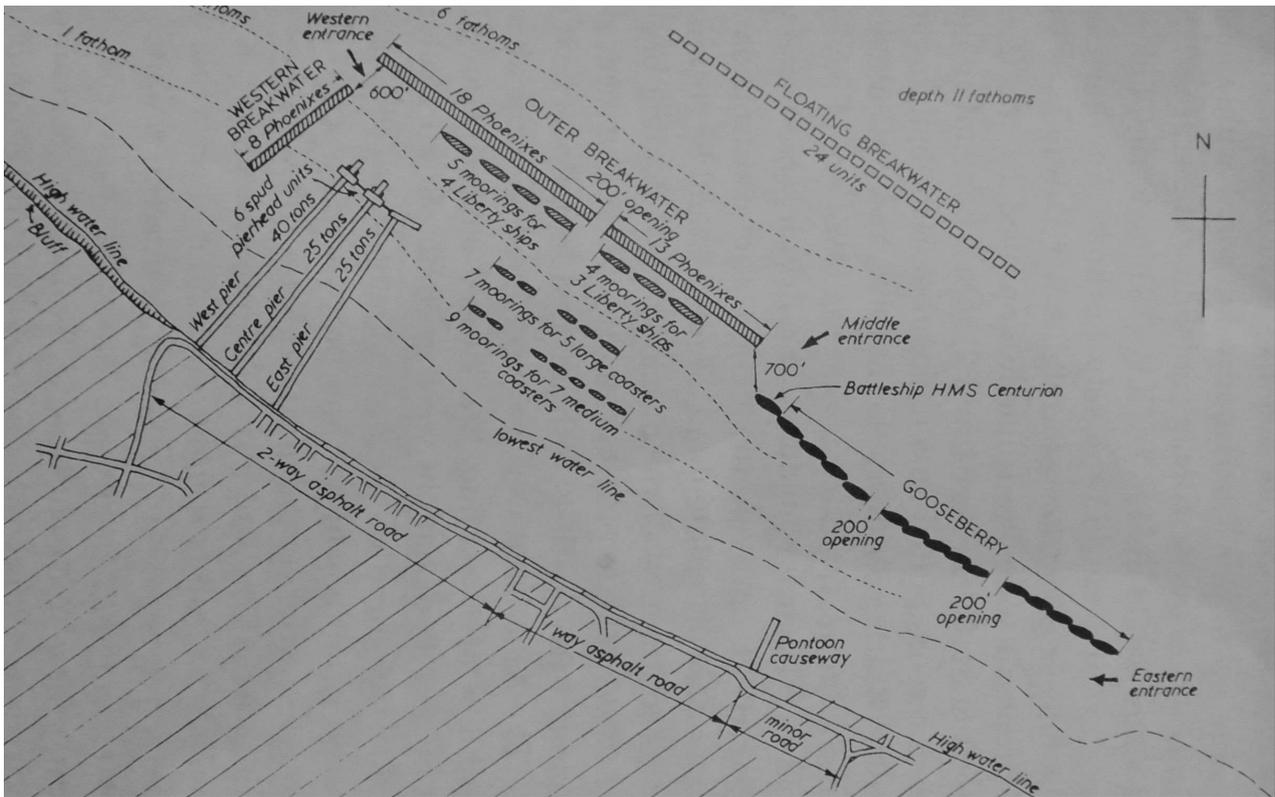


Abbildung 4: Plan der amerikanischen Hafenanlage Mulberry A.

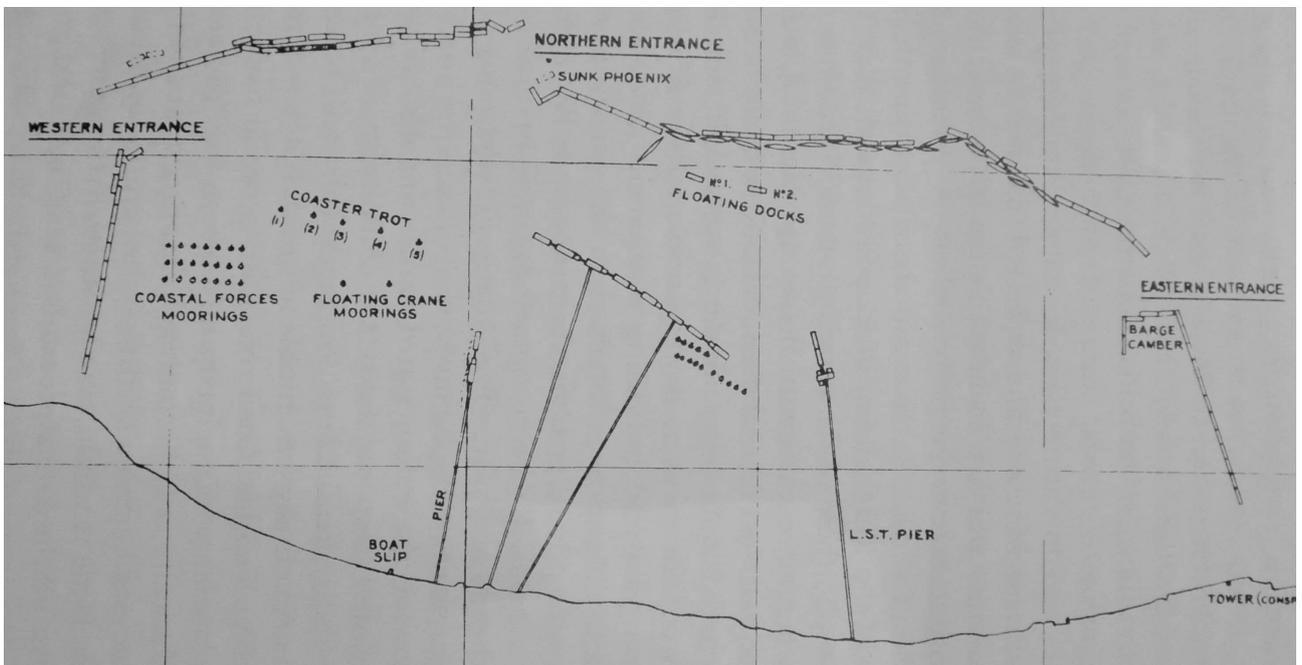


Abbildung 5: Plan für den Aufbau der britischen Hafenanlage Mulberry B.

Das erste grundlegende Problem, das es zu lösen galt, war die Beschaffung von aktuellen und akkuraten topographischen und hydrographischen Informationen und Tabellen, denn die

vorhandenen waren veraltet.

Die letzten Untersuchungen des Meeresbodens vor der Normandieküste stammte aus Frankreich und waren mit 1836 datiert. Die Beschaffung dieser Daten lag in der Verantwortung der Sicherheitsdienste, die zu diesem Zweck Mini-U-Boote bei Nacht entsandten. Diese sollten, ohne dass die Deutschen es bemerkten, die Beschaffenheit des Bodens analysieren, die Ebbe-Flut-Zyklen ebenso messen, wie den Verlauf der Küste. All diese Daten waren für das Design, die Größe und Beschaffenheit der Hafenanlagen wichtig.

Das Entscheidende war, wie das Memorandum von Churchill andeutete, die schnelle und gesicherte Entladung von Fracht und Personal in den Landungszonen.

Es mussten nicht nur die Stege und Plattformen konzipiert werden, sondern auch das unmittelbare Hinterland hinter den Stränden kartografiert werden, um beides möglichst gut aufeinander abzustimmen. Da sich das kartografische Material als veraltet herausstellte und der Ausbau des *Atlantikwalls* die Landschaft der Normandieküste rasch veränderte, mussten die Alliierten auch hier aktuelle Daten sammeln. War es womöglich notwendig Straßen zu bauen, oder zu reparieren? Wie verhielt es sich mit Verteidigungsmaßnahmen, wie beispielsweise einem Rauchvorhang oder Geschützen, die in der Lage waren, sich gegen feindlichen Flugzeuge zu verteidigen? Wie viele alliierte Soldaten sollten als ständiges Personal eingesetzt werden? Wie waren diese zu versorgen und unterzubringen?

All diese Überlegungen flossen in die Konstruktion der Hafenkompenten ein, und stellte die Planer, wie auch die Konstrukteure und Ingenieure vor bis dahin unbekannte Aufgaben. Viele Daten waren lange Zeit nicht verfügbar und würden es bis zum Start der Operation auch nicht sein. Dadurch sei es notwendig gewesen

„[...] to keep the whole plan flexible. That did not mean that it was not worked out to the last detail; planning in complete detail was essential to ensure that all the possible snags and difficulties were examined and allowed for. The layout, however, could not be regarded as definite until actual surveys and reconnaissance on the site, which were to be carried out immediately after the assault, had confirmed or amended the available information; once this had been checked, the officers on the spot could adept the layout to fit the actual conditions found on the spot. In the event, there were few major points of difference between the planned and the actual layouts.”⁹¹

Es ist interessant, dass die genaue Anordnung der einzelnen Hafenkompenten erst vor Ort entschieden werden konnte. Das bedeutet, dass alle Skizzen, alle Pläne lediglich Annäherungen waren, die womöglich so nie realisiert werden würden. Lediglich die maximale Anzahl der einzelnen Komponenten war bereits ganz zu beginn festgelegt worden. Dennoch war der Plan für

91 Zit. nach National Archives London CAB 106/1039 S. 13.

die Operation und der Ablauf der Installation (s.u.) genauestens festgelegt. Da auch die Beschaffenheit des Meeresbodens nicht vollständig bekannt war, und zudem in den ersten Tagen des Aufbaus noch gekämpft wurde, gab es große Unterschiede zwischen den Skizzen, und dem tatsächlichen Aufbau des Hafens.

7.4. Meteorologische Daten

Ein Faktor, der sich jeder exakten Planung entzog war das Wetter. Besonders das Wetter im Norden Europas stellte durch seine wechselhafte Natur eine besondere Herausforderung für die Meteorologen dar.⁹² An kaum einem anderen Ort auf der Welt war das Wetter so schwierig vorherzusagen wie hier – bereits die Vorhersagen für die kommenden 48 bis 72 Stunden waren überaus ungenau. Vor allem die technischen Möglichkeiten ließen eine höhere Genauigkeit nicht zu, da es noch keine Messinstrumente, keine Satelliten und keine Computer gab, die exakte Daten liefern konnten. Ebenso musste in vielen Fällen erst eine Routine in der Auswertung etabliert werden. Zwar konnte die Methode durch den Zugewinn von Daten zahlreicher Messstationen verfeinert werden, doch ein gewisses Maß an Ungenauigkeit blieb. Dennoch forderten die Planer trotzdem möglichst genaue Daten, um den Zeitpunkt der Landung dementsprechend auszurichten. Dies war die Aufgabe des meteorologischen Teams rund um James Stagg, dessen Sitz in Dunstable lag. Es sollte möglichst zuverlässige 5-Tages-Prognosen erstellen, um die Sicherheit der Truppen und das Gelingen der Operation dahingehend zu garantieren. Hier wird ersichtlich, dass die Voraussagen des Wetters eine essentielle Rolle in der Planung des Verlaufes der Operation, als auch in der Frage des benötigten Materials spielten.

Bis zu dem Beginn der kriegerischen Handlungen, waren die meteorologische Daten Europa betreffend, die in den lokalen Messstationen gewonnen wurden, für alle Nationen frei zugänglich. Diese wurden über ein eigenes Netzwerk allgemein zur Verfügung gestellt.⁹³ So entstanden recht genaue Wetterkarten, die einen Großteil Europas abdeckten. Mit dem Beginn des Krieges wurde dieses Netzwerk jedoch aufgelöst und sowohl die Alliierten, als auch die Deutschen begannen, die Daten nur mehr verschlüsselt an die eigenen Verbündeten weiterzugeben. Dabei wurde von den Briten und den Deutschen jeweils ein eigener, stetig wechselnder Code verwendet, dessen Entschlüsselung der jeweils anderen Seite nicht ohne weiteres möglich war. Besonders die fehlenden Daten aus Österreich, Deutschland, Finnland, Russland und dem östlichen Balkan zeichneten den Briten weiße Flecken auf die Wetterkarte Europas. So mussten sie versuchen, diese

92 Vgl. IWM MISC 60 Item 923 Stagg, J. M., June 6 1944. Forecast for Overlord, Shepperton, Surrey 1971 S. 19-39.

93 Vgl. Audric, Brian: The Meteorological Office Dunstable and the IDA Unit in Word War II, published by the Royal Meteorological Society, Reading, 2000 S. 8-15.

von den Deutschen verschlüsselten Codes zu knacken. In den eigens dafür eingerichteten Räumlichkeiten in Bletchley Park konnten bereits 1940 erste Erfolge in der Dechiffrierung der russischen und deutschen Wetterdaten erzielt werden. Die so gesammelten Daten wurden dann nach Dunstable geschickt, wo sie wiederum an die verantwortlichen Autoritäten übergeben wurden. Neben einer täglichen Routine bei der Auswertung der Daten, gab es auch eine eigene Abteilung in Bletchley Park, die den Schlüssel für jeden neuen Code eruieren sollte.

Auf diese Art war es den Briten möglich, recht genaue Vorhersagen zu erstellen, die für die Planung von Operation *Overlord* unerlässlich waren. Die Deutschen auf der anderen Seite waren kaum bis gar nicht in der Lage, britische Daten zu erhalten bzw. deren Codes zu knacken, wodurch hier ein relatives Ungleichgewicht entstand.

Dennoch war den Deutschen bewusst, dass die Landung irgendwann in den Sommermonaten des Jahres 1944 stattfinden würde.⁹⁴ Ein Fehler der Verteidiger bestand jedoch darin, auszuschließen, dass die alliierten Truppen auch bei mäßigen Wetterbedingungen landen würden. Der Mai des Jahres 1944 stellte die für eine Landung perfekten Bedingungen dar, doch da auch die Alliierten sich dieser Tatsache bewusst waren, und es in den Konstruktionsstätten der Hafenkomponten zu Verzögerungen gekommen war, war der Termin auf Anfang Juni verlegt worden. Das erste mögliche Zeitfenster umfasste lediglich die Tage 5., 6. und 7. Juni. Danach war es schwer vorauszusehen, ob sich das Wetter und die Ebbe-Flut-Zyklen nicht gegen die Landung der alliierten Truppen stellen würden.⁹⁵

Nachdem die Landung zunächst für den 5. Juni angesetzt war und sich einige hundert Schiffe bereits in Bewegung gesetzt hatten, konnte sie lediglich um 24 Stunden nach hinten verlegt werden, sollte das Wetter nicht mitspielen. Diese Entscheidung, ob die Operation bildlich gesprochen „grünes Licht“ bekommen würde, oder um einen weiteren Tag verschoben werden musste – unter erhöhtem Risiko entdeckt zu werden – hing zu einem sehr großen Teil von den Wettervorhersagen ab.

7.5. Aufteilung der Verantwortung

Als festgelegt war, welche Komponenten die Häfen umfassen sollten, wurden, unter Berücksichtigung der hohen Geheimhaltungsstufe, die Verantwortlichkeiten unter den jeweils beteiligten Ressorts so aufgeteilt⁹⁶: Die *Phoenix*-Senkkästen wurden von Ingenieuren des *War*

94 Siehe IWM MISC 60 Item 923 Stagg, J. M., June 6 1944. Forecast for Overlord, Shepperton, Surrey 1971 S.59-118.

95 Das nächste mögliche Zeitfenster war er erst in den Tagen um den 21. Juni, wodurch beinahe ein ganzes weiteres Monat Geheimhaltung herrschen müsste, wodurch das Risiko, diese nicht bewahren zu können, erheblich gestiegen wäre.

96 Vgl. National Archives London WO 199/1678 14 B S. 1.

Office, die schwimmenden Wellenbrecher mit dem Namen *Bombardon* von der Admiralität geplant und in Auftrag gegeben. Die übrigen Elemente wurden gemeinsam geplant.

Um die Sicherheit zu gewährleisten wurde folgende Kommandokette erstellt:

- „(i) Ministry of Supply are responsible for security of the units up to the time that the tugs, under Commander-in Chief's orders, start towing them away. Ministry of Supply would therefore cover any moves during the building and completion, also degaussing by Naval authorities, if done on their premises.
- (ii) Admiralty are responsible during towing and parking – liaison with Army.
- (iii) A.N.C.X.F.⁹⁷ are responsible in conjunction with Admiralty, during trials and final assembly.
- (iv) War Office are responsible for their own personnel with the units.
- (v) Major ROBB, War Office (M.I.11), is security co-ordinator between the above authorities, M.I.5 and civilian population.”⁹⁸

Das wohl größte Sicherheitsrisiko stellten die Senkkästen dar, die durch ihre Größe und Bauweise am ehesten entdeckt werden konnten.⁹⁹ Um dies zu vermeiden, und auch innerhalb der Bevölkerung keinen Verdacht aufkommen zu lassen, wurden sie als mögliche Verteidigungsmechanismen (*Boom Defence Units*) bezeichnet.

Das folgende Zitat veranschaulicht, welche scharfen Grenzen in den Zuständigkeitsbereichen der beteiligten Ressorts in Bezug auf die Hafenkompenten bestanden:

„Zu bemerken ist, daß die Hochseelinie die herkömmliche Demarkationsabgrenzung zwischen der Zuständigkeit der Marine und den britischen Landstreitkräften darstellte, und, obgleich die Zuständigkeit der Herstellung der Caissons [Phoenix-Senkkästen] dem War Office unterstand, die Einrichtung vor Ort dieser Elemente der Marine oblag.“¹⁰⁰

8. Die Komponenten der *Mulberries*

8.1. Der Aufbau des Hafens

Die künstliche Hafenanlage, die für die britischen Truppen zur Verfügung stand, erhielt den Codenamen *Mulberry B* und lag vor der französischen Küstenstadt Arromanches.¹⁰¹

Von Westen nach Osten hatte der Hafen eine Länge von knapp 3 km. Der Abstand zwischen dem Strand und den Wellenbrechern auf See betrug rund 1,5 km. Damit wies der Hafen eine Gesamtfläche von etwa 4,5 km² auf.

Zum Be- und Entladen von Fracht, Fahrzeugen und Personen wurden etwa in der Mitte der Anlage

97 Die Abkürzung steht für *Allied Naval Commander Expeditionary Force*.

98 Zit. nach National Archives London WO 199/1678 14 B S. 1.

99 Vgl. ebd. S. 2.

100 Zit. nach Ferrand, Alain: Arromanches: Geschichte eines Landungshafens. *Mulberry-Fertigteil-Landungshafen*, Cully: OREP Publishing 1997 S. 6

101 Die nachfolgende Beschreibung der Hafenanlage basiert auf Jordan, William: *The Normandy Mulberry Harbours*, Norwich: Jarrold Publishing 2005 S.1

Plattformen errichtet, die in der Lage waren, sich mit dem Tidenhub zu bewegen. Die so genannten *spud pierheads*. Diese lagen etwa 800 m vor der Küste und waren mit ebenfalls schwimmfähigen Stegen mit dem Strand verbunden, die *Whale* genannt wurden. Aufgrund der Breite dieser Stege konnten Fahrzeuge nur in eine Richtung fahren und keine Wendemanöver auf den Stegen durchführen, denn sie waren als Einbahnstraßen konzipiert. Daher war es notwendig, dass es einen Steg gab, über den die Fahrzeuge von den Plattformen auf den Strand fahren konnten, und einen separaten für die vom Strand kommenden Fahrzeuge. Des Weiteren gab es einen eigenen Steg für das Entladen von Munition, etwas abseits der anderen.

Zwar konnten sich die Plattformen und auch die Stege mit dem Tidenhub und dem natürlichen Wellengang bewegen, doch musste die See innerhalb der Hafenanlage stark beruhigt werden, um ein gleichmäßiges Verladen garantieren zu können. Dies war die Aufgabe der Wellenbrecher, die sich vor der Küste im Meer befanden. Aus technischen Gründen mussten die Planer der Hafenanlage auf drei verschiedene Arten Wellenbrecher zurückgreifen: versenkte Schiffe, so genannte Blockschiffe; große Betonblöcke, die nach Wunsch abgesenkt und wieder gehoben werden konnte und daher den Namen *Phoenix*-Senkkästen erhielten; schwimmende Stahlkreuze, die *Bombardon*.

Mulberry A, die Hafenanlage für die amerikanischen Truppen, die vor Saint Laurent lag, bestand zwar aus denselben Elementen, war in der Anordnung allerdings aufgrund der andersartigen geografischen Ausrichtung unterschiedlich. Auch war die Anlage mit 3,2 km² etwas kleiner als *Mulberry B*, da die Planer hofften, bald nach dem Beginn der Invasion bereits die ersten Häfen entlang der Küste einnehmen zu können. Die beiden künstlichen Hafenanlagen waren etwa 16 km voneinander entfernt.

Die Häfen musste, wie bereits mehrfach erwähnt, eine Vielzahl von Aufgaben übernehmen, wie etwa Schiffen verschiedener Gattung und Größe Schutz bieten und natürlich um Fracht und Soldaten an den Stränden zu entladen.¹⁰²

Die exakte Planung der Häfen wurde den Männern von *Transportation 5 (Tn5)* übergeben, einer 1941 von Donald J. McMullen gegründeten Untergruppe des *War Office*. Die Aufgaben von *Tn5* bestanden in der Planung, Konstruktion und Instandhaltung von bereits existierenden Hafenanlagen. Mit Bruce White an der Spitze dieser Organisation hatte das Projekt *Mulberry* einen fähigen Unterstützer bekommen. Um eine Projekt dieser Größe bewältigen zu können, wurden erfahrene Konstrukteure aus allen Ecken des *British Empire* nach England gebracht. Die Konstruktion der Einzelteile des Hafens musste aufgrund der Größenordnung über das gesamte Land aufgeteilt

102 Siehe dazu Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 15.

werden. Hierbei stellte allen voran die begrenzte Anzahl von Docks einen Engpass dar, da die meisten durch Schiffsreparaturen und Instandhaltungen bereits voll ausgelastet waren.

Die grundlegende Konzeption der künstlichen Häfen bestand im Wesentlichen aus drei Teilen:¹⁰³

- (1) Um für einen ruhigen Seegang innerhalb der Anlage zu sorgen, entschlossen sich die Planer, drei „Ringe“ von Wellenbrechern anzufertigen und zu installieren: Blockschiffe (*Corncobs*, *Goosberries*), Senkkästen (*Phoenix*) und schwimmende Wellenbrecher (*Bombardon*).
- (2) Für das Entladen von Personen, Fracht und Fahrzeugen unterschiedlichster Art mussten Plattformen gebaut werden, die sich mit dem Wellengang und dem Tidenhub auf und ab bewegen konnten (so genannte *Spud Piers*, auf denen die Pontons lagen).
- (3) Fahrwege (*Whale*), um die Materialien und Fahrzeuge an Land zu bringen. Auch diese mussten in der Lage sein, sich mit Wellengang und Tidenhub zu bewegen. Eine zusätzliche Herausforderung war nicht nur das Auf und Ab, sondern auch die notwendige Flexibilität der Wege selbst, die sich um die eigene Achse drehen können mussten, um durch seitliche Wellen (etwa durch vorbeifahrende Boote) nicht zu bersten. Damit sie nicht abdrifteten, wurden sie zusätzlich mit Betonankern beschwert (*Beetle*).

Im folgenden Abschnitt soll jede dieser Komponenten in ihrer Bau- und Funktionsweise beschrieben werden.

8.2. Wellenbrecher

Wie bereits oben beschrieben, bestanden die Häfen schematisch betrachtet aus drei Teilen. Diese Einteilung folgt der Darstellung der Originalquellen und der Literatur, die für die vorliegende Beschreibung der Hafenanlagen herangezogen wurden.

Der Hafen bestand erstens aus den Molenköpfen (*pierheads*), an denen die Schiffe anlegen und be- oder entladen werden konnten, zweitens den schwimmenden Stegen (*Whale*), die diese Molenköpfe mit dem Strand verbanden und drittens den Wellenbrechern.

Letztere befanden sich in einiger Entfernung¹⁰⁴ zur Küste und sollten die raue See soweit beruhigen, dass ein steter Fluss von Soldaten und Fracht, von Tidenhub und Wellengang ungestört, an Land gebracht werden konnte. Für die Wellenbrecher wurden drei unterschiedliche Systeme verwendet. In den folgenden Abschnitten wird jedes dieser zum Einsatz gekommenen Systeme genauer beschrieben. Dabei beginnt die Beschreibung mit den Blockschiffen, die der Küste am nächsten waren, gefolgt von den *Phoenix*-Senkkästen, die weiter außen, hinter den Blockschiffen versenkt

¹⁰³ Vgl. IWM MISC 106 Item 1693: Official Handbooks for Mulberry Tugs in Operation Overlord 1944.

¹⁰⁴ Die Blockschiffe und Senkkästen waren etwa 1,5 km, die *Bombardon* knapp 3 km von der Küste entfernt.

verwendet wurde. Die Blockschiffe besaßen gegenüber den anderen Komponenten einen entscheidenden Vorteil: Sie konnten den Ärmelkanal selbstständig durchqueren, und mussten nicht von Schleppern gezogen werden.¹⁰⁸ Zudem konnten die oberen Räumlichkeiten, bis zum Zeitpunkt des Versenkens auch noch als Akkommodation für die Mannschaften der kleinere Boote dienen, sodass auch hier keine zusätzlichen konstruiert werden mussten.

Dennoch waren sie nicht in der Lage – einmal versenkt – den Wellengang vollständig zu beruhigen, da ihr Tiefgang im Durchschnitt nicht ausreichte, um die Ebbe-Flut-Zyklen vollständig auszugleichen. Somit boten sie lediglich für die kleinsten Boote und Schiffe im Falle von starkem Wind und dem damit einhergehenden heftigen Wellengang ausreichend Schutz. Auch konnten gerade einmal 60 statt der geplanten 70 Schiffe für diese Aufgabe organisiert werden, da die meisten noch einsatzfähig waren und es abgelehnt wurde, der Marine weitere Ressourcen zu nehmen.

31 dieser Schiffe kamen vom Britischen Kriegsministerium für Transport, 22 aus den USA und die Differenz wurde schließlich durch einige alte Kriegsschiffe verschiedener alliierter Nationen ausgeglichen.

Die Schiffe mussten nun mit Sprengsätzen so präpariert werden, dass sie vor der französischen Küste, sobald sie in Position gebracht worden waren, gezielt versenkt werden konnten. Um ein gleichmäßiges Absinken garantieren zu können, wurden sie mit Sand beschwert. Damit stellten sie den geringsten Aufwand unter all den Hafenkomponten dar:

„The preparation of the blockships was fairly simple [...]. The ships were ballasted to draw about 18 feet [5,48 m]; explosive charges were fitted to either side of each hold about 3 feet [0,91 m] below the waterline and were connected by leads to an electric firing key on the bridge. On arrival at the site the ship had to be held exactly in the required position, not so easy as it sounds in some conditions of wind and tide, while the charges were exploded allowing the water to come in and the ship to settle on the bottom.”¹⁰⁹

Um den größtmöglichen Nutzen aus den Schiffen zu ziehen, mussten sie in einer Reihe so angeordnet werden, dass sie einander „überlappten“, dass also keine Lücken zwischen den Schiffen waren, da diese den Nutzen der Wellenbrecher zunichte machen würden. Um das zu gewährleisten, mussten die Schiffe im Prozess des Sinkens exakt in Position gehalten werden. Dies stellte sich bei dem starken Wind und dem hohen Wellengang vor der Normandieküste als ausgesprochen kompliziert heraus.

Die Missachtung dieses technischen Details der „Überlappung“ war mit ein Grund, dass der

108 Vgl. National Archives London CAB 106/1039 S. 14.

109 Zit. nach National Archives London CAB 106/1039 S.14.

amerikanischen Hafen *Mulberry A* vor Saint Laurent während des verheerenden Sturmes, beginnend am 19. Juni 1944 zerstört wurde.

10.1.2. Phoenix-Senkkästen

Da die Blockschiffe, wie oben angedeutet, alleine nicht in der Lage waren, die See ausreichend zu beruhigen, musste ein zweites System von Wellenbrechern installiert werden. Die Planer beschlossen, einen massiven schwimmfähigen „Wall“ aus mehreren einzeln zu versenkenden Komponenten einzurichten, den *Phoenix-Senkkästen*.¹¹⁰ Anders als die Blockschiffe, mussten diese Komponenten erst geplant, konstruiert und getestet werden. Ihr Nachteil war, dass sie nicht in der Lage waren, den Ärmelkanal aus eigener Kraft zu durchqueren, wodurch das Problem der stark limitierten Anzahl von Schleppern evident wurde, die allein für diese Aufgabe abgestellt werden mussten.

In der Planungsphase wurde generell zwischen zwei Typen von Wellenbrechern unterschieden.¹¹¹ Solche, die schwammen, und solche die, sobald sie in Position gebracht worden waren, versenkt wurden: die *Phoenix-Senkkästen*. Eine zweite Gruppe, die auf dem Meeresgrund fixiert oder mit einem Anker befestigt wurden, und weiterhin oben auf schwammen, waren etwa die *Bombardon*.

Die erste Gruppe stellte die effektivere Lösung dar, doch brachten derartige Konstruktionen das Problem mit sich, aus besonders starkem und schwerem Material gebaut werden zu müssen, um dem frontale Aufprallen der Wellen standhalten zu können. Im Zuge der Ressourcenknappheit war dies jedoch ein herausforderndes und schwer zu lösendes Unterfangen. Schließlich beschlossen die Planer, die Senkkästen aus gegossenem Beton zu fertigen.

Um mit den begrenzten Ressourcen besser umgehen zu können und bei gleichzeitiger Gewährleistung der technischen Effektivität die Wellen zu brechen bzw. zu reflektieren, bestand eine weitere Möglichkeit darin, Wellenbrecher so zu konstruieren, dass die Kraft der Wellen zumindest zu einem gewissen Prozentsatz reflektiert werden konnte.

In der zweiten Gruppe war das vorrangige Ziel der Versuche genau dies, denn eine schwimmende Struktur war nicht in der Lage, die Wellen so aufzuhalten, wie es ein massiver abgesenkter Block könnte. Zwei Ideen dazu wurden im Zuge der Planungsphase für das Projekt *Mulberry* eingebracht: schwimmende Stahlkreuze, *Bombardon* genannt und mit Pressluft gefüllte Gummischläuche, so genannte *LILO (bubble breakwater)*.

110 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 337f.

111 Vgl. ebd. S. 337f.

Es war den Planern recht bald klar, dass die benötigten Senkkästen mit viel weniger Material gebaut werden mussten, als ursprünglich geplant.¹¹²

Es mussten neben dieser Problematik auch noch folgende Punkte berücksichtigt werden:

- „ (1) The design had to be suitable for construction at the sites available.
- (2) It must be simple and repetitive.
- (3) It must not call for materials and labour beyond the capacities of the Ministry of Production and Ministry of Labour.
- (4) The shape and size of the cassions must be within the handling capacity of the tugs available and suitable for towing at a speed of 4 ½ knots[8,33 km/h].
- (5) They must be strong enough, stable enough and watertight enough to stand many hundreds of miles of rough-sea towing.
- (6) They must have accommodation for a crew and sufficient deck space for seamanship
- (7) They must be capable of being sunk under control in as short a time as passible (certainly less than half an hour under any circumstances) in a definite position.
- (8) They must be strong enough to sit in an fairly uneven bottom without collapse.
- (9) When sunk in their final position they must be strong enough to hold their own for three months against waves to 120 feet by 8 feet [36,6m x 2,4m] without the use of filling.
- (10) 6 miles [9,65 km] of them must be ready in 6 months.”¹¹³

Basierend auf diesen zehn Punkten, wurden insgesamt sechs verschiedene Senkkästentypen gebaut, die alle etwa 204 Fuß (62,2m) lang waren (Ausnahme bildete der kleinste Kasten, der lediglich 174 Fuß (53m) lang war).¹¹⁴

Die folgende Tabelle¹¹⁵ stellt die wichtigsten Attribute der Senkkästen im Vergleich dar.

Typ	Höhe	Länge	Breite auf Wasserlevel	Verdrängung (= Gewicht)	Tiefgang
A1	18,28 m	62,18 m	17,14 m	6044t	6,17 m
A2	15,24 m	62,18 m	17,14 m	4773t	4,98 m
B1	12,2 m	62,02 m	13,4 m	3275t	4,23 m
B2	10,7 m	62,02 m	13,4 m	2861t	3,78 m
C1	9,15 m	62,02 m	9,8 m	2420t	4,3 m
D1	7, 62 m	53,11 m	8,46 m	1672t	3,97 m

Die Kästen wurden symmetrisch konzipiert, doch erhielten die meisten der Typen A und B einen

112 Siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 338f.

113 Zit. nach ebd. S. 339-340.

114 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 1- 4.

115 Die Daten stammen aus D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 1.

Geschützturm, der das Heck beschwerte und so eine leichte Schiefelage erzeugte. Zusätzlich gab es einen Bunker für rund 20 Tonnen Munition, sowie einen Schutzraum für die Geschützbedienung.¹¹⁶ Die Mannschaftsräume waren an der Vorderseite untergebracht.

Geschossen werden konnte immer, egal, in der welcher Position der Kasten sich befand, ob schwimmend, treibend oder auf Grund gelaufen.

Für den Notfall war jede Einheit mit einem Notfallanker und einer Bilgenpumpe¹¹⁷ ausgestattet.

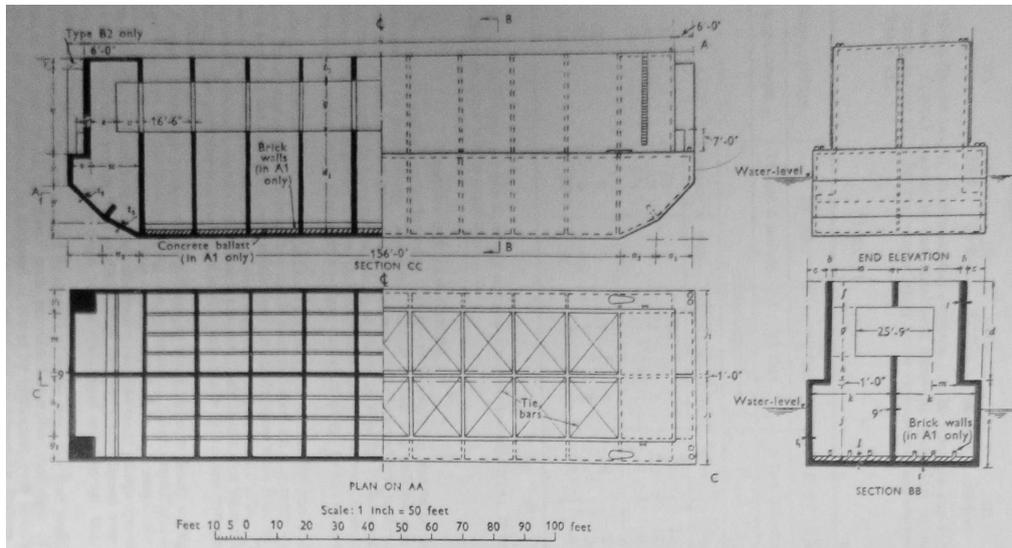


Abbildung 7: Schematischer Aufbau eines Phoenix.



Abbildung 8: Versenkte Phoenix vor der Normandieküste. Der Geschützturm ist gut zu erkennen.

116 Vgl. Ferrand, Arromanches, Cully 1997

117 Eine händisch betriebene kleine Pumpe, um den untersten Teil eines Schiffes (naut. „Bilge“) trocken zu legen.

Die Besonderheit der *Phoenix* lag, wie der Name es vermuten lässt, in ihrer Fähigkeit, nach Wunsch weiter abgesenkt, oder durch das Abpumpen des Wassers innerhalb der Einheit weiter angehoben zu werden. Dies war essentiell, damit sich die Senkkästen dem Tidenhub und gegebenenfalls dem starken Wellengang anpassen konnten. Zur besseren Kontrolle dieser Vorgänge, wurden die Senkkästen in einzelne Zellen unterteilt. Da so eine Art von Wellenbrecher, der nach Wunsch abgesenkt und wieder gehoben werden konnte, zuvor noch nie konstruiert worden war, stellten sie die Planer vor einen vollkommen unbekanntem Sachverhalt.¹¹⁸ Das Fluten der Zellen konnte leicht reguliert werden, indem man Einlassventile betätigte, die sowohl in der Nähe der Bodenplatte als auch etwa auf halber Höhe an beiden Seiten der Senkkästen in den gegossenen Beton eingearbeitet worden waren. Die eigentliche Herausforderung bei der Konstruktion der *Phoenix* war das Abpumpen des Wassers, innerhalb der Zellen, um die Senkkästen so wieder heben, und damit auf Wellengang und Tidenhub reagieren zu können.

Die ersten Versuche wurden mit externen Pumpsystemen durchgeführt, die auf Booten montiert waren. Diese Boote (*pump floats*) legten auf den Seiten der Senkkästen an und entleerten die gefluteten Zellen über Absaugrohre. Dabei musste darauf geachtet werden, das Wasser gleichmäßig aus dem Inneren der *Phoenix* nach Außen zu pumpen, um Schlagseite zu vermeiden:

„The main pumping is done by pumps mounted on pump-floats. The floats are laid one on each side of the unit one 9” [22 cm] and of two 4” [10 cm] suction pipes inserted into each compartment through the holes in the gangway slabs [...].

There are two large sets (2 floats per set) and 3 small sets (2 floats per set) available.

The large [s]ets have 2 pumps on each float with 9” [22 cm] suctions and a capacity of 750 tons per hour per pump while the small [s]ets have 4 pumps with 4” [10 cm] [s]uctions and a capacity of 130 tons per hour per pump.

Note that as the compartments are not of equal size, the pumps in the smaller ones will have to be run at a lower capacity to prevent too much unequal head on the cross walls. As a general guide take 8 ft. [2,43 m] as the maximum permissible head on the internal walls from either side and the same on the outer walls for pressure from inside.”¹¹⁹

Die ursprünglich angedachten *pump floats* konnten jedoch nicht rechtzeitig fertiggestellt werden, wodurch eine eher improvisierte Lösung erdacht wurde. Statt der externen Pumpsysteme sollten entlang der Laufstege tragbare Pumpen positioniert werden, deren Rohre durch alle Zellen der *Phoenix* entlang des Bodens liefen. Da diese Pumpen alleine jedoch nicht in der Lage waren, die Zellen aufgrund der inneren Bauweise der Senkkästen vollständig zu leeren, wurden die Senkkästen

118 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 364.

119 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 6.

zusätzlich mit kleinen, ebenfalls tragbaren, Bilgenpumpen ausgestattet, deren Schläuche nach Bedarf abgesenkt werden, und so das restliche Wasser abgesaugt werden konnte. Dadurch war es notwendig, eine gut ausgebildete Crew an Bord jeder *Phoenix*-Einheit einzusetzen, die mit dem Fluten und dem Ablassen des Wassers betraut war, da es sich, wie aus dem folgenden Zitat ersichtlich wird, um kein automatisch geregeltes System handelte:

„*Main Pumps* – It was originally intended that the main pumping was to be done by pumps mounted on pump-floats. The floats were to be laid one on each side of the unit and one 9-inch [22 cm] or two 4-inch [10 cm] suction-pipes were to be inserted into each compartment through the holes in the gangway slabs [...]. Those pump floats however, were not completed in time, and portable 6-inch [15 cm] pumps were, therefore, mounted on the gangways with their suction-pipes carried through to the compartment. [...]

Bilge Pumps – The large pumps would not empty the units completely owing to the great suction head and the final pumping was by means of 2-inch [5 cm] centrifugal bilge pumps of 100/120 gallons [378/454 Liter] per minute. Those small pumps had to be lowered into the units to rest on cribs provided in the same cells from which the main pumps operated. When less than four bilge pumps were available they had to be transferred over the cross walls. The delivery hose from those pumps discharged out through the unoccupied holes in the gangway slab.

In all cases except A1 the units could be cleared of water from the four positions shown, but in the case of A1 the dwarf walls prevented complete drainage. That surplus water in A1 units could be disposed of either syphoning over the dwarf walls to that part of the floor connected to the pump compartment by limbers and penstocks or by the use of a spare bilge pump. It was essential, however, that drain holes were not left through the dwarf walls or the stability of the whole unit might have been impaired under certain circumstances, and it was not considered wise to rely on temporary holes being replugged.”¹²⁰

Bis auf den Typus D1 waren alle *Phoenix* in 22 Zellen unterteilt (D1 nur in 20), wobei einige der Zellen durch quadratische 12“ [30,5 cm] breite Öffnungen miteinander verbunden waren.¹²¹ Dies sollte den Prozess des Sinkens und des Hebens beschleunigen.

Der komplexe Prozess des Absinkens hing, vereinfacht gesprochen, von vier wesentlichen Faktoren ab:

- a) Wassertiefe im Verhältnis zur Größe der Einheit.
- b) Wetterverhältnisse und Verhalten der See.
- c) In welcher Ausrichtung die Einheit befestigt werden.
- d) Wie viel Zeit zur Verfügung stand.

Das Resultat aus diesen Parametern waren die Gründe für die kurzfristige Entscheidung über den genauen Ablauf des Absinkens, und konnten daher erst vor Ort festgelegt werden.¹²²

120 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 364f.

121 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 2.

122 Siehe dazu ebd. S. 2f.

Die genaue Tiefe, die die *Phoenix*-Einheit zu jedem gegebenen Zeitpunkt während des Absenkens hatte, konnte leicht anhand der Markierungen an den Außen- und Innenwänden abgelesen werden. Die Differenz zwischen diesen beiden Zahlen ergab dann den aktuellen Stand.

Je nach Lage der einzelnen Einheiten und Verhalten der See musste eine der folgenden Methoden gewählt werden, um das höchste Maß an Sicherheit und Stabilität zu garantieren, und sicherzustellen, dass die einzelnen Senkkästen dabei nicht beschädigt wurden. In dem Handbuch *General Description and Notes on Sinking and Raising*¹²³ für die dafür eingesetzte Crew, wurde der Absenk- und Hebeprozess unter Berücksichtigung aller möglichen Wetterbedingungen und im weiteren Zusammenspiel mit der Beschaffenheit der See genau festgelegt:

„ (a) Unit on an even keel and keeping fairly steady (any depth of water): - open all valves simultaneously.

(b) Even keel but fairly rough sea (deep water). Open lower valves first then follow with upper valves when unit is well down and steady.

(c) Speed essential: - start sinking on lower valves only. A few minutes before bringing unit into its correct position for final sinking.

(d) If unit has a list and has to be sunk in deep water

The units will be handed over in the first place on an even keel and any subsequent listing will most probably be due to an accumulation of water in the bilges. Every effort should be made to get rid of loose water by means of the bilge-pump on the unit before arriving at the sinking ground.

If this is not been possible in the time then the two methods (or a combination of both) may be adopted to prevent trouble in sinking.

1. Allow water slowly to enter the centre compartment on the high side through the lower valve until a level trim is reached.
2. Sink with the stern (or bows) leading by opening the valves in the end compartments first, then the next and so on, but this is a drill which should have been practiced on the “tank model” as it is essential that the difference in the head of water on the two sides of any cross wall does not exceed 8 ft. [2,43 m] It must be remembered that it is not possible to read this difference from the gauge boards owing to the tilt of the unit.”¹²⁴

Doch egal welche Methode gewählt wurde, es sollte stets versucht werden, lediglich die unteren Ventile zum Einsatz zu bringen, da die Beschleunigung beim Absinken, die durch die Verwendung aller Ventile entstehen konnte, noch nicht ausreichend bekannt war, und daher Schäden auftreten konnten. Diese konnten auch entstehen, sollten die Kästen zu tief abgesetzt wurden, und auf Grund laufen, oder nicht genug Wasser eingelassen wurde, um sie in ihrer zugewiesenen Position zu halten. Ebenso musste darauf geachtet werden, dass der Wasserpegel innerhalb der Senkkästen nicht

123 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51

124 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 3.

zu hoch stand, da der dadurch entstehende hydrostatische Druck die Einheit zum Bersten bringen konnte. Ein *Phoenix* des Typus A1 musste beispielsweise zumindest 7,7 Meter abgesenkt werden, da erst diese Menge an Wasser den Senkkasten in seiner Position halten konnte. War dies erreicht und wurden die Ventile wieder geschlossen, so durfte der Wasserpegel innerhalb der Kästen maximal 2,5 Meter unter dem Meeresspiegel liegen.

Die folgende Tabelle¹²⁵ veranschaulicht die benötigte Zeit, die die jeweiligen Typen der Senkkästen brauchten, um vollkommen versenkt zu werden:

Typ der Einheit	Benötigte Zeit um die Einheit vollständig zu Versenken (in Minuten)	
	Alle Ventile geöffnet	Nur unterste Ventile geöffnet
A1	22'	67'
A2	32'	94'
B1	20'	53'
B2	25'	68'
C1	17'	42'
D1	11'	35'

Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, dauerte es bei dem empfohlenen Vorgehen, nur die unteren Ventile zu öffnen, bis zu eineinhalb Stunden (Typ A2), bis der Senkkasten vollständig abgesenkt war. Dies impliziert bereits, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen den Crews der Senkkästen vor Ort, und den meteorologischen Teams in Großbritannien notwendig war. Sollte das Wetter umschlagen, so mussten diese Daten verlässlich ausgewertet, und schnellstmöglich weitergeleitet werden, um vor Ort entsprechend reagieren zu können. Zwar war es im Notfall auch möglich, alle Ventile zu öffnen, doch auch dieses Vorgehen dauerte bis zu einer halben Stunde.

Waren die Komponenten einmal gefertigt, so mussten man sie so lange vor feindlicher Spionage schützen, bis sie zum Einsatz gebracht werden sollten.¹²⁶ Zu diesem Zweck wurden die Senkkästen vor der englischen Küste vollständig versenkt, und kurz vor Beginn der alliierten Invasion wieder aus dem Meer gehoben. Dies musste in einer Form geschehen, die es den Deutschen nicht erlaubte, genau zu erkennen, was vor sich ging. Dieser Prozess des „Parkens“ der *Phoenix* musste mit besonderer Vorsicht geschehen, da sie trotz ihrer massiven Bauweise leicht in der Mitte auseinanderbrechen konnten. Daher sollten zum „Parken“ Orte gewählt werden, an denen der Meeresboden von Tauchern untersucht werden konnte. Mit diesen Untersuchungen sollte einerseits

125 Die Daten der Tabelle stammen aus D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 8-10.

126 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 4.

sichergestellt werden, dass der Boden nicht zu weich war, da die Senkkästen sonst einsinken würden, und so nicht mehr gehoben werden konnten. Andererseits mussten aber solche Orte gewählt werden, an denen der Boden keine großen Geröllvorkommen aufwies, da dieses sonst die *Phoenix* beschädigen würde. Daher sollte der Meeresboden

„[... had] a firm, level and uniform bottom, and it should be thoroughly investigated by bottom sweeps, close soundings and prickings, and, if possible, by divers to ascertain the absence of boulders, rock wrecks or other obstructions. A little mud is not detrimental, but a very soft bottom should in general be avoided to obviate difficulties in subsequent raising operations.“¹²⁷

Des Weiteren musste auch beachtet werden, dass die Senkkästen in einer Tiefe geparkt werden sollten, die es den ursprünglich angedachten *pump floats* erlauben sollte, ohne große Schwierigkeiten sofort mit der Arbeit beginnen zu können, sobald Ebbe einsetzte. Wie bereits oben angemerkt, kamen diese angedachten *pump floats* nicht zum Einsatz.

Außerdem sollten die Mannschaftsquartiere nicht geflutet werden, wodurch die maximale Absenkung der Kästen bereits vorgegeben war.

Es war ursprünglich geplant worden, dass die einzelnen Komponenten bis zur ihrem Einsatz verteilt über die halbe Insel, vor der Küste Englands schwimmen sollten.¹²⁸ Doch scheiterte dieser Plan einerseits an der nicht zu garantierenden Geheimhaltung, und andererseits an dem Fehlen von ausreichend Möglichkeiten, die *Phoenix* zu vertäuen. So mussten nun stattdessen genug Möglichkeiten gefunden werden, um sie sicher zwischenlagern zu können. Bei der Wahl der Orte, an denen sie so „geparkt“ werden sollten, spielte neben der Geheimhaltung auch der Zeitfaktor eine zentrale Rolle, da man eine bestimmte Zeit mit einberechnen musste, die die Kästen benötigen würden, um das Wasser aus dem Inneren zu pumpen. Schließlich wurden zwei Standorte gewählt: vor der Südküste Englands zwischen Selsey Bill und Bognor Regis, und bei Littlestone in der Nähe von Dungress:

„The former site was good, and all the eighty caissons parked there were safely raised without damage, although one A1 unit was irretrievably damaged after being sunk a second time across the hollow in the sea bed formed by its first bedding: it twisted by as much as 2 feet 6 inches [76 cm].

The Dungress site was bad on account of scour, and six small caissons were lost to use there.

The parking not originally catered for, did, however, afford some experience in handling and sinking to the crews, and the damage recorded above was of the nature anticipated as possible in the final positions in the harbours if such conditions should arise. Had such caissons been in their positions as parts of the harbour wall the damage would not have invalidated their usefulness as a breakwater.“¹²⁹

127 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2000/2/51 S. 4.

128 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 356.

129 Zit. nach ebd. S. 356.

Aus dem Zitat wird bereits ersichtlich, dass es trotz der Neuartigkeit in der Beschaffung und dem Verhalten der Senkkästen beinahe zu keinen Verlusten gekommen war. Dieses Vorgehen des „Parkens“ der Phoenix stellte ein erstes Training für die Crews dar, um die ersten Erfahrungen zu sammeln. Zudem wurden auch in Fällen, in denen ein Senkkasten beschädigt wurde, wertvolle Erkenntnisse gewonnen, die die Handhabung vor der französischen Küste erleichterten.

Bis zum D-Day sollten insgesamt 147 *Phoenix*-Einheiten bereitstehen, deren Anzahl sich wie folgt aufteilte¹³⁰:

A1	A2	B1	B2	C1	D1
60	11	25	24	17	10

Bis zur Einstellung der Produktion der Senkkästen Ende 1944 wurden insgesamt 213 Stück unterschiedlicher Typen gebaut, wie aus der folgenden Tabelle sichtbar wird. Ebenso lässt sich anhand dieser Tabelle erkennen, dass noch zwei weitere Typen verwendet wurden, die den Namen Ax und Bx erhielten. Diese waren in den Ausmaßen den Typen A und B gleich, besaßen jedoch eine Abdeckung:

Im Originalplan vorgesehene Einheiten						Zusätzliche Einheiten	
A1	A2	B1	B2	C1	D1	Ax	Bx
80	11	31	24	17	10	30	10

Durch die im Verlauf der Operation gewonnene Erkenntnis über die verlängerte Lebensdauer des Hafens *Mulberry B*¹³¹ und durch die, bei dem Sturm Mitte Juni 1944 entstandenen Schäden, sahen es die Planer als notwendig an, mehr Senkkästen produzieren zu lassen, als im ursprünglichen Plan vorgesehen waren.

Durch die enorme Größe der Senkkästen war es schwierig, die passenden Konstruktionsstätten zu finden, da die großen Werften bereits vollkommen ausgelastet waren. Daher mussten die notwendigen Bassins in vielen Fällen erst ausgehoben werden:

„Zur Konstruktion der „Phoenix-Kästen“ [sic!] wurden spezielle Bassins an den Themse-Ufern ausgehoben. Zu einer Zeit, wo bereits alle Werften mit dem Bau der Fertigteil-Landungslastkähne ausgelastet waren.“¹³²

Im Folgenden soll versucht werden, anhand von zwei Beispielen den Fertigungsprozess der

¹³⁰ Die beiden folgenden Tabellen wurde übernommen aus D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 347.

¹³¹ Mulberry A wurden bei dem großen Sturm am 19. Juni 1944 zerstört.

¹³² Zit. nach Ferrand, Arromanches, Cully 1997 S. 6

Phoenix-Einheiten darzulegen. Dabei werden der größten Typus A1 und der zweitkleinsten C1 herangezogen. Die Fertigung aller *Phoenix*, unabhängig ihrer Größe, war dergestalt, dass nach der Fertigstellung des Bodens und der ersten Aufbauten der weitere Bauprozess bereits im schwimmenden Zustand stattfand. Dabei musste darauf geachtet werden, jede Einheit im Verhältnis zur Höhe der Wände und dem damit stetig zunehmenden Gewicht zu beschweren. Damit wurde verhindert, dass der Auftrieb die Einheit zum Kippen brachte. Hierbei ist es außerdem wichtig anzumerken, dass die Fertigstellung der Senkkästen zu einem Großteil nicht in den oben beschriebenen Bassins vollzogen wurde. Das folgende Zitat ist die detaillierte Aufzählung der Arbeitsschritte der eben erwähnten Senkkastentypen A1 und C1:

„Typical Program for Unit A1.

1. Build up to 14 feet 3 inches [4,34 m] in basin and float out.
2. Build the 15 ½-inch [4,73 m] false ballasting floor and brick dwarf walls.
3. Build up to 17 feet 3 inches [5,19 m].
4. Let in 18 inches [0,5 m] of water to the middle fourteen cells.
5. Build up to 23 feet 3 inches [7,07 m].
6. Let in 21 inches [0,54 m] of water – making 3 feet 3 inches [0,99 m].
7. Build up to 28 feet [8,54 m].
8. Let in 12 inches [0,31 m] of water – making 4 feet 3 inches [1,28 m].
9. Build up to 44 feet [13,41 m].
10. Let in 11 inches [0,27 m] of water – making 5 feet 2 inches [1,57 m].
11. Build up to 60 feet [18,3 m] (omitting top decks at ends of caisson). After the top lift of concrete has set around the main bars and attained a strength of about 2,000 lb. [907,2 Tonnen] per square inch, continues as follows:--
12. Pump out eight of the fourteen cells containing water.
13. Pump out the inner six cells.
14. Build the top decks.

Typical Program for Unit C1.

1. Build up to 15 feet [4,58 m] and float out.
2. Build false ballasting floor.
3. Build up to 30 feet [9,15 m], omitting top decks.
4. After concrete around top bars has set and attained a strength of about 2,000 lb. [907,2 Tonnen] per square inch, build the top decks.”¹³³

133 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 351f.

Die Geschwindigkeit der Fertigung und die Qualität der einzelnen Einheiten variierte stark, und hing vorwiegend von ihrer Fertigungsstätte und Typus ab.¹³⁴ Bisweilen konnte es aber vorkommen, dass Senkkästen ein und desselben Typus in einem Dock bereits nach zwei, in einem anderen jedoch erst nach sieben Monaten fertig gestellt werden konnten. Dies war, neben der gewählten Methode der Konstruktion, auch von der Anzahl der Arbeitskräfte abhängig, wobei bis heute nicht vollständig geklärt ist, wie viele Männer am Bau der einzelnen Komponenten wirklich beteiligt gewesen waren. Schätzungen geben an, dass allein beim Bau der *Phoenix* knapp 20.000 Mann beteiligt gewesen waren. Die ursprünglich geplante Menge der *Phoenix* wurde innerhalb von nur 150 Tagen erreicht. Dadurch war es möglich, dem vom Generalstab festgelegten Beginn des Baus der Hafenanlagen entgegen zu kommen. Dieser sollte bereits am Tag nach der geplanten alliierten Landung (D+1) beginnen.

Es soll an dieser Stelle auf die Menge an Materialien für den Bau der Senkkästen hingewiesen werden, um die Möglichkeit zu bieten, sich die Größe des Projektes vor Augen führen zu können.

„Original Programme.

Concrete, 410,000 cubic yards [313.467,5 m³] formed from the following materials:-

Sand 179,000 [136.855,3 m³] “ “

Aggregate¹³⁵ 358,000 [273.10,3 m³] “ “

Cement 129,000 tons.

Mild-steel-bar reinforcement, 29,570 tons.

Supplementary Caissons.

Concrete 132,000 cubic yards [100.921,2 m³] formed from:-

Sand 57,500 [43.961,9 m³] “ “

Aggregate 115,000 [8.792,38 m³] “ “

Cement 41,400 tons.

Mild-steel-bar reinforcement, 19,600 tons.”¹³⁶

Neben der Planung und Beschaffung der benötigten Materialien für den Bau der Senkkästen, der pro Einheit vier Monate betrug, mussten die Planer auch ein eigenes Trainingsprogramm für die Crews der *Phoenix* erstellen. Das Training für die britischen als auch für die amerikanischen Crews wurde vom *War Office* durchgeführt, und bestand aus mehreren Teilen.¹³⁷ Dieser Umstand zeigt

134 Ebd. S. 355.

135 Gemeint sind Zuschlagstoffe, die in der Betonverarbeitung zum Einsatz kommen, wie etwa Sand, Kies oder Schotter.

136 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 355f.

137 Ebd. S. 356f.

einmal mehr, die unterschiedlichen Zuständigkeiten und Befehlsgewalten der beteiligten Ressorts. Denn wie hier ersichtlich, wurde das Training nicht von der Marine geleitet, obwohl es sich bei den Senkkästen um eine schwimmfähige Einheit handelte.

Der erste Teil des Trainings sollte den Soldaten das theoretische Wissen in Aufbau und Konstruktion in Zusammenhang mit Handhabung und Verhalten der Senkkästen vermitteln. War dieser erste Schritt abgeschlossen, absolvierten sie im *National Physical Laboratory* die ersten praktische Trainings. Waren auch diese Testläufe abgeschlossen, so wurden abschließende Versuche vor Ort, in den Parkstationen der bereits angefertigten Senkkästen durchgeführt.

Der finale Ablauf des Hebens der Senkkästen, der Transport über den Ärmelkanal und ihrem erneuten Senken vor der Normandieküste kann, in Hinblick auf die jeweiligen Zuständigkeiten, in etwa so skizziert werden:

„ (1) Raising sunken craft at the parking grounds was carried out by the Admiralty Salvage Department assisted by specially trained [...] Salvage Units. [...]

(2) The sinking and raising at the parking ground revealed various structural defects which had been overlooked under the pressure of speedy construction and had to be repaired immediately on discovery.

(3) Towing was carried out by the Admiralty.

(4) Sinking or planting in position was allotted to trained team of naval men and R.E.'s.¹³⁸

The positioning was undertaken by special tugs, which took over each unit from the towing authority in arrival. Each successive caisson to be sunk was moored to the previous one sunk, and manœuvred into position by the tugs. [...]¹³⁹

Dieses Zitat weist noch einmal auf die Zusammenarbeit der verschiedenen Ressorts – *War Office* und Marine – und das speziell entwickelte Training für die Senkkästen hin, welches die Crews in Hinblick auf Operation *Overlord* durchlaufen mussten. Der vierte Punkt zeigt zudem deutlich, dass das Versenken der *Phoenix* auf der zugewiesenen Zielposition sowohl von Männern der Marine als auch speziell ausgebildeter R.E. (*War Office*) durchgeführt wurde.

8.2.3. LILO – Bubble Breakwater

Die Planer befürchteten, dass die bereits beschriebenen Blockschiffe und *Phoenix*-Senkkästen nicht in der Lage sein würden, den Wellengang innerhalb der Hafenanlage ausreichend zu beruhigen. Daher wurde nach einer weiteren Art von Wellenbrecher gesucht, die die bestehenden Systeme unterstützen sollte. Der Wunsch der Admiralität war es außerdem, die Wellenbrecher möglichst günstig zu fertigen – sowohl in Hinblick auf das Material als auch die Arbeitskräfte. Eine

¹³⁸ Die Abkürzung R.E. steht für *Royal Engineer*.

¹³⁹ Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 357.

Möglichkeit sah die Admiralität in beweglichen, schwimmenden Wellenbrechern, die zudem durch ihre einfache Handhabung, die simple Bauweise und ihre Flexibilität den Einsatzort betreffend, einen enormen Vorteil gegenüber der Senkkästen hatten. Die erste Version eines solchen, für die künstlichen Häfen zum Einsatz kommenden Systems erhielt den Namen *LILO* (*Lie Low*).

Die Idee dieser *LILO* war jedoch nicht vollkommen neu. Erste Versuche zu schwimmenden Wellenbrechern fanden bereits 1916 vor der Küste Kaliforniens bei El Segundo statt.¹⁴⁰ Hier wurde ein an der Wasseroberfläche schwimmender Schlauch mit Druckluft gefüllt. Dieser Schlauch wirkte wie ein Wellenbrecher, sodass bei schlechtem Wetter die dahinter vor Anker liegenden Schiffe leichter be- und entladen werden konnten. Die Admiralität äußerte 1925 einiges Interesse an dieser Erfindung, doch wurde es lediglich bei diesem Wunsch belassen und keine weiteren Tests durchgeführt. Und obwohl es bereits zu Beginn des Jahres 1943 Forderungen gab, sich mit Möglichkeiten, einfache Wellenbrecher zu konstruieren zu beschäftigen, dauerte es bis nach der Konferenz in Washington im Juni desselben Jahres, als Robert Lochner, Leiter der *Heavy Engineering Section*, mit der Aufgabe betraut wurde, sich mit dieser Technik weiter auseinanderzusetzen. Zunächst wurden Versuche mit maßstabsgetreuen Modellen der aufblasbaren Wellenbrecher durchgeführt, doch bald wurden diese durch groß angelegte Versuchsreihen ersetzt. Das Versuchsgelände musste sorgfältig ausgewählt werden, da die Schläuche permanent mit Druckluft gefüllt werden mussten, und die dafür notwendigen Generatoren mit Strom versorgt werden mussten. Schließlich wurde der Küstenabschnitt vor Portslade in Sussex ausgewählt, da sich hier in unmittelbarer Nähe zum Strand ein Kraftwerk befand. Im Frühling des Jahres 1943 wurde das erste Mal ein *bubble breakwater*, etwa 1.200 Fuß (366 m) lang, und bei einer Meerestiefe von 600 Fuß (183 m) zu Wasser gelassen. Bei diesen Versuchen zeigte sich neben dem Problem der Energieversorgung – Berechnungen ergaben, dass die Aufrechterhaltung des Drucks innerhalb der *bubble breakwater* bei der geplanten Größe der künstlichen Hafenanlagen mehr als eine Million Pferdestärken benötigen würde – dass die Schläuche durch die lang andauernde Phase schlechten Wetters entweder aufgerissen wurden oder so abtrieben, dass sie für die weiteren Versuche unbrauchbar wurden. Auch die vorhandenen Anker bereiteten Probleme, da sich die Seile vor allem am Strand verknoteten. Die Frage, nach der aufzuwendenden Energie und einem einfach zu transportierenden Aufbau, war jedoch die dringlichste:

„But even 'assuming that we were able to obtain the machinery in reasonable time and even taking the lowest figure of total horse-power which we could safely allow, the problem of embodying these pipes and this vast quantity of machinery in a portable layout was a nightmare.' Moreover, as the sheltered

140 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 59-63.

water at Portslade was only half the area of what would be required, it was calculated that at least 1 ½ million horse-power would be required to calm the water day and night.”¹⁴¹

Obwohl sich rasch herausstellte, dass dieses Konzept nicht durchführbar und nicht praktikabel war, liefen die Versuche weiter und wurden erst Ende des Jahres 1943 eingestellt.¹⁴²

Lochner hielt jedoch an dem grundlegenden Konzept fest und hatte bereits eine weitere Idee, wie die Probleme des Energieaufwands und Druckerhalts möglicherweise gelöst werden konnte, sodass für die künstlichen Häfen einfach zu produzierende, günstige und vor allem auch mobile Wellenbrecher zur Verfügung stehen würden.¹⁴³

Diesem neuen Konzept lagen zwei Gedanken zu Grunde, die beide auf Untersuchungen des Verhaltens von Wellen beruhten:

„Firstly, that to interrupt a wave the interrupting barrier need only go to a depth equal to about 15 per cent of the wavelength. Secondly, that a wave can be interrupted and reflected by means of a floating barrier, provided that each of the natural periods of the floating barrier was longer than the period of the longest wave to be stopped.”¹⁴⁴

Es war also möglich, einen schwimmenden Wellenbrecher zu konstruieren, der nicht so massiv sein musste, wie etwa die Senkkästen, sondern durch die eigene Bewegung mit dem Wellengang in der Lage war, die Energie der Welle zu reduzieren. Damit mussten die Dimensionen und der Tiefgang der schwimmenden Wellenbrecher so gewählt werden, dass sie in einem bestimmten Verhältnis der abzufangenden Wellen standen.

In Anlehnung an dieses Prinzip hatte Locher die Idee, eine alte Luftmatratze der Länge nach zusammen zu biegen, einige Gaszuleitungen (*gas pipes*) für die Luftzufuhr zu einem Kiel zusammen zu setzen, und diese seltsame Konstruktion von seiner Frau zusammennähen zu lassen, ehe er diese Konstruktion in den See in seinem privaten Garten setzte und testete.¹⁴⁵ Dieser veränderte „Aufbau“ der Wellenbrecher garantierte eine stabilere Form, da die Luftmatratze aus mehreren der Länge nach abgeschlossenen Kammern bestand, die parallel angeordnet waren und durch die mehrlagige Ausführung zusätzlich an Festigkeit gewann. Des Weiteren sorgten die bereits integrierten Zuleitungen zur Aufrechterhaltung des Drucks für noch mehr Stabilität und einen geringeren Energieaufwand. Das Ergebnis dieser ersten Tests entsprach Lochners Überlegungen und er wurde bald bei der Admiralität vorstellig, die ihm erlaubte, an diesem neuen Konzept weiter zu arbeiten und einige Designs zu entwickeln, sodass auch hier groß angelegte Tests stattfinden

141 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 60.

142 Vgl. ebd. S. 60.

143 Siehe Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 60.

144 Zit. ebd. S. 61.

145 Vgl. ebd. S. 60f.

konnten. Das Projekt erhielt den Namen *Lie-Low* (tief liegend), wurde jedoch bald nur mehr als *LILO* bezeichnet.



Abbildung 9: Robert Lochner mit dem ersten Lilo-Modell in seinem Gartenteich.

Nach über 100 maßstabsgetreuen Versuchen wurde im Juli 1943 mit der Konstruktion dreier Prototypen in Portsmouth begonnen. Diese sahen aus, wie der Körper eines Flugzeuges, ohne Flügel, waren 200 Fuß (61 m) lang, 12 Fuß (3,7 m) im Durchmesser und hatten einen Tiefgang von 16 ½ Zoll (0,42 m). Jeder der Prototypen bestand aus

„[...] three-ply canvas envelopes (the first of cotton was unsatisfactory) placed one inside the other and enclosing bags to be filled with air, each running the full length of the unit. The envelopes were attached to a 700-ton reinforced concrete keel. The air pressure was coincide with the mean hydrostatic pressure on the outside of the respective envelopes. In that way a form of hull side was obtained which moved on or out under any temporary imbalance between these two pressures corresponding to any alteration of the immersion depth. Consequently the restoring force with that type of hull was only a small fraction of that for a rigid-side hull if the same displacement and the periods of the wave motions were correspondingly lengthened.¹⁴⁶”

Damit sahen die *LILO* beinahe genau so aus wie die seltsame Konstruktion, die Lochner in seinem eigenen Garten testete. Die knapp 700 Tonnen Beton, die den Kiel der *LILO* bildeten, waren notwendig, um die sonst recht leichte Konstruktion zu beschweren. Andernfalls wäre es den schwimmenden Wellenbrechern nicht möglich gewesen, die Energie der Wellen zu reduzieren.

146 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 63.

Zudem wurde durch dieses Gewicht sicher gestellt, dass ungewollte Bewegungen durch den Auftrieb verhindert werden konnten.

Das Problem der verwundbaren Oberfläche der *LILO* musste jedoch noch gelöst werden, denn jedes scharfkantige Objekt konnte ein Loch in die Außenhaut reißen. Dies war besonders wichtig, da man es einige Zeit in Betracht zog, die *LILO* als einzige Ergänzung zu den Blockschiffen zu verwenden. Sobald jedoch ein Loch in eines der, doch recht langen, Wellenbrecher gerissen wurde, würde zugleich ein großer Teil der künstlichen Hafenanlage dem Wellengang des Ärmelkanals ausgesetzt sein, was zu massiven Problemen geführt hätte. Die *Combined Chiefs of Staff* forcierten das Projekt der *LILO* nachdrücklich, da sie fürchteten, dass die Senkkästen den Anforderungen, den Seegang zu beruhigen, alleine nicht gewachsen waren – ihre Effizienz war im Sommer 1943 noch nicht abschätzbar. Versuche, Schiffe als schwimmende Wellenbrecher zu verwenden, schlugen fehl.¹⁴⁷ Besonders die Frage nach der Verankerung stellte die Planer vor scheinbar unüberwindbare Hürden.

8.2.4. Bombardon

Lochner war mit den bisherigen *LILO* jedoch nicht vollkommen zufrieden. Daher entwickelte er parallel zu den Testläufen mit den *LILO*, eine, vom System des schwimmenden Wellenbrechers ausgehend, massivere Version.¹⁴⁸ Diese zweite Version erhielt den Namen *Bombardon*.

Damit die schwimmenden Wellenbrecher den Wellengang ebenso gut beruhigen konnten, wie die massiven *Phoenix*, mussten die Planer zunächst das komplexe Verhalten einer Welle im Allgemeinen verstehen lernen.¹⁴⁹ Hier halfen die Arbeiten des britischen Geografen Dr. Vaughan Cornish, der sich eingehend mit dem Verhalten von Wellen in ihren verschiedensten Formen auseinandersetzte. Diese Arbeiten machten es der Marine endlich möglich, den Seegang und das Verhalten der Wellen genauer bestimmen zu können. Cornish hielt darin fest

- „ (1) that the maximum height, length, and period of the waves in any given locality are determined by the geographical configuration of that locality;
- (2) that the waves of the sea are relatively skin deep;
- (3) that the amplitude of oscillation in an oscillatory system having a long natural periodicity is small when subjected to a forced oscillation of relatively short periodicity; and
- (4) that a floating object may, under suitable circumstances, be designed to have long natural periods in each of its three modes of oscillation.”¹⁵⁰

147 Aus diesen Versuchen resultierte wohl die Idee der Blockschiffe.

148 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 63-65.

149 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/5 S. 2, 5-8.

150 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/5 S. 2.

Die Ergebnisse von Cornish legten also nahe, dass die geografischen Gegebenheiten eine entscheidende Rolle bei der Entstehung und dem Verhalten von Meereswellen spielten. Des Weiteren waren Wellen, die in Küstennähe auftraten um einiges energiereicher als jene, auf dem offenen Meer. Gleichzeitig sollten die Schwingungen der schwimmenden Wellenbrecher länger sein als jene der hereinkommenden Wellen – nur so konnten letztere, bildlich gesprochen, „gebrochen“ werden. Um dies gewährleisten zu können, mussten die Wellenbrecher eine gewisse Länge haben, die es ihnen erlaubte, mit der berechneten Frequenz zu schwingen.

Von größtem Interesse für die Planer waren die Eigenschaften oszillierender Systeme, die man wie folgt beschreiben könnte:

„Any mechanical system containing elastically connected, freely moving masses, if disturbed and then left free, will oscillate, after an initial transitory interval, with a definite natural periodicity depending upon the value of mass and elasticity alone and not upon the nature of periodicity of the original disturbance. [...] When the external period is much longer than the natural period, the masses will tend to move with almost the same amplitude and phase as the external force.”¹⁵¹

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass die Ausmaße der schwimmenden Wellenbrecher so gewählt werden mussten, dass ihre Eigenfrequenz länger war als die der Meereswellen, sodass die gefährliche Resonanzfrequenz nicht erreicht werden konnte. Nur so konnte das, im obigen Zitat beschriebene System greifen, ohne dass es zur Zerstörung desselben führte.

Diese Eigenschaften waren es auch, die eine besondere Herausforderung hinsichtlich der Funktion der so genannten *Bombardon* darstellten. Denn wie sollten diese sicher verankert und vertäut werden, damit sie sich frei bewegen, aber zugleich als zuverlässige Wellenbrecher agieren konnten? Ein derartiges Prinzip war bislang nur von Blockschiffen bekannt, da diese vor allem durch ihre Masse in der Lage waren, sehr große Wellen zu reflektieren, und ihre kinetische Energie über einen großen Bereich aufzuteilen. Die Planer musste nun Berechnungen anstellen, die es ermöglichen sollten, mit weniger Material, Masse und Verdrängung einen vergleichbaren Effekt erzielen zu können.

Als Resultat dieser Überlegungen, waren bis Mitte Oktober 1943 mehrere Testläufe absolviert, und führten zu einem erneuerten Design.¹⁵² War der *Bombardon* zu Beginn, wie auch der *LILO* zylinderförmig gewesen, so erhielt er nun die länglichen Form mit dem Querschnitt eines hohlen Kreuzes. Jeder *Bombardon* war 200 Fuß (61 m) lang, 25 Fuß (7,62 m) hoch und der kreuzende

151 Zit. nach ebd. S. 5.

152 Der Name sollte vorgaukeln, dass es sich um Elemente aus Beton handelte, die mit Kanonen ausgestattet waren.

Querbalken war ebenfalls 25 Fuß (7,62 m) lang. Verwendet wurden dafür wasserfester ¼ Zoll (6,35 mm) dicker Weichstahl. Die Einzelteile wurden mit Bolzen zusammengehalten – im Schiffsbau keine gängige Praxis. Doch der Mangel an Schweißern und Material machte es notwendig, auf diese Technik zurückzugreifen.

Jener Teil der kreuzförmigen Konstruktion der senkrecht aus dem Wasser ragte, war stets mit Luft gefüllt, um ein Absinken zu verhindern. Der querliegende Teil, der parallel zur Wasseroberfläche liegen sollte, als auch der senkrechte Teil unterhalb der Wasseroberfläche waren offen, und nur mit Stahlverstrebungen zusammengehalten, wie aus Abb. 8 ersichtlich wird. Durch diese Bauweise sollte garantiert werden, dass jeder *Bombardon* durch die Masse des

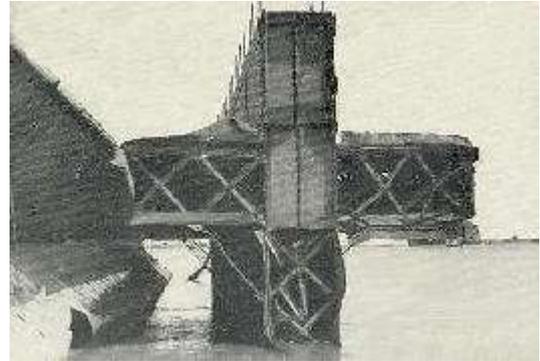


Abbildung 10: *Bombardon im Querschnitt.*

eintretenden Wassers möglichst stabil gehalten wurde und sich mit dem Tidenhub bewegen konnte. Das Element selbst bestand aus etwa 300 Tonnen Stahl.

Auch die weiteren Testläufe zeigten, dass

„[t]he Bombardon fulfilled the principles which Lochner had discovered on his trout pond that spring, ie, that a wavelength can be interrupted and reflected by a floating barrier, provided that each of the natural periods of that barrier is longer than the period of the longest wave stopped. (Like many inventions the principle of the Bombardon had already been put into practice. In a mid-nineteenth century painting of Brighton pier belonging to Iorys Hughes, a floating breakwater similar to the Bombardon is to be seen anchored off the beach to provide shelter for small craft.) The Bombardon was intended to break up seas and in a force 5 wind, or half a gale, it was hoped that it would reduce the height of the wave from 8ft [2,43 m] to about 3ft [0,91 m].”¹⁵³

Da es sich bei den *Bombardon* um ein noch nie dagewesenes neuartiges Element handelte, mussten die Berechnungen erst in der Praxis getestet werden.¹⁵⁴

153 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 65.

154 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/5 S. 9f.

Einer der zentralen Punkte war der Abstand der einzelnen Elemente zueinander. Dieser musste so berechnet werden, dass er groß genug war, um die relative Bewegung zu absorbieren, aber zugleich schmal genug, sodass die Wellen nicht hindurch kamen, und sich auf der anderen Seite erneut aufbauen konnten.¹⁵⁵ Lochners Berechnungen ergaben einen idealen Abstand von 50 Fuß (15,24 m). Zudem würden zwei Reihen der Wellenbrecher – mit einem Abstand von 800 Fuß (244 m) zueinander – die Wellen beinahe vollkommen absorbieren.

Es sollte nicht mehr als eine Woche dauern, um die Reihen von *Bombardon* in Position zu bringen. Um

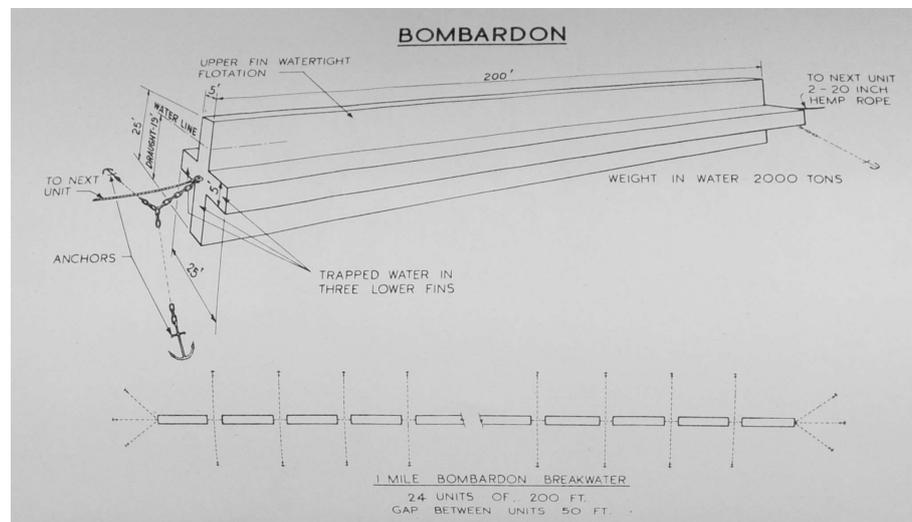


Abbildung 11: Schematische Darstellung eines Bombardon.

sie sicher zu verankern sollten sie mit 454 kg schwerem Ballast, der mittels flexibler Seile an jedem Bombardon befestigt war, in Position gebracht werden, ehe sie verankert wurden. Hierbei war nun die Ausrichtung für die beiden Anker – einer an jedem Ende des Wellenbrechers – entscheidend. Seeseitig waren insgesamt vier Gewichte angebracht, Küstenseitig hingegen nur eines. Mit diesem recht einfachen Prinzip wurden sechs Tagen nach dem Beginn der alliierten Invasion, mehr als drei Kilometer vor der französischen Küste dieser schwimmenden Wellenbrecher aufgebaut:

„The initial lay consisted of a 5-inch [12,7 cm] flexible ground-wire with 1,000 lb. [454 kg] sinkers at equally spaced intervals to which wire risers and spherical floats were attached. The floats were then replaced by mooring buoys and the seaward and leeward anchor cables were attached. The seaward leg was secured to two 3-ton and one 5-ton mushroom anchors and one 8-ton concrete stump, and the leeward leg to one 3-ton mushroom anchor. Those anchors were chosen mainly to suit the available materials and to keep the individual weights down to a minimum consistent with rapid laying. A somewhat different type of mooring would be used under peace-time conditions. As soon as the moorings were in position, the Bombardons were attached to the buoys in pairs by means of their manilla connectors. By means of that relatively simple lay out, twenty-six moorings were laid and over 2 miles [3,22 km] of floating breakwater were completely assembled off the French coast in 6 days.”¹⁵⁶

Nach den erfolgreichen Tests im Kleinen verblieben nur mehr knapp acht Monate bis zum geplanten Beginn der Landung (ursprünglich für Anfang/Mitte Mai 1944 angesetzt). Für die von der

155 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 65f.

156 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/5 S. 12.

Admiralität geforderten vier Meilen *Bombardon* mussten die genauen Berechnungen vervollständigt werden, die Elemente danach gefertigt, durch den Ärmelkanal gezogen, und unter möglichem feindlichen Beschuss wieder aufgebaut werden. Wie auch die übrigen Wellenbrecher sollten die *Bombardon* bereits am Tag der alliierten Invasion vor der Küste eintreffen und so mit dem Bau der Hafenanlagen begonnen werden.

Der Zeitplan für die Errichtung der *Bombardon* sah vor, dass die Wellenbrecher bereits zwei Wochen nach dem Beginn der Invasion vollständig aufgebaut worden waren. Hierfür musste die Produktion bis Mai 1944 abgeschlossen sein:

- „ (1) Sufficiently mobile to be towed across the Channel and provide some sheltered water by D-day + 4.
- (2) To be completed in all respects by D-day + 14.
- (3) To be strong enough to withstand wind up to, and including, force 6.
- (4) To be capable of being moored in water deep enough to provide shelter for fully laden liberty ships.
- (5) To be ready in all respects by May 1944.“¹⁵⁷

Waren auch alle Versuche erfolgreich, und wurde mit recht stürmischem Wetter gerechnet, so hatte keiner der Planer oder die Admiralität mit dem schweren Unwetter gerechnet, dass am 19. Juni 1944 über den Ärmelkanal zog.¹⁵⁸ Speziell die *Bombardon*, die sich im Zuge des starken Wellengangs von ihren Verankerungen gelöst hatten, sorgten im Nachhinein für rege Diskussionen, ob ihr Einsatz die Situation nicht gar verschlimmert, und die Schäden an anderen Hafenkomponten in die Höhe getrieben hatte.¹⁵⁹ Es gab sogar Berichte, dass sich einzelne *Bombardon* gelöst, und wie ein Speer ein Loch in den einen oder anderen *Phoenix* gerissen hatten. Andere verteidigten das Konzept der *Bombardon* jedoch und versuchten zu zeigen, dass ihr Einsatz die entstandenen Schäden sogar gemindert hatten.

Als der Nutzen der *Bombardon* in den ersten Versuchen klar geworden war, wurde eine Order erlassen, die verlangte, dass 75¹⁶⁰ dieser Wellenbrecher angefertigt werden sollten.

8.3. Pierheads

Der Invasionsplan sah vor, dass die alliierten Soldaten zu einem Großteil an besonders flachen Stränden landen sollten. Für die Frage des Nachschubs stellte sich hierbei jedoch das Problem, dass

157 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/5 S. 10.

158 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 65f.

159 Vgl. ebd. S. 15f.

160 Durch eine Änderung des Designs später in der Planungsphase wurde die Zahl auf 115 erhöht, im Februar 1944 durch Materialkürzungen jedoch erneut auf 93 herabgesetzt. Dennoch wurden im Endeffekt etwa 20.000 Tonnen Stahl benötigt.

viele Schiffe und Boote nicht nah genug an den Strand fahren konnten, da sie – zusätzlich zu der Gefahr durch feindlichen Beschuss – auf Grund laufen würden.¹⁶¹ Besonders die für den Nachschub besonders relevanten Schiffe hatten einen zu großen Tiefgang. So konnte sich ein etwa 2.000 Tonnen schwerer Kreuzer dem Strand vor der Normandieküste bei Ebbe maximal auf eine Meile (1,61 km) nähern, bei Flut etwa 60 Fuß (18,3 m). Die Frühjahrs-Gezeiten wiesen einen Tidenhub von gut 20 Fuß (6,1 m) zwischen Ebbe und Flut auf. Das bedeutete, dass sich die Versorgungsschiffe und die militärische Unterstützung im besten Fall auf 60 Fuß (18,28 m), im schlechtesten jedoch lediglich auf eine knappe Meile dem Strand nähern konnten. Es wäre so notwendig gewesen, die Soldaten und die Fracht von den großen Schiffen in kleine Boote zu laden, die wiederum nach der Ankunft auf dem Strand entladen werden mussten. Somit war es also nicht möglich, die Invasionstruppen lediglich über die offenen Strände zu versorgen, da dies einerseits zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde, und andererseits keine Garantie gegeben war, einen gleichmäßigen Strom der Entladung des Nachschubs zu garantieren. Zwar gab es Landungsfahrzeuge und kleinere Boote, die weitaus näher an den Strand herankamen, doch gerade in der ersten Phase der Invasion war Geschwindigkeit der entscheidende Faktor. Es mussten also Möglichkeiten geschaffen werden, Soldaten und Nachschub ohne zwischenzeitliches Umladen in kleinere Boote sicher und schnell an die Strände zu bringen.

Ein wesentlicher Bestandteil zur Lösung dieses Problems waren die für die Häfen essentiellen schwimmenden Molenköpfe, *pierheads* genannt, die dem Strand vorgelagert waren.¹⁶² Diese sollten so gebaut werden, dass auch die größten Schiffe anlegen, und ohne größere Verzögerungen entladen werden konnten. Diese *pierheads* waren wiederum mit schwimmenden Stegen verbunden, die bis an den Strand liefen. Das bereits erwähnte Memorandum von Churchill, datiert mit 30. Mai 1942 gilt als eine der maßgeblichen Initiatoren für die Planung dieser schwimmender Verbindungsstege. Diese mussten in der Lage sein, bei einer Wassertiefe von 20ft. (6,1 m) als Anlegepunkt für Kreuzer dienen zu können, jedoch ohne einer Befestigung durch unzählige Seile. Dies sollte den Ablauf erleichtern, und verhindern, dass es zu Problemen oder gar zu Unfällen durch die Seile kam.

161 Siehe dazu Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 28.

162 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S.1.

Die Entwicklung einer, für diesen Zweck benötigten Plattform mit angeschlossenen Stegen, die für die Verladung und Verteilung von Gütern notwendig war wurde *Tn5* unter Major Vassel Steer-Webster übergeben.¹⁶³ In den ersten Monaten des Jahres 1943 wurde eine Spezialgruppe geschaffen, die für die schwimmenden Stege der künstlichen Häfen



verantwortlich war. Sie erhielt *Abbildung 12: Pierhead vor der Normandieküste.*

den Namen *No.1 Transportation Fixed and Floating Equipment, Development and Training Depot RE*¹⁶⁴. Der zuständige Kommandant war J. G. Carline, ein Ingenieur, der unter anderem bei der Assam Bahnstrecke in Indien mitgearbeitet hatte.

Im Planungsprofil wurde festgelegt, dass ein Areal gefunden werden musste, in welchem ähnliche Bedingungen vorherrschten, wie sie vor der Küste der Normandie der Fall waren, um die einzelnen Komponenten auch testen zu können.¹⁶⁵ Die Wahl fiel auf das kleine Fischerdorf Garlieston in Südwest Schottland in der Solway Firth Bucht nördlich der Isle of Man. Das Areal wurde hermetisch von der Außenwelt abgeschottet, um die Geheimhaltung zu wahren. Diese wurde, trotz der tausenden beteiligten Arbeiter, beinahe zur Gänze eingehalten.

Der für den Molenkopf umgesetzte Entwurf, bestand, grob gesprochen, aus einer schwimmfähigen Plattform auf vier Füßen, den so genannten *spuds*.¹⁶⁶ Die Idee hierfür stammte von einem Schwimmbagger, der auf solchen Füßen gearbeitet hatte. Diese Füße wurden in den Meeresboden gerammt und hoben den Bagger knapp über den Wasserspiegel. Gebaut wurden diese Bagger bereits 1923 von der Firma *Lobnitz and Co. Ltd.*. Hier wurde bereits die Erkenntnis gewonnen, dass, sobald die Füße im Meeresboden festgefahren waren, auch stärkere Stürme kein besonderes

163 Siehe dazu Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 28-30.

164 R.E. ist die Abkürzung für *Royal Engineer*.

165 Siehe Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 29f.

166 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 2.

Problem mehr darstellten, da der Bagger mittels der Füße fest verankert war. Könnte man diese Methode nun auch auf die größer dimensionierten Molenköpfe anwenden, so wären einige der Problemstellungen bereits gelöst: Die Plattform musste nicht extra verankert werden, da das hohe Eigengewicht für ausreichend hohe Stabilität sorgte. Sie war beinahe sofort einsatzbereit und konnte sich entlang der einzeln verstellbaren Füße mit dem Tidenhub auf und ab bewegen.

Da jedoch viele Typen von Schiffen und Fahrzeugen an der Operation beteiligt waren, mussten verschiedene Arten von Plattformen als auch von Stegen geplant und konstruiert werden, sodass diese unterschiedlichen Schiffe ohne Probleme anlegen und der Nachschub verladen werden konnte.

8.3.1. Spud Pontoon

Um das Verladen von Fracht bei Wind und Wetter, sowie bei Ebbe und bei Flut gleichmäßig durchführen zu können, wurden Plattformen geplant, die *Spud Pontoons* genannt wurden. Die Besonderheit dieser *Spud Pontoons* lag in den einzeln zu bewegenden „Füßen“, den namensgebenden *spuds*.¹⁶⁷ Die entscheidende Eigenschaft der schwimmenden Plattformen bestand darin, dass die Füße beim Transport über den Ärmelkanal eingefahren waren, sodass die *Spud Pontoons* mittels Schlepper in Position gebracht wurden. Sobald sie ihren geplanten Einsatzort erreicht hatten, wurden die *spuds* langsam bis auf den Meeresgrund ausgefahren. Im schwimmenden Zustand bewegen sich also die Füße relativ zur Plattform, an der Zielposition angekommen aber die Plattform relativ zu den Füßen. Das unterste Ende, das versenkt wurde sah aus, wie ein sehr flacher Kegelspitz auf einer runden Scheibe (siehe Abb. 13).

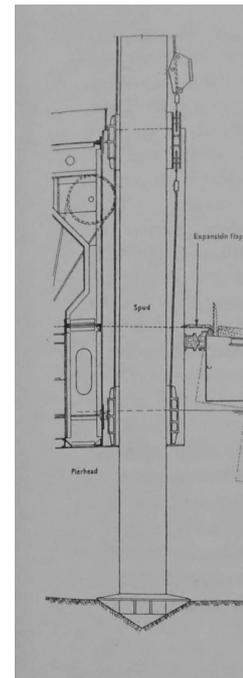


Abbildung 13:
Schematische
Darstellung eines
spuds. Gut zu erkennen
ist die besondere Form
des Fußes.

Waren die Plattformen in Position gebracht worden, wurden alle vier *spuds* ausgefahren, bis sie auf dem Meeresboden standen. Aufgrund ihrer Beschaffenheit gruben sie sich durch das Eigengewicht der Plattform langsam in den recht weichen Meeresboden. Das langsame Einsinken der „Füße“ in Kombination mit dem hohen Eigengewicht der Konstruktion sorgten für die Stabilität der *Spud Pontoons*, sodass keine weiteren Verankerungen notwendig waren. Hatten die *spuds* den Meeresgrund erreicht, und war die Konstruktion stabil, wurde die Plattform/das Deck über den Meeresspiegel angehoben. Des Weiteren war es durch dieses Vorgehen möglich, die Plattform

¹⁶⁷ Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 3-6.

beständig über dem Wasser zu halten, sodass sie sich nicht, wie etwa die *Bombardon* schwimmend mit dem Wellengang mitbewegte.

Um diese bewegen zu können, musste die Energieversorgung autonom von der Plattform aus erfolgen, sodass keine zusätzliche Belastung für die Schlepper entstand. Ebenso befanden sich die Mannschaftsquartiere an Bord. Zudem mussten die Plattformen hochseetauglich sein, und sich leicht transportieren lassen.

Das Deck der Plattform sollte problemlos 40-Tonnen-Panzer oder Lastkraftwagen tragen können, die ihrerseits mit etwa 18 Tonnen beladen waren. Dementsprechend mussten auch die Maße der Plattform berechnet werden, um die größtmögliche Stabilität zu gewährleisten. Die Länge der Füße richtete sich nach der Meerestiefe (rund 5 Meter bei Ebbe¹⁶⁸) und dem Tidenhub, der mit durchschnittlich 24ft. (7,3 m) berechnet wurde. Dadurch wurde es notwendig, dass die Ausmaße der Bewegung der Plattformen in die vertikale Richtung bei etwa 50ft. (15,24 m) angesetzt wurde, um auch die kleinsten Schiffe bei tiefster Ebbe be- und entladen zu können. Die Größe der Füße selbst wiederum beruhte auf Berechnungen der Tragfähigkeit des Meeresbodens. Es wurde eine Belastbarkeit von bis zu zwei Tonnen pro Quadratfuß errechnet.

Des Weiteren war es notwendig, dass

„[t]he spuds had to be capable of carrying the loads imposed on them when the pontoon had sufficient negative flotation to render it stable and anchor it against wave-action and berthing shocks. In addition, the spuds and the spud guides had to be capable of resisting the side load resulting from a four knot current acting on the pontoon and a coaster alongside, plus the pull due to the current acting on the floating bridge forming the approach to the pontoon. The pontoon had to be capable of operation in conditions where waves might be up to 5 feet height [1,5 m].“¹⁶⁹

Die Planer hatten bereits alle möglichen Belastungen, denen der *Spud Pontoon* ausgesetzt werden sollte, in die Konzeption der Plattform einfließen lassen. Das bedeutete, dass es die Aufgabe der „Füße“ war, die Plattform auch bei starkem Wellengang, Auffahrimpulsen der anlegenden Schiffe und der zusätzlichen Belastung durch entladene Fracht stabil zu halten. Als besondere Herausforderung stellten sich die L.S.T.¹⁷⁰ heraus, die mit knapp vier Knoten (7,4 km/h) auf eine eigens dafür konstruierte Rampe auffahren sollten.

Die Maße der Plattform betragen etwa 200 Fuß Länge (61 m), 60 Fuß (18,23 m) Breite¹⁷¹ und hatte eine Seitenhöhe von knapp 10 Fuß (knapp 3 m).¹⁷² Um die Plattform möglichst stabil zu gestalten, bestand sie nicht aus einem einzigen Guss, sondern aus zwei Platten, die mittels Schottwänden

168 Vgl. Ferrand, Arromanches, Cully 1997 S. 9

169 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 3.

170 Die Abkürzung steht für *Landing Ship Tank*.

171 Das entspricht einer Fläche von beinahe drei Tennisplätzen.

172 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 3-6.

(Zwei der Länge nach und 24 über die Breite) aufeinander geschweißt wurden. Zusätzlich verstärkt noch durch Gitterträger, die längs zwischen den Schottwänden liefen.

An dem einen Ende der Plattformen befanden sich die Mannschaftsquartiere für insgesamt 15 Mann.¹⁷³ Diese Soldaten waren ausgebildet worden, die Motoren zu bedienen, die jeweils einen *spud* kontrollierten. Durch die Relativbewegung der Plattform zu den Füßen, die durch das Aufsetzen der *spuds* entstanden war, konnten diese Motoren die Plattform bewegen. Diese musste stets relativ zu Tidenhub und Wellengang angepasst werden, da die *Pontoons* weder zu tief abgesenkt werden, noch zu weit aus dem Wasser ragen durften. Diese dieselbetriebenen Motoren erzeugten 220 Volt Gleichstrom durch die beiden eingebauten 57 kW Generatoren. So war es möglich, die Plattform mit einer Geschwindigkeit von 2 ½ Fuß (76,2 cm) pro Minute zu bewegen. Gebremst wurden die Seilzüge innerhalb der Füße mittels einer magnetischen Bremsvorrichtung. Der Kontrollraum befand sich an einem Ende der Plattform. Jeder der vier Motoren hatte aber sein eigenes Kontrollpanel und war nicht an die anderen gekoppelt (obwohl diese Vorgehensweise für Notfälle möglich gemacht werden konnte).

Die Füße selbst bestanden aus beschichtetem Metall, 4 Quadratfuß (0,37 Quadratmeter) dick und 89 Fuß (27 m) lang. Der als Anker dienende Fuß war 8 Quadratfuß (0,74 Quadratmeter) groß.

Der Motor war in der Lage, eines der beiden an den Füßen befestigten Seile zu bewegen, wobei eines für das Heben der Plattform und eines für das Absenken verantwortlich war. Beide waren jeweils wiederum mit einem Gewicht am anderen Ende des Seils befestigt.

Insgesamt wog so eine Plattform mit ihren vier Füßen im Durchschnitt 1.100 Tonnen.

Es brauchte vier Monate, um einen Prototypen einer solchen *Spud Pontoons* herzustellen, wobei einige Probleme bei der Konstruktion bemerkt wurden, die sich als so gravierend herausstellten, sodass das Design beinahe komplett überarbeitet werden musste.¹⁷⁴ Ein Problem war jedoch nicht so einfach zu lösen: Die mechanischen und elektrischen Installationen waren bereits auf ein Minimum reduziert, doch waren deren Anschaffung aufgrund der Ressourcenknappheit nicht einfach durchzuführen.

Des Weiteren mussten, wie auch für die Senkkästen und die Stege, Orte in Großbritannien gefunden werden, an denen diese gefertigt werden konnten. Neben der Organisation der dafür benötigten Schlepperschiffe war das Finden ausreichender Konstruktionsstätten mit eine der komplexesten (Vor-)bedingungen der Operation. Die meisten Docks waren mit der Konstruktion oder der Reparatur von Schiffen bereits vollkommen ausgelastet (gerade in den Jahren 1943/44 erreichte

173 Ebd. S. 4-6.

174 Vgl. Ebd. S. 5f.

diese ihren Höhepunkt). Die 22 für die Invasion benötigten Plattformen mussten jedoch in wenigen Monaten fertiggestellt werden. Und obwohl die dafür benötigten Docks, wie auch die ausgebildeten Arbeitskräfte schwer zu organisieren und zu koordinieren waren, konnten die Plattformen rechtzeitig zum Beginn der Invasion fertiggestellt werden.¹⁷⁵

8.3.2. Der Cargo Pierhead

In der Planungsphase wurde beschlossen, dass die *Spud Pontoons* primär als Anlegeplatz verwendet werden sollten.¹⁷⁶ Schiffe sollten hier entladen und der Nachschub dann auf den *Cargo Pierheads* gelagert und anschließend weitertransportiert werden. In anderen Worten fungierten die *Cargo Pierheads* als



Abbildung 14: Pierhead mit angeschlossenem Cargo Pierhead.

Zwischenlager vor der Transport an Land. Diese *Cargo Pierheads* sollten stets zwischen zwei *Spud Pontoons* stehen, und mit diesen mittels einer Schwimmbrücke verbunden werden. Zusätzlich waren sie mittels Federn, Schlaufen und Stahlseilen aneinander befestigt.

Sie wurden zunächst aus verstärktem Beton angefertigt, doch dies stellte sich als zu instabil für die Aufgabe heraus, sodass bald auf Stahl umgestiegen wurde (eine weitere Strapazierung der ohnehin bereits knappen Stahlressourcen). Insgesamt gab es sechzehn solcher *Cargo Pierheads*, die in Leith konstruiert wurden.

¹⁷⁵ Die meisten erfahrenen Schweißer waren bereits an anderen Orten eingesetzt worden. Es blieb in vielen Fällen nichts anderes übrig, als Lehrlinge, oder Zivilisten, die keinerlei handwerkliche Erfahrung hatten, zu beschäftigen.

¹⁷⁶ Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 6f.

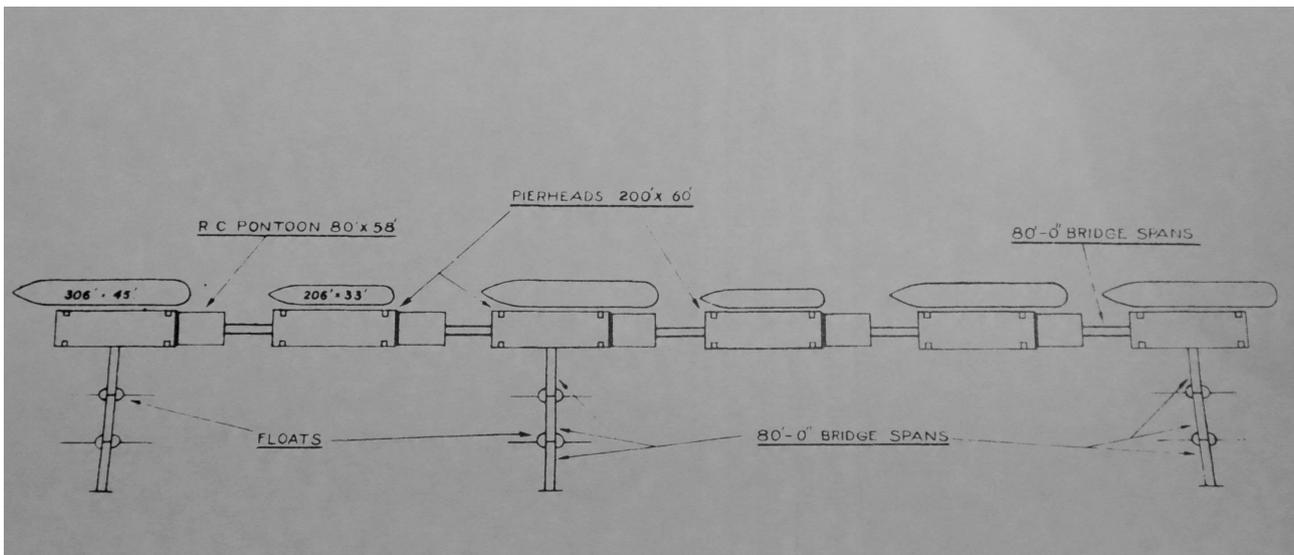


Abbildung 15: Anordnung der pierheads, Cargo pierheads und Verbindungen zum Strand.

8.3.3. Der *L.S.T. Pierhead*

Die Abkürzung L.S.T. bedeutet *Landing Ship Tank*, bezeichnet also jene Schiffe, die primär mit Panzern und anderen gepanzerten Fahrzeugen beladen waren, und diese mittels Frontluke absetzen konnten.¹⁷⁷ Dies war aber nur an flachen Stränden möglich, und dann auch nur, wenn die Ebbe es erlaubte. In jedem Fall war das Entladen ein langwieriger Prozess, der keine zugleich stattfindenden Kampfhandlungen erlaubte. Denn beim Entladen waren das Schiff, die Ladung und die Crew schutzlos. Sowohl die Geschwindigkeit als auch die Sicherheit der Fracht, der Crew und des Entladevorgangs sollten gewährleistet werden. Da die Planer dies an den flachen Stränden der französischen Küste nicht garantieren konnten, entwickelten sie eigene Molenköpfe, die *L.S.T. Pierheads*, unter der Voraussetzung der Beibehaltung des Entladevorgangs des L.S.T über die Frontluke.

Die *L.S.T Pierheads* wurden weiters so gestaltet, dass der Entladevorgang simultan auf zwei Ebenen (Ober- und Unterdeck) stattfinden konnte, wodurch die Plattform dem Innenleben der L.S.T. angeglichen werden musste.

Eine weitere Besonderheit der *L.S.T. Pierheads* war jene technische Ausführung, die es ermöglichte, dass die L.S.T. mit einer Geschwindigkeit von bis zu drei Knoten auf die Plattformen „auffahren“ konnten, wodurch es erst ermöglicht wurde, die Frontluke zu öffnen. Die Planer mussten daher einen Strand „simulieren“.

Diese „Auffahrtechnik“ war jedoch eine vollkommen neuartige Möglichkeit, die Plattformen zu verwenden, und die Planer waren sich nicht sicher, ob sie dafür ausgelegt waren, starke

¹⁷⁷ Siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 7-9.

Auffahrimpulse wie sie bei dem häufigen Be- und Entladen der L.S.T. entstehen würden, auszuhalten. Denn die L.S.T. bildeten einen entscheidenden Faktor für die Invasion, denn sie gewährleisteten den, für ein Unterfangen dieser Größenordnung notwendigen Nachschub.

Um den Aufprall an der Plattformen so gut wie möglich abzufangen, wurden zwei dafür notwendige Elemente konstruiert: Puffer Pontons (*buffer pontoon*) und sogenannte Baker Stoßdämpfer (*Baker fender*).

8.3.3.1. Buffer Pontoon

Die L.S.T. waren so konzipiert worden, dass sie auf sandigen Grund auflaufen konnten, ohne Schaden zu nehmen.¹⁷⁸ Diese „Auffahrtechnik“, die für das Entladen der Fracht zwingend notwendig war, musste auch bei den *L.S.T. Pierheads* beibehalten werden. Es war also die Aufgabe der Puffer Pontons, zu diesem Zweck einen „falschen Strand“ zu simulieren. Um diesen Effekt eines „falschen Strandes“ erzielen zu können, wurden kleinere Plattformen gebaut, die an der Oberseite abgeschrägt waren und so den Strand in Küstennähe simulieren konnten (siehe Abb. 16). An jedem *L.S.T. Pierhead* wurden zwei solcher Pontons an den seeseitigen Längsseiten angebracht. Dabei wurden sie so befestigt, dass sie auf dem Wasser schwammen und sich bei Belastung so absenkten, dass der L.S.T. den Entladevorgang über die Frontluke durchführen konnte. Diese Puffer Pontons sollten an Stellen installiert werden, an denen das Wasser durchschnittlich 12 Fuß (3,67 m) tief war – vor allem, da die voll beladenen L.S.T. einen Tiefgang von etwa 11 Fuß 6 Zoll (etwa 3,5 m) aufwiesen. In weiterer Folge war es für die Planung und Konstruktion der Pontons jedoch notwendig, recht genau über Ausmaß und Art der Ladungen informiert zu sein, um die maximale Tragkraft dementsprechend anzupassen. Im Zuge dessen wurden Berechnungen angestellt und im Anschluss, Versuche mit Modellen im Maßstab 1:20 durchgeführt.

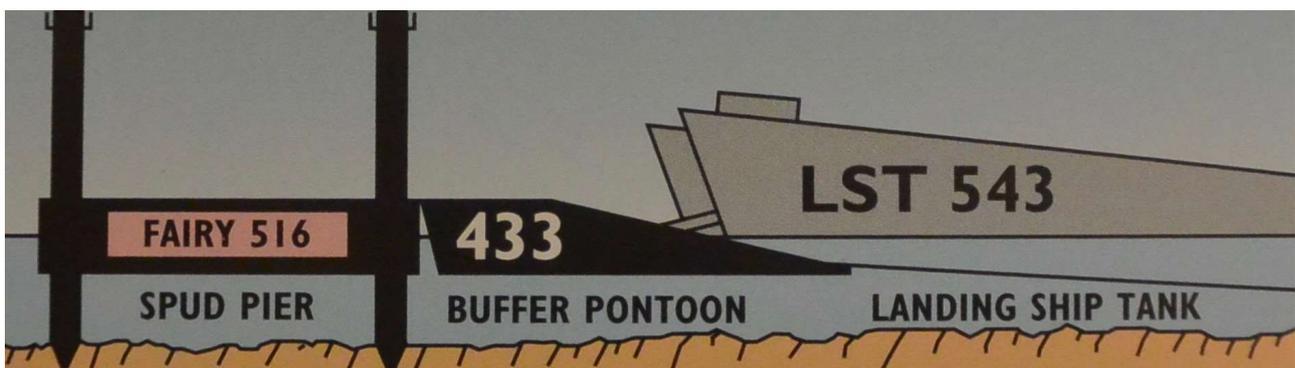


Abbildung 16: Zeichnung eines Buffer Pontons an einem Pierhead mit aufgehendem L.S.T.

Die Konstruktion der Pontons erfolgte über Fertigungsanlagen (*launchways*), eine in Nord-Wales gelegen und zwei weitere an der Südost-Küste Englands.

¹⁷⁸ Siehe ebd. S. 9-12.

Alle Beteiligten waren stets unter einem enorm starken Zeitdruck. Die Fertigung begann erst Ende des Jahres 1943, wodurch nur knapp sechs Monate Zeit blieben, um die einzelnen Teile zu planen, zu testen und zu bauen. Wie bereits mehrfach angedeutet gab es einen evidenten Mangel an Facharbeitern, wodurch Männer unterschiedlichster Profession herangezogen und ausgebildet werden mussten. Nicht zuletzt musste bedacht werden, dass viele Tätigkeiten während der nasskalten Wintermonate unter freiem Himmel erledigt werden sollten. Aufgrund dieser Temperaturschwankungen war es notwendig auch die Schweißtechniken anzupassen, damit keine Risse in den Materialien entstanden.

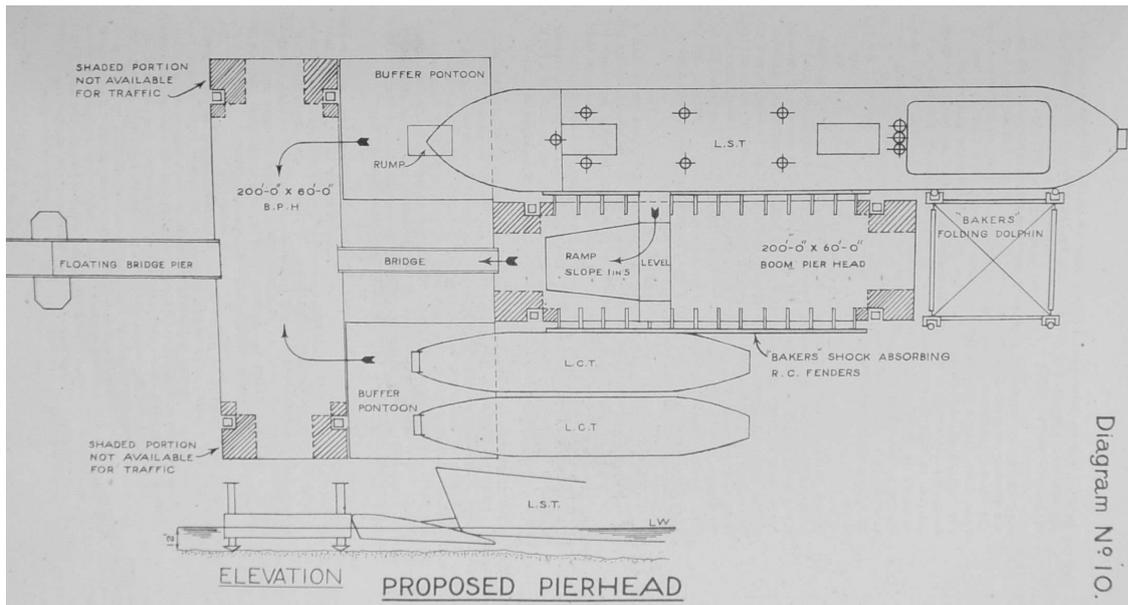


Abbildung 17: Typischer L.S.T. Pierhead mit angeschlossenen buffer pontoons.

8.3.3.2. Baker Fender

Der bei der Auffahrt der L.S.T. entstehende Aufprall auf den dafür konzipierten *L.S.T. Pierhead*, musste zumindest teilweise abgefangen werden. Dies war die Aufgabe der Stoßdämpfer – *Baker Fender* – die den Aufprall der L.S.T. minimieren sollten. Besonders wichtig war es, auch ungeplante Auffahrimpulse der Schiffe, sollten diese seitlich, schräg oder unkontrolliert gegen eine Plattform fahren, abzufangen.¹⁷⁹ Im Prinzip funktionierten sie so, dass am Ankerplatz ein Ausleger befestigt war, an welchem wiederum Gegengewichte angebracht waren. Sobald die Ausleger seitlich verschoben wurden (durch ein Schiff, das an der Plattform anlegen wollte), bewegten sie die Gegengewichte nach oben. Diese Bewegung gegen die Schwerkraft entsprach der absorbierten kinetischen Energie des heranfahrenden Schiffes. Ursprünglich waren sehr schwere Gegengewichte geplant, jedes etwa 25 Tonnen schwer, doch derart schwere Gewichte hätten zur Folge gehabt, dass

¹⁷⁹ Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/3 S. 12f.

das gesamte Design der Plattformen angepasst und verändert werden musste. Es wurde stattdessen beschlossen, die Stoßdämpfer so zu konzipieren, dass sie aus leichteren Gewichten bestanden, die zusätzlich an recht kurzen Seilen befestigt waren. Diese hingen an mehreren Auslegern und waren durch eine flexible Konstruktion zusammengehalten. Dabei wurde darauf geachtet, dass nicht nur die unmittelbar betroffenen Gewichte bewegt wurden, sondern, durch eben jene Konstruktion, auch etwa die, die auf der anderen Seite der Plattform hingen. Damit sollte noch mehr Energie absorbiert werden, und der Aufprall möglichst gemindert werden.

Die exakte Größe der jeweiligen Stoßdämpfer selbst richtete sich nach der Größe der Plattform. Die einzelnen Stoßdämpfer waren je zwei Fuß ein Zoll lang und hatten eine gekröpfte Form (*crank-shaped*), damit die Schiffe beim Andocken keine Schäden davontragen würden. Sie wurden etwa ab der Mitte der Plattformen angebracht und fügten weitere 300 Tonnen Gewicht pro Plattform hinzu. Zuletzt musste der Seegang bzw. die Bewegung mit dem Meeresspiegel beim Tidenhub der einzelnen Plattformen bedacht werden. Diese vertikale Bewegung durfte keinerlei Auswirkungen auf die Stoßdämpfer haben, die sie bei ihrer eigentlich zgedachten Aufgabe beeinflussen würde.

8.4. Die Landungsstege

Bereits im Herbst des Jahres 1942 wurden General Mountbatten Vorschläge für die Landungsstege unterbreitet, die die schwimmenden Molenköpfe (*pierhead*) mit dem Strand verbinden sollte.¹⁸⁰ Jeder von ihnen musste die folgenden beiden Grundvoraussetzungen erfüllen: Neben der Möglichkeit, einer einfachen Bauweise, die den vorhandenen Ressourcen angepasst war, musste in der vorgegebenen Zeit von knapp sieben Monaten bis zum Beginn der alliierten Invasion insgesamt eine Meile von diesen Stegen produziert werden können. Drei Varianten kamen in die engere Auswahl, und es lag in der Verantwortung von *Tn5* zu entscheiden, welche die effizienteste für die Operation war.

8.4.1. Variante 1: *Hippo* und *Croc*

Die erste Variante, die *Tn5* zu begutachten hatte, wurde von Iorys Hughes eingereicht, der als Berater bei der Errichtung des *Empire Swimming Pool* in Wembley mitgearbeitet hatte.¹⁸¹

Sein Design kann in etwa so beschrieben werden:

„His design consisted of a fixed pier and pierhead. There were two components, a large concrete cassion called a Hippo which carried a tubular steel span called a Croc. The Hippo would be capable of being towed across the Channel and sunk in position, the Croc subsequently being laid on top to form a

¹⁸⁰ Siehe dazu Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 30.

¹⁸¹ Siehe dazu Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 30f.

roadway.”¹⁸²

Die Konstruktion von Hughes verwendete massive Beton-Schwimmer (*cassion*), so genannte *Hippo*. Diese sollten in der Lage sein, über den Ärmelkanal gezogen, und vor Ort versenkt zu werden. Sobald die *Hippo* so in Position gebracht worden waren, sollten die fix montierten Stege (*Croc* genannt) und der Molenkopf stufenweise auf das,

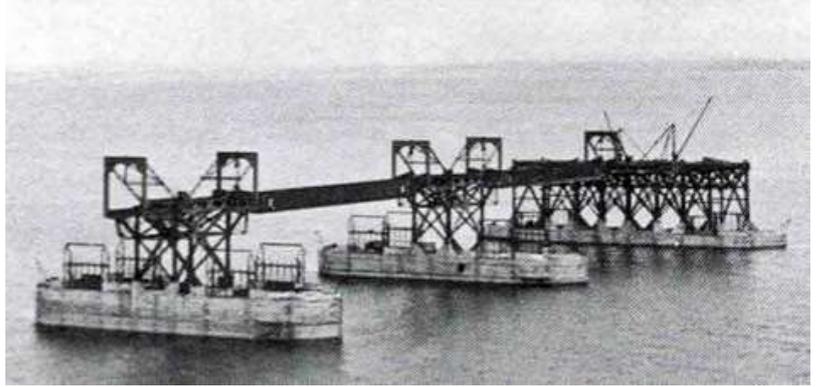


Abbildung 18: Das Von Hughes eingereichte Design, das den Namen Hippo und Croc erhielt.

bereits auf den Schwimmern montierte Stahlgerüst montiert werden.

Es wurde entschieden, dass ein Prototyp davon durch die Firma *Holloway Brothers* konstruiert werden sollte, die bereits einige schwimmende Forts gebaut hatten.¹⁸³

Da zur Konstruktion eines Prototyps kein Trockendock frei war, wurde ein abgelegener Golfplatz bei Conway in Nord-Wales ausgewählt, da dieser einen Abhang zum Fluss aufwies. Nach der Konstruktion sollten die Teile seitlich in den Fluss geführt werden. Diese Prozedur war mit derart schweren Teilen – jedes wog um die 3.200 Tonnen – noch nie durchgeführt worden, und stellte die Planer vor einige Herausforderungen. Aufgrund der inflexiblen Struktur der Konstruktion und dem großen Materialaufwand kam dieser Vorschlag nie über das Teststadium hinaus.

8.4.2. Variante 2: *Swiss Roll*

Die zweite Variante wurde von Ronald Hamilton (tätig am *Department of Miscellaneous Weapon Development*, kurz DMWD) eingereicht.¹⁸⁴ Durch einen verkrüppelten Arm war er für den Dienst in der Royal Navy untauglich, und so verwendete er seine gesamte Energie auf die Planung und Konstruktion von schwimmenden Strukturen.

Hamiltons eingereichte Idee für schwimmende Stege wurde unter dem Namen *Swiss Roll* bekannt, dabei handelte sich um schwimmende Fahrbahnen, die aus Holzbalken, die mittels Stahlseilen zusammengehalten wurden, bestanden. Die beiden Prinzipien, die die Überquerung von Fahrzeugen auf seinen Fahrbahnen möglich machen sollten, waren einerseits die einfache Archimedische Verdrängung, und andererseits die durch das Gewicht der Fahrzeuge erzeugte Spannung in den Stahlseilen, wodurch sich die Oberflächen spannen sollten. Gleichzeitig hoben sich die beiden

¹⁸² Zit. ebd. S. 30.

¹⁸³ Vgl. ebd. S. 30f.

¹⁸⁴ Ebd. S. 31.

Flanken so an, dass kein Wasser mehr auf die Fahrbahn gelangen konnte. Die Bahnen wiederum sollten an einer Anlegestelle befestigt sein, die aus Hexagon-förmigen und mit Luft gefüllten Einheiten bestand.



Abbildung 19: Das Verladen einer Swiss Roll.



Abbildung 20: Testlauf der Swiss Roll.

Von den drei eingereichten Konzepten für schwimmenden Stege war dies das günstigste und einfachste in der Konstruktion. Das bis zum Ende ungelöste Problem war jedoch, dass keine Fahrzeuge über sieben Tonnen über die Bahnen transportiert werden konnten ohne zu sinken. Somit war dies keine Option, um Panzer an die Stände zu bekommen.

8.4.3. Variante 3: *Whale*

Die dritte und letzte Variante wurde von *Tn5* selbst eingereicht und bestand aus den bereits erwähnten *spud pierheads* und den daran angeschlossenen Landungsstegen, die auch als Fahrbahnen dienen sollten.¹⁸⁵ Diese, als *Whale* bekannten Landungsstege wurden von William T. Everall konzipiert, einem Eisenbahn-Ingenieur, der sich in Nordwest Indien mit dem Bau der Assam-Bahnstrecke einen Namen gemacht hatte. Kurz vor Kriegsausbruch kehrte er in die Heimat zurück, und wurde 1939 zum leitenden Brückenbauingenieur des *No. 2 Railway Training Center* in Derby ernannt. Im Zuge der Rückeroberung und Befreiung Europas wurde er nach dem Fall Frankreichs beauftragt, flexible Stege zu konstruieren, die es möglich machen sollten, dass Lokomotiven von Fähren be- und entladen werden konnten. Diese Idee wurde im Zuge der Planung der künstlichen Häfen adaptiert und weiterentwickelt, sodass die Stege für LKW und Panzer verwendet werden konnten.

Mithilfe einer Art Kugelgelenk gelang es Everall, die Stege so zu fixieren, dass sie Spiel hatten und

¹⁸⁵ Siehe dazu Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 31-35.

so auf die Bewegung der Fahrzeuge reagieren konnten. Diese erlaubten außerdem

„[...] a free angular movement of one span relative to another of 24 degrees together with a torsional displacement of 40 degrees along the length of each span. [...] Allowance for these large angular movements was made by arranging for the spans to sit on one inside the other, the outer bearings only taking their support on the float. A third connection, a link from the centre of the end girder, arrested the rolling tendency of the float.“¹⁸⁶

Wie aus Abb. 21 ersichtlich, waren die Elemente nicht nur zueinander, sondern auch in sich flexibel ausgelegt, sodass eine leichte Drehbewegung um die eigene Achse ermöglicht werden konnte. Mit anderen Worten, die verwendeten Elemente durften nicht, wie *Hippo* und *Croc* ganz steif fixiert sein. Um diese Flexibilität erreichen zu können,

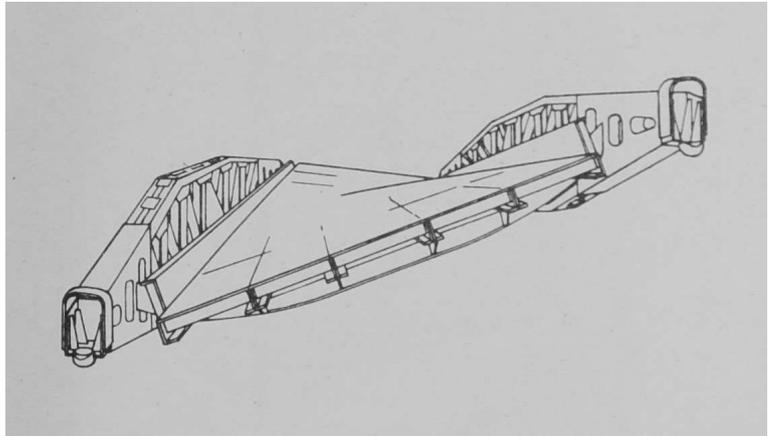


Abbildung 21: Maximale Drehung eines Standard-Steiges

wurden die einzelnen Brückenelemente lediglich aufeinander gelegt, und nur an den äußeren Rahmen miteinander verbunden. Mit diesem Vorgehen wurde ein Großteil des Gewichts auf die Schwimmer übertragen, die die Stege über dem Wasser hielten.

Jedes Brückenelement war 80 Fuß (24,4 m) lang, bestand aus verschweißtem Baustahl und war mit so genannten schwarzen Bolzen¹⁸⁷ zusammengesetzt. Das Gewicht jeder Einheit belief sich auf etwa 28 Tonnen.

Neben diesen „Standard“ Brückenteilen gab es auch noch ausziehbare Elemente. Diese waren ebenfalls flexibel, doch besaßen sie zusätzlich noch eine ausziehbare Platte, die das Element zwischen 71 (21,6 m) und 80 Fuß (24,4 m) kurz bzw. lang machen konnte.

Dieses besondere Brückenteil wurde zwischen den „Standard“ Teilen platziert und sollte vier Probleme in Zusammenhang mit Tidenhub und Wellengang lösen. Zudem veranschaulicht das folgende Zitat nochmals, welchen Herausforderungen sich die Planer in Bezug auf den Bau einer künstlichen Hafenanlage gegenübersehen:

„Firstly, it enabled the bridge to adjust itself to variation in the height of tides, especially spring tides

¹⁸⁶ Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 32f.

¹⁸⁷ Diese wurden so genannt, da sie mit schwarzem Eisenoxid legiert (*covered*) waren, wodurch sie im Gegensatz zu anderen, „gewöhnlichen“ Bolzen keine gleichmäßige Oberflächenstruktur aufwiesen und so verhindert werden sollte, dass sich die verbundenen Elemente voneinander lösten. Vgl. Hartcup, Code Namen Mulberry 2014 S. 32.

some of which were higher than others, without having to be pulled up the beach and thus making it necessary to close the bridge for a period. Secondly, the mile-long length of the bridge caused a variation in the angle of the roadway at high and low tides. [...] When in the low tide position the bridge would be slightly longer than at high tide. The telescopic spans allowed the bridge to expand and contract according to the rise and fall of the tide. Thirdly, a choppy sea would not only cause the bridge sections to rise and fall but also to move sideways to and fro. When the bridge moved out of a straight line it naturally became slightly longer. The telescopic spans allowed for this expansion and contraction and saved the flexible couplings joining the spans from tremendous strains and stresses. Fourthly, the telescopic spans were used to link one pierhead to another. This avoided exact placing of the latter as the telescopic spans could adjust themselves to the precise distance at which the pierheads happened to be.”¹⁸⁸

Durch den Einsatz dieser ausziehbaren Elemente war es möglich, auf jegliche Art der Wellenbewegungen – Tidenhub, Wellengang, Springflut, Seitwärtsbewegungen durch vorbeifahrende Schiffe, leichte Drehbewegung der Brückenelemente durch überfahrende Fahrzeuge – so zu reagieren, dass die Fahrbahnen trotzdem stabil gehalten werden konnte.

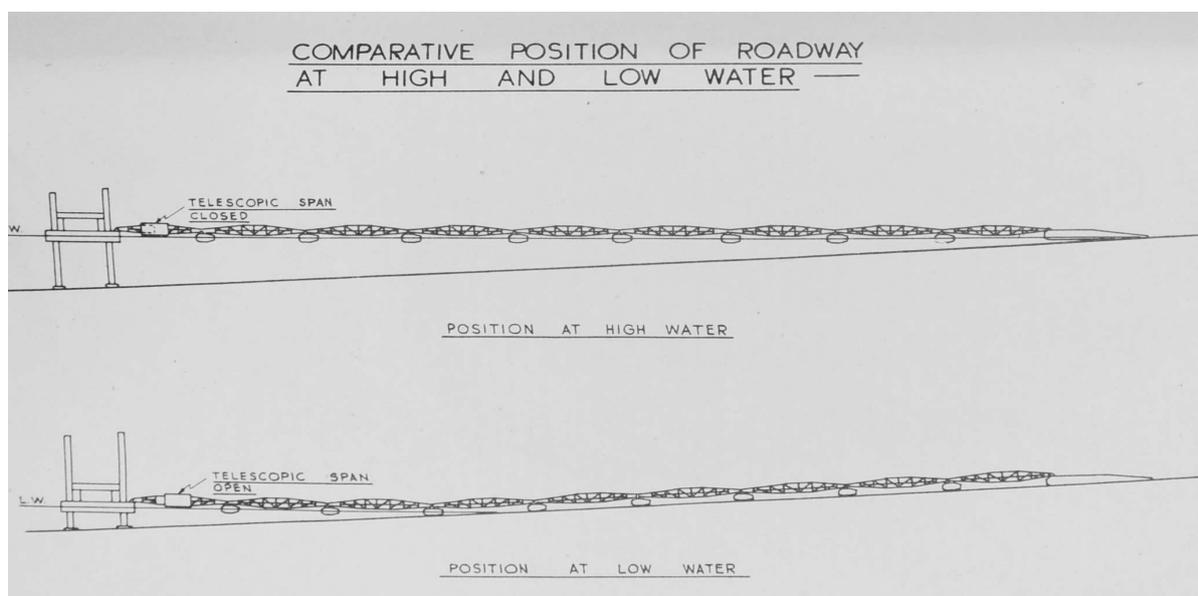


Abbildung 22: Unterschied in der Länge und Position der Whale bei Flut und Ebbe.

Die Fahrbahn war zehn Fuß breit, und bestand aus Stahlplatten mit rutschfester Oberfläche, die auf kreuzförmig angelegten Stahlträgern lagen, jeder etwa drei Fuß (0,92 m) hoch.¹⁸⁹ Diese waren rund um einen zentral gelegenen Träger gelegt und so mit den Platten verschweißt, dass diese stets parallel zur Fahrbahn gehalten wurden, zugleich aber kein Hindernis für die Bewegungen der Elemente darstellten.

Um mehrere Brückenelemente leicht miteinander verbinden zu können, gab es an den Oberseiten

¹⁸⁸ Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 33.

¹⁸⁹ Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 33-35.

sichtbare spezielle Verbindungsvorrichtungen. Am einen Ende jedes Elements gab es eine Aussparung, am anderen einen Zapfen, der genau dort hineinpasste.¹⁹⁰

An der Unterseite wurden Stahlplatten angebracht, die eine gewisse Ablagefläche boten und in der Lage waren, sich bis zu sechs Grad um die eigene Achse zu biegen, ohne überlastet zu werden. Dieses Spiel war notwendig, um die nötige Flexibilität der Brückenelemente zu gewährleisten.

Eine interessante Entwicklung findet sich in der Art der Verbindung der einzelnen Stahlelemente. War das Verschweißen bei britischen Statikern und Bauingenieuren lange Zeit verpönt, da man den Prozess der Vernietung bevorzugte, so musste man nun gezwungenermaßen auf ersteres Umsteigen,

um so viele Tonnen Stahl einzusparen.

Da *Tn5* keine eigenen Testgelände vorweisen konnte, musste auch hier mit Modellen gearbeitet werden.

Die meiste Arbeit an der Konzeption und Planung fand in

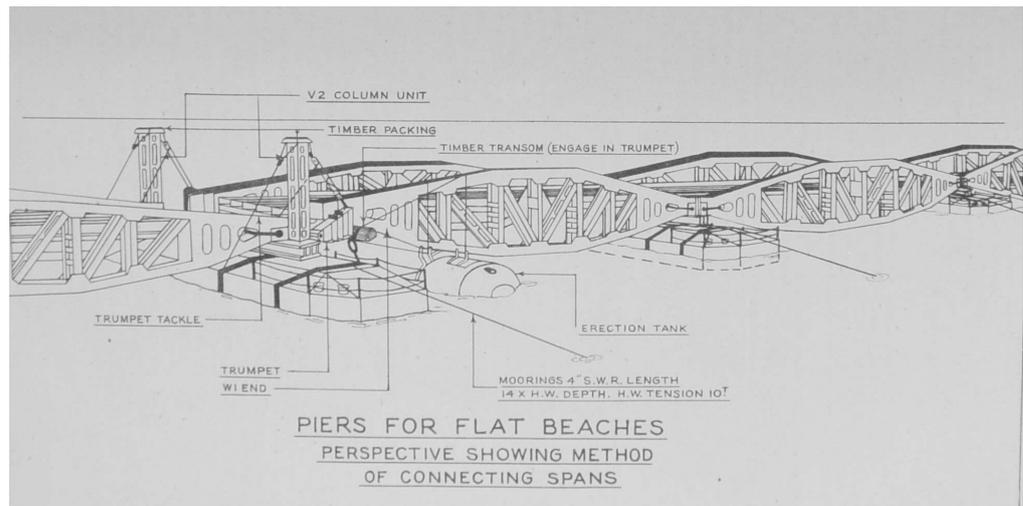


Abbildung 23: Aufbau eines schwimmenden Steges.

Derby, in dem *Carriage & Wagon Department of the London Midland & Scottish Railway* statt.

8.4.3.1. Beetle

Bevor sich die Kennzeichnung *Beetle* durchsetzte, wurden die Stabilisierungs- und Ankerelemente für die Landungsstege allgemein als Schwimmer (*floats*) bezeichnet. Erst im Laufe der Entwicklung setzte sich die Kennzeichnung *Beetle* auch rückwirkend für alle Entwicklungsstufen und Prototypen durch.

Nachdem klar war, wie sich die einzelnen Brückenteile in der Praxis verhielten, wozu sie fähig waren und welchen Belastungen sie standhielten, musste nun eine Möglichkeit gefunden werden, um die Teile über Wasser und in ihrer Position zu halten. Dies war die Aufgabe der Schwimmer, die eine besondere Herausforderung darstellten, da sie, wie oben bereits angedeutet, den meisten Belastungen ausgesetzt waren:

„Each one had to support a total weight of 56 tons, including a 25-ton tank. They had to withstand being towed sideways for a long cross-Channel voyage and they had to harmonise with the spans they carried

¹⁹⁰ Ähnlich dem „Nut und Feder“-Prinzip.

when anchored in a rough sea. [...] Finally, they had to be mass-produced cheaply and easily.”¹⁹¹

Everall entwarf eine Stahlkonstruktion, die den meisten dieser Anforderungen entsprach.¹⁹²

42 Fuß (7,3 m) lang, 15 Fuß (4,6 m) breit und 8 Fuß (2,4 m) tief, bestand der hohle ellipsoide Korpus aus sechs miteinander vernieteten Stahlschweißplatten. An den Seiten und der Oberseite waren die Platten 3/16 Zoll (4,77 mm) dick, auf der Unterseite ¼ Zoll (6,35 mm), da sie bei Ebbe auf dem Meeresboden aufliegen würden. Zudem mussten diese Bodenplatten ein Gewicht von bis zu ¼ Tonne pro Quadratfuß aushalten. Ihr Gesamtgewicht belief sich auf knapp 16 Tonnen.

Für die knapp 460 benötigten Schwimmer des Projekts *Mulberry* wären insgesamt 5.000 Tonnen Stahl benötigt worden. Da jedoch bereits die Molenköpfe und die Fahrbahnen aus Stahl waren (insgesamt etwa 60.000 Tonnen) hätte dieses Konzept weitreichende Konsequenzen, sowohl für *Operation Overlord*, aber auch für den Schiffsbau¹⁹³ gehabt.

Die Alternative bestand darin, die Schwimmer aus Beton zu fertigen. Hierfür bediente man sich eines Vorbildes aus dem Ersten Weltkrieg. Damals wurden Schiffe aus Beton gebaut, allen voran Petroleum-Frachter. Cyril Wood, führender Ingenieur bei der Firma *L. G. Mouchel & Partners* etwa hatte ein Handelsschiff (mit Namen *Armistice*) aus Beton konstruiert, das in der Zwischenkriegszeit zwischen der britischen Insel und der Küste Westafrikas verkehrte. Es wog 2.500 Tonnen.

Tn5 wandte sich nun an diese Firma, um Schwimmer aus Beton zu konstruieren. Gebaut werden sollten sie von der Tochterfirma *Messrs Wates*, eine der wenige Firmen, die sich bereits mit Plattenbau auseinandersetzten (so musste nicht alles vollkommen neu gegossen werden). In diesem Prozess war es nun wichtig, dass „[t]hree problems had to be solved. The weight of the concrete had to be reduced to make the float easy to tow; the skin had to be waterproof; and some form of fendering was necessary to prevent it from being holed.”¹⁹⁴

Die ersten Schwimmer waren noch viel zu schwer, doch nach einigen Experimenten in Barrow in Furness in der Grafschaft Lancashire (Nordwest England) war die Firma in der Lage, Paneele von lediglich 1 ¼ Zoll (3,18 cm) Dicke, und verstärkt mit Stahlstreben anzufertigen. Der Schwimmer hatte die Form eines breiten Bootes, bestehend aus sechs wasserdichten Schotten, deren Wände knapp zwei Zoll dick waren. Jede Schottwand hatte eine Einstiegs Luke, sodass sie kontrolliert und gewartet werden konnte. Um den Korpus waren Stoßdämpfer aus Holz angebracht, die besonders bei Ebbe eine Rolle spielten, sobald die Schwimmer auf dem Meeresboden aufkamen. Um beim Ziehen über den Ärmelkanal keine Schäden davonzutragen und um den Widerstand zu minimieren, wurden die Stoßdämpfer, wie auch die hier zum Einsatz kommenden *Backer Fender* mit Metall

191 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 35.

192 Siehe Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 35-38.

193 Dieser war allen voran mit dem Bau von Eskort-Schiffen befasst, die im Zuge der vermehrten deutschen U-Bootangriffe notwendig wurden.

194 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 37.

verkleidet. Die Verkleidung war zudem wichtig, damit die Schwimmer nicht kippten, wie es bei einigen Prototypen der Fall gewesen war.

Sie erhielten nun den Namen *Beetle* (*officially pier pontoons*).

Die Idee für die *Beetle* wurde jedoch nicht an einem Tag geboren. Vielmehr kann sie beinahe schon als Nebenprodukt von Experimenten zur Frage der Widerstandsverringering bei Schleppern gesehen werden.¹⁹⁵ Bei diesen Experimenten wurden Bagger auf Schwimmern aus Beton montiert, um hierbei die beste und widerstandsfähigste Form für den Transport über längere Strecken über das Meer zu finden (dies geschah bereits in Hinblick auf den Aufbau der Brückenelemente).

Ursprünglich waren die *Beetle*, aus Stahl konzipiert, doch wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass sich dies aus Gründen der Ressourcenknappheit nicht realisieren ließ.¹⁹⁶ Es wurden insgesamt sieben verschiedene *Beetle* konstruiert, die als stetige Weiterentwicklung betrachtet werden können. Im Folgenden sollen die einzelnen „Generationen“ der Schwimmer kurz beschrieben werden, um deren Entwicklung und Veränderung nachzuzeichnen. Dabei werden die ursprünglichen Bezeichnungen P.P.¹⁹⁷ verwendet.

8.4.3.2. P.P. 1

Der allererste Prototyp eines Schwimmers für die Landungsstege hatte noch die Form einer kleinen Barkasse, war 50 Fuß (15,24 m) lang, 22 Fuß (6,7 m) breit und verdrängte 87 Tonnen Wasser.¹⁹⁸ Er war vollkommen symmetrisch konzipiert, und hatte an beiden Enden jeweils zwei Vertiefungen, um den Transport zu erleichtern. Bereits hier wurden die Schwimmer in zehn Kammern unterteilt, eine Bauweise, die sich durch alle Konzepte der *Beetle* zog.

An Deck wurden zwei Erhöhungen (*stool*) angebracht, die die Möglichkeit boten, Taue anzubringen. Ebenso wurden bereits in dieser ersten Version Luken eingeplant, um das Innenleben der Schwimmer inspizieren und warten zu können, sowie weitere Möglichkeiten zur Befestigung der Taue angebracht. An den Seiten und der Unterseite wurden Stoßdämpfer aus Ulme oder Pinie angebracht.

Die P.P. 1 waren so erdacht, dass sie in der Lage waren

„[...] of being towed 100 miles [185 km] across the Channel carrying a bridge span each, the bridge being disposed longitudinally upon a turntable, or alternatively the pontoons were to be towed to abreast carrying two bridge spans placed one above the other, between them. The latter of those two alternatives

195 Siehe Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 38.

196 Vgl. ebd. S. 2.

197 Zu Beginn der Entwicklung und Versuche wurden sie noch P.P. genannt, *pier pontoon*, und mit einer Nummer versehen. Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 2.

198 Ebd. S. 2-5.

was provided for in the design [...] A relative angle of longitudinal inclination, in a vertical plane, of 24 degrees between adjacent bridge spans in the finished pier was to be catered for, owing to the rising and falling of the successive pontoons upon wave crests and troughs [...] On other words the deck of each pontoon was maintained parallel with the end of one supported bridge, but free to move 24 degrees out of parallel with the end of the adjacent supported span.”¹⁹⁹

Neben der Fähigkeit, weite Stecken unbeschadet von Schleppern gezogen werden zu können, mussten die Schwimmer auch in der Lage sein, dabei als „Transportmittel“ für die auf ihnen zu liegenden Brückenelemente, dienen zu können. Des Weiteren mussten sie die Möglichkeit bieten, dass sich die Brückenelemente, wie bereits oben beschrieben, bis zu 24 Grad frei um die eigene Achse bewegen konnten.



Abbildung 24: Einer der ersten Prototypen für einen Beetle, Modell P.P. 1.

Die ersten vier der insgesamt von der Admiralität geforderten acht Prototypen entsprachen diesem Design.

8.4.3.3. P.P. 2

Bereits während der Konstruktion der vier P.P. 1 Schwimmer wurde an Verbesserungen im Design gearbeitet, um vor allem die Konstruktion und die Handhabung zu erleichtern.²⁰⁰ Die übrigen vier der geforderten Prototypen sollten in dieser nun vereinfachten Form konstruiert werden. Der Hauptunterschied lag in

„[...] the suppression of the ends of the longitudinal bulkhead in the peaks, and some simplifications of

¹⁹⁹ Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 3f.

²⁰⁰ Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 5.

the reinforcement. Both types P.P.1 and P.P.2 were built in Barrow-in-Furness, launched broadside, and towed to the west coast of Scotland, where some of them were used in conjunction with steel lighters in an experimental length of pier.”²⁰¹

Einfach ausgedrückt, wurde die stromlinienförmige Form zugunsten einer einfacher zu fertigenden eckigeren verändert.

Zur selben Zeit fanden Testläufe im kleineren Maßstab im *National Physical Laboratory* statt, da besonders der Prozess der Bewegung der einzelnen Schwimmer genauestens untersucht werden musste.²⁰² Dabei entwickelten die Männer ein vollkommen anderes Design, das dem heftigen Aufschlagen der Schwimmer auf dem Meeresboden beim Absenken entgegenwirkte. Die Form wurde nun als *turtle-backed* bezeichnet, da sie entfernt an den Panzer einer Schildkröte erinnerte (siehe Abbildung 25), und die beiden Erhebungen, wie sie noch an Deck bei P.P.1 vorzufinden waren, außer Acht ließen. Dieses Design war es auch, das dem Codenamen *Beetle* nahe legte. Neben diesem veränderten Design wurde auch nach Lösungen gesucht, die Schwimmer leichter zu machen, da sich die zwei Zoll (etwa 5 cm) dicken Paneele in der Realität als zu schwer herausstellten.

Ein Vorschlag war es, stattdessen 1 ¼ Zoll (3,18 cm) dicke, gerippte Stahlpaneele zu verwenden. Diese gerippten Stahlpaneele waren etwas vollkommen Neues. Daher wurden Tests mit einem kastenförmigen Schwimmer (*box float*) angeordnet, um die Widerstandsfähigkeit dieser Paneele zu testen.²⁰³ Nach einigen erfolgreichen Testläufen wurde beschlossen, dass diese neuen Paneele zum Einsatz kommen sollten.

8.4.3.4. P.P.3

Das Modell P.P.3 war eine Studie zu den später verwendeten Schwimmern, wurde aber selbst nie gebaut, da die Berechnungen bereits zeigten, dass die Konstruktion viel zu schwer war.²⁰⁴

8.4.3.5. P.P. 4, 5, 6 und 7

Alle folgenden Modelle waren Variationen der bereits erwähnten *turtle-back* Konstruktionen P.P.2, wobei die letzten drei – P.P. 5, 6 und 7 – alle bei den künstlichen Häfen zum Einsatz kamen.²⁰⁵ P.P.4 wurde nur zu Versuchszwecken gebaut. Im Großen und Ganzen waren die letzten Modelle alle gleich, sie wurden alle aus vorgefertigten gerippten Stahlpaneele zusammengesetzt, jedes lediglich

201 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 5.

202 Siehe ebd. S. 5-7.

203 Für genauere Beschreibungen siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 6.

204 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 7.

205 Siehe dazu ebd. S. 7-10.

1 ¼ Zoll (3,17 cm) dick, verstärkt durch innerhalb der *Beetle* angebrachte Balken. Die einzelnen Paneele waren zudem verkleidet, um das Eindringen des Wassers zu verhindern. Interessant ist hierbei zu bemerken, dass durch diese Verkleidung eine leichte Schlagseite entstand, sobald der *Beetle* zu schwimmen begann und noch kein Brückenelement auf diesem befestigt war. Sobald allerdings ein solches Brückenelement mit dem Schwimmer verbunden wurde, konnte die Schlagseite ausgeglichen werden.

Zugleich musste auch darauf geachtet werden, dass die Schwimmer keine unkontrollierten Bewegungen ausführten – etwa bei starkem Wellengang oder vorbeifahrende Schiffen – und so möglicherweise die auf ihnen liegenden Elemente beschädigen würden. Um dies zu verhindern, wurden die *Beetle* leicht asymmetrisch konzipiert:

„[...] they] were not symmetrical in their cross-section, the fairing aft being longer than the forward fairing; the vertical sides and ends were of uniform depth throughout. The shorter fairing forward was adopted to reduce the chances of bumping between the beetle's edge and the bridge girders when the wave conditions [...] prevailed.

[...] Obviously, the result of that asymmetry was a slight heeling forward when the pontoons were floating light. The lack of trim was corrected, when the bridge spans were aboard, by the control link connecting the stern edge of the pontoon with the bridge above.”²⁰⁶

Die Unterteilung der Schwimmer erfolgte nach wie vor in Kammern, doch war deren Zahl von zehn auf sechs Stück reduziert worden, die durch fünf Schotten, voneinander abgetrennt wurden. Jede Schottwand war etwa zwei Zoll (5,08 cm) dick.

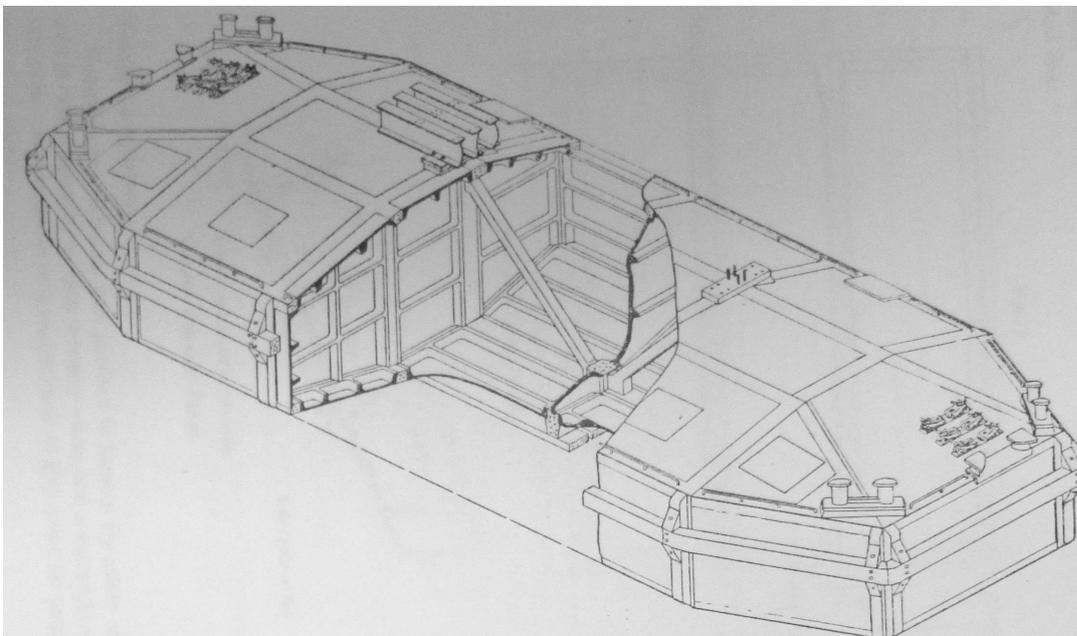


Abbildung 25: Schematische Darstellung eines Beetle mit Querschnitt. Im Vergleich zu P.P.I. wird das vereinfachte Design sehr gut sichtbar.

206 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 7.

Die Asymmetrie der *Beetle* machte die Produktion etwas komplizierter, vor allem die Verbindungsabschnitte, die die Schwimmer mit den Brückenelementen verband, musste besonders verstärkt werden, um dem Druck und der Bewegung stand zu halten. Jeder Schwimmer bestand aus 26 unterschiedlich dimensionierten Platten, wodurch auf den ersten Blick der Nachteil entstand, diese jeweils individuell anfertigen zu müssen. Da aber eine große Anzahl von *Beetle* produziert werden mussten, glich sich dies wieder aus.

Jeder Schwimmer war wasserdicht, und durch einen ebenfalls wasserdichten Verschluss für die Einstiegs Luke ergänzt, für den Fall, dass er durch Fahrzeuge oder Feindeinwirkung beschädigt wurde. Selbst im Falle einer Beschädigung der Schwimmer war es möglich, dass die Brückenelemente weiterhin auf der Wasseroberfläche schwammen, jedoch nur so lange sie nicht weiter belastet wurden. Ausnahmen bildeten hierbei jene Schwimmer, die an den Enden der Stege angebracht waren, da diese ihr Gewicht nicht weitergeben konnten.

Den Planern war sofort klar, dass bei einer Dicke von lediglich 1 ¼ Zoll (3,17 cm) die Wände des gesamten Schwimmers zusätzlich mit Stoßdämpfern ausgestattet werden mussten, um Beschädigungen durch anstoßende Schiffe, den starken Wellengang und Schwemmmaterial, das im Sog der Schiffe auf den Schwimmer auftreffen konnte, zu verhindern.²⁰⁷ Nicht zuletzt musste der Boden der *Beetle* verstärkt und mit Stoßdämpfer ausgestattet werden, da der Schwimmer durch das Auf- und Absinken immer wieder auf dem Meeresboden aufsetzte. Diese Stoßdämpfer wurden aus Holz gefertigt:

„[...] 6-inch [15,24 cm] by 4 ½-inch [11,43 cm] verticals were fitted at each joint, being backed by the bulkheads in most cases, and a 9-inch [22,86 cm] by 6-inch [15,24 cm] horizontal fender was fitted right round the pontoon, bolted between chocks on the verticals. The level chosen was such that the top of the horizontal fender was 3 inches [7,62 cm] above water level when carrying the bridge. The chances of fending off other craft and floating objects was the maximum at this level. [...] The bottom fendering was formed of 9-inch [22,86 cm] by 8-inch [20,32 cm] projecting reinforced-concrete ribs, below the bulkheads, to which four longitudinal 12-inch [30,48 cm] by 4-inch [10,16 cm] timber fenders were bolted.”²⁰⁸

Im Folgenden soll nun darauf eingegangen werden, worin die Unterschiede zwischen diesen vier Modellen der Schwimmer bestanden haben.

P.P.4 war der Prototyp der so genannten *turtle backs*, ausgelegt, um bis zu 61 Tonnen zu tragen und mit einem Spielraum der Belastung von knapp 16 Tonnen über eine kurze Zeit.²⁰⁹ Geplant war es,

207 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 11.

208 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 11.

209 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 11-13.

diesen Typ Schwimmer ständig treiben zu lassen, doch er war auch in der Lage, auf vorbereiteten Stränden auf dem Boden aufzuliegen. Wie bei den meisten Komponenten wurde Stahl für die am stärksten belasteten Elemente verwendet, etwa bei den Schwimmern, die an den Endstücken der Brücken angebracht waren.

Jeder der Schwimmer wog 42 ½ Tonnen, hatte eine Länge von 41 Fuß 9 Zoll (12,73 m) und eine Breite von 14 Fuß 11 ½ Zoll (4,57 m), sowie eine Tiefe von 8 Fuß (2,44 m). Es wurden lediglich acht Stück dieses Typs gebaut.

P.P.5 wog 43 ½ Tonnen, da die Tiefe um einen Zoll auf 8 Fuß 6 Zoll (4,57 m) erhöht, die sonstigen Maße aber belassen wurden. Somit war der Schwimmer in der Lage, kurzfristig eine Mehrbelastung von 23 Tonnen auszuhalten.²¹⁰

Das nächste Modell P.P.6 maß 41 Fuß 9 Zoll (12,73 m) mal 15 Fuß 3 Zoll (4,64 m), war 9 Fuß 7 Zoll (3,51 m) tief und wog 46 Tonnen.²¹¹ Von der Idee ausgehend, dass einige der Schwimmer zumindest für kurze Zeitperioden auf einem möglicherweise nicht vorbereiteten Grund aufliegen mussten, bis ein Anlegeplatz eingerichtet werden konnte, wurden die Schwimmer des Modells P.P.6 an den Unterseiten noch zusätzlich verstärkt und zusätzliche Verstrebungen angebracht, die durch ihre diagonale Ausrichtung in der Lage waren, eine stabile Auflagefläche bieten konnten:

„The combined arrangement formed an N-girder in the length of the beetle, capable of bridging and overhanging unevennesses in the [sea] bed.“²¹²

Von diesem Typ wurden 327 Stück produziert.

Der letzte Typus der *Beetle* war der 41 Fuß 9 Zoll (12,73 m) lange, 18 Fuß 9 Zoll (5,68m) breite und 9 Fuß 10 Zoll (2,89 m) tiefe P.P.7, der größte, und mit einem Gewicht von 60 Tonnen auch der schwerste der produzierten Schwimmer. P.P.7 war in der Lage, die Brückenelemente für die besonders schweren Fahrzeuge (Panzer) über Wasser zu halten. Dies wurde dadurch erreicht, dass man den Schwimmer, und somit auch die Fahrbahn, etwas breiter gestaltete, als bei den übrigen, die Länge wurde jedoch aus Gründen der Stabilität nicht weiter verändert.

8.4.3.6. Die Fertigung der *Beetle*

Wie bereits erwähnt, wurden die einzelnen Paneele der Schwimmer im Voraus angefertigt.²¹³

210 Siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. S. 11f.

211 Vgl. ebd. S. 12.

212 Zit. nach Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 12.

213 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 14-16.

Eine Besonderheit der Fertigung war, dass bereits wenige Stunden nach der Erzeugung die Platten mit Wasserstrahlen so bearbeitet wurden, dass die Ecken, Kanten und Auflageflächen optimal für den Zusammenbau vorbereitet waren. Vier Tage nach ihrer Erzeugung war es bereits möglich, die Paneele zu transportieren und zu verwenden.

Die folgenden Punkte sollen die einzelnen Schritte des Fertigungsprozesses genauer illustrieren²¹⁴:

- In der Phase des Zusammenbaus selbst wurden die Paneele von mehreren Kränen so lange in Position gehalten, bis der Beton zur Verbindung ausgetrocknet war. Hierbei lag die Herausforderung darin, dass die Qualität des oftmals sehr schnell trocknenden Betons ebenso hoch sein sollte, wie jene der vorbereiteten Platten, um die höchstmögliche Qualität und Dichte der einzelnen Schwimmer zu erzielen.
- Die Fertigungsdauer eines *Beetle* betrug maximal fünf Tage.
- Es wurde rund um die Uhr gearbeitet, obwohl stets zu befürchten war, dass die Anlagen durch Bombenangriffe getroffen und zerstört werden konnten.
- Die letzten Handgriffe wurden durchgeführt, wenn der Schwimmer bereits auf dem Wasser trieb.
- Alle Schritte wurden von Ingenieuren, Planern und Konstrukteuren überwacht.
- Der Beton musste, trotz seiner geringen Dicke, bestimmten Anforderungen genügen, wobei es von besonderer Bedeutung war, dass er, obwohl er schnell trocknete, von hoher Qualität war. Zudem musste jedes Paneel und somit auch jeder Schwimmer in der Lage sein, über die gesamte Dauer von geplanten 90 Tagen bei Wind und Wetter zu bestehen, wodurch einige dutzende Tests im Vorfeld notwendig waren. Auch gab es Versuche, das Gewicht des Betons durch besondere Mixturen zu reduzieren, doch diese stellten sich für die *Mulberries* als unzureichend heraus. Hierbei spielt auch die Problematik eine Rolle, dass leichtere Betonkonstruktionen oftmals nicht so widerstandsfähig waren.
- Auch war es wichtig, dass die Maße so exakt eingehalten wurden, wie nur irgend möglich, da man sonst Gefahr lief, dass undichte Stellen entstehen konnten.
- Insgesamt waren fünf Vertragspartner für die insgesamt 500 *Beetle* verantwortlich: *Wates, Ltd.*, *John Laing, Ltd.* (für *Wates, Ltd.*), *R. Costain, Ltd.*, *John Morlem & Co., Ltd.* und *Melville Dundas & Whitson, Ltd.*.
- Es gab vier verschiedene Möglichkeiten, die *Beetle* zu Wasser zu lassen
 - 1) Der *Beetle* wurde in der Halle gefertigt und über eine Rampe mit der Breitseite voran zu Wasser gelassen.

214 Vgl. Die Aufzählung stützt sich auf D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 14-16.

- 2) Der *Beetle* wurde in einem eigens angelegten Becken konstruiert, welches dann geflutet wurde, und er so hinausschwimmen konnte.
- 3) Der *Beetle* wurde nach seiner Vollendung auf spezielle Wagen gehoben, und so vorsichtig zu Wasser gelassen.
- 4) Der *Beetle* wurde über ein Drehgestell ins Wasser befördert, wobei es Berichte gibt, dass es in London einmal dazu kam, dass ein 46 Tonnen schwerer *Beetle* statt aus der Höhe von knapp vier Fuß nicht ins Wasser, sondern auf den harten Steinboden geschoben wurde. Glücklicherweise kam es nur zu geringen Beschädigungen, die innerhalb weniger Stunden repariert werden konnten.

In der Praxis verhielten sich die *Beetle* wie erwartet „[...] and fulfilled their function. Storms resulted in more casualties than would otherwise have happened and replacement from spares were effected as necessary.“²¹⁵

8.4.4. Die Versuche mit den Schwimmer

Die drei bereits beschriebenen Varianten (*Hippo* und *Croc*, *Swiss Role* und *Whale*) sollten im März/April 1943 erstmals unter realen Bedingungen getestet werden.²¹⁶ Dafür wurden sechs gefertigte Brückenelemente nach Garliston gebracht, wo sie unter dem Kommando von D. J. Tonks zusammengefügt werden. Nach der Landung der Alliierten am D-Day sollte er auch das Kommando über die *Whale* erhalten. Die Schwimmer waren bereits auf dem Versuchsgelände. Sie waren mit Schleppern und einem Schwimmkran vor den Brückenteilen vor Ort gebracht worden.

Die Testläufe begannen am 17. April 1943 und waren mit 22. April beendet, wobei sich herausstellte, dass das Zusammenfügen der einzelnen Teile um einiges komplexer und schwieriger war, als zunächst angenommen wurde.

Zum Testen wurden zwei Brückenteile mit einem Kran auf gleicher Höhe auf zwei kleinere Schwimmer (*Grasshopper*) gelegt. Auf diese Weise wurden die Komponenten auf das Versuchsgelände gebracht. Dort angekommen wartete bereits eine Rampe (*trestle ramp*), die mit den Teilen verbunden werden sollte. Sobald die *Grasshopper* in Position waren, wurde das Brückenteil, das oben auf liegen sollte, langsam mit Hilfe einer Art Umsetzwagen in die entsprechende Position gebracht. Dieser Prozess wiederholte sich bei den nächsten und übernächsten Brückenteil-Paaren. Die Teams berichteten, dass sie besondere Probleme mit der Kontrolle des unten liegenden Teils im Verhältnis zum oberen hatten, und das, obwohl sie Fangseile zur Stabilisierung benutzten.

²¹⁵ Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 16.

²¹⁶ Ebd. S. 42-44.

Es folgten weitere Testläufe, um die beste und schnellste Möglichkeit zur Errichtung der Stege zu finden, bis schließlich eine gefunden wurde, die alle Beteiligten zufrieden stellte. Dabei kam ein so genannter *erection tank*²¹⁷ zum Einsatz, der an einem Ende der Brückenteile angebracht war, während diese in Position gebracht wurden. Er bestand aus verschweißtem Stahl und hatte die Form eines Zylinders, 8 Fuß (2,4 m) im Durchmesser und war 6 Fuß (1,8 m) lang. Waren die Teile in Position, so wurde die Druckluft, mit welcher der *erection tank* befüllt war, abgelassen und wurde gleichzeitig mit Meerwasser geflutet, wodurch sich das Ende des Elementes langsam absenkte. Nun konnten sie mit Hilfe einer trompetenförmigen Führung zusammengesetzt werden. Diese Methode war um ein Vielfaches effizienter als die ursprünglich geplante, die mit Seilen arbeitete. Zudem konnten die *erection tanks* im Notfall auch als kurzfristige Schwimmer eingesetzt werden, sollte einer beschädigt werden.

Die eigentliche Stabilität der Brücke rührte daher, dass die Schwimmer gut befestigt und vertäut waren.²¹⁸ Dabei war es besonders wichtig, dass sich die Schwimmer, von der Wellenbewegung und den Gezeiten unabhängig, etwa sechs Zoll (15,24 cm) bewegen konnten.

Um die nötige Stabilität zu gewährleisten wurden in den ersten Versuchen Stahlseile zur Vertäuerung verwendet, die von den einzelnen Brückenelementen zu so genannten *clump anchors* führten, die jeweils etwa fünf Tonnen wogen. Sie wurden mit Hilfe von Seilwinden auf den Schwimmern straff gehalten. Der Befestigungsprozess und die Straffung der Seile musste mit eigens dafür konstruierten extrem flachen Booten ausgeführt werden, die mit einem Lastenkran ausgestattet waren. Der kleinste Fehler konnte hierbei bereits zu enormen Verspätungen bei dem Aufbau des gesamten Steges führen.

Eine entscheidender Faktor der Stabilität lag in der Konstruktion eines Ankers, der stark genug, aber nicht zu schwer war, und der sich selbst immer tiefer in den Meeresboden grub, je stärker er belastet wurde.²¹⁹ Die bisher verwendeten *clump anchor* waren zu schwer und konnten sich nicht in den Meeresboden graben, wodurch es die Planer für notwendig erachteten, einen besseren Anker für die

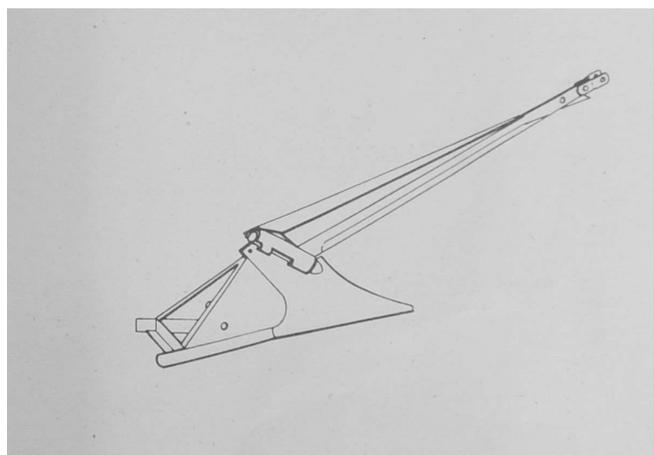


Abbildung 26: Zeichnung eines kite anchors.

217 Der *erection tank* kann hier als Auftriebs- und Montagehilfe verstanden werden.

218 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 44f.

219 Siehe ebd. S. 44-49.

Brückenelemente zu entwerfen. Der Brite Allan Beckett experimentierte daher mit einigen Formen und konnte schließlich den so genannten *kite anchor* präsentieren, der genau diesen Anforderungen entsprach.

Er wurde aus Stahl gefertigt und mit einem Schuh, oder Pflug ausgestattet. Dies führte dazu, dass sich das spitze Ende in den Boden grub, und somit einen Graben schuf. Schiffe, die mit so einem Anker ausgestattet waren, konnten beinahe sofort zum Stillstand gebracht werden.

Um bei den Brückenelemente verwendet werden zu können, mussten ein Verfahren entwickelt werden, um den Anker auswerfen zu können: Auf zwei Pritschen (*shuttles*) befand sich je eine Rolle, mit je 1.200 Fuß (366 m) Seil zum Vertäuen. Dazu gab es eine Handbremse, mit der man das Abrollen der Seile kontrollieren konnte. An jedem Ende der *shuttles* befand sich einer der oben beschriebenen *kite anchor*. Gezogen wurden diese *shuttles* von einem sehr flachen zweimotorigen Boot, das den Namen *Surf Landing Under Grinder* (SLUG) erhielt. Das Boot war 20 Fuß (6,1 m) lang, wog zwei Tonnen und die Crew bestand aus zwei Männern.

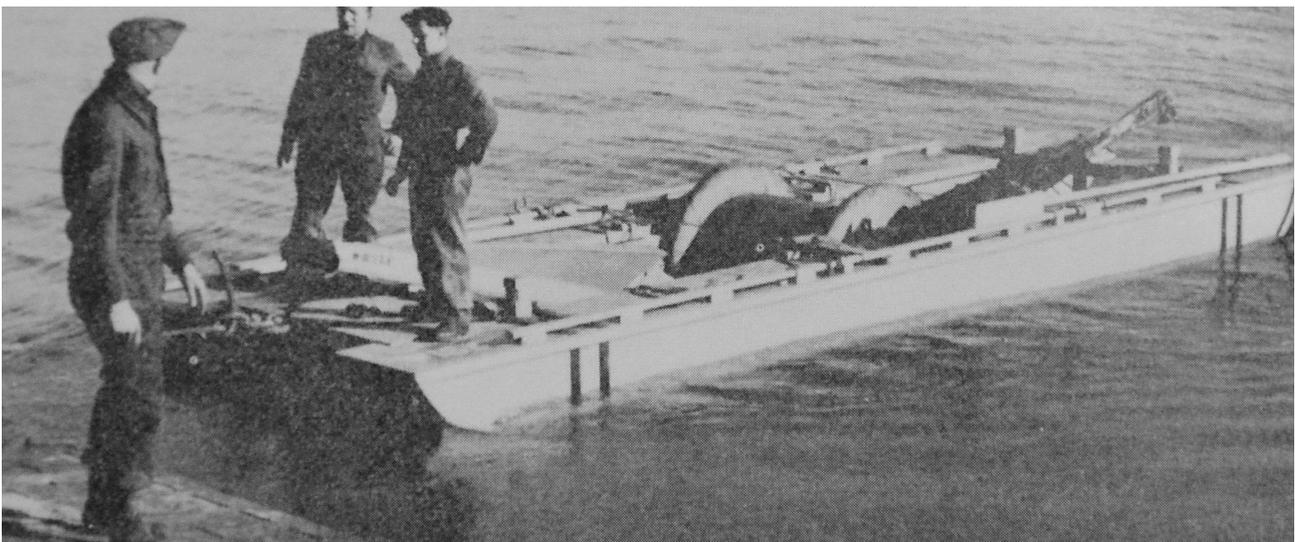


Abbildung 27: Ein SLUG und seine Crew.

War das gezogene *shuttle* bei den zu fixierenden Brückenelementen angekommen, wurde der Anker, der gegen die Strömung (*upstream*) ausgerichtet war, etwa 600 Fuß (183m) abseits der Stege versenkt. Daraufhin wurde der *shuttle* mit Hilfe der SLUG zu einer weiteren Position für den anderen Anker (mit der Strömung = *downstream*) gezogen, wobei sich das Seil, das stets mit dem Anker verbunden war, in der Trommel langsam abrollte. Bei diesem Prozess wurde deutlich, weswegen das Boot so flach war, andernfalls hätte es nicht unter den Brückenelementen hindurchfahren können. War der zweite Anker abgeworfen so wurde

„[t]he cable [...] had been lifted out of the water at the bridge by a bight of wire and made fast to the float. The cables were made taut by a Yale 'pull lift' and a rope stopper which were kept on the floats. The 'pull lift' was first attached to the float transom and then to the stopper, after the latter had been clamped to the mooring wire. The wire was then hauled in by the 'pull lift'. This method eliminated the necessity of fitting all the boats with winches – an item of great expense. In rough weather it was particularly important to ensure that the wires were not slack.”²²⁰

Das Stahlseil, an dem an einem Ende der Anker befestigt war, wurde erst an dem Schwimmer befestigt, ehe es mittels des *Yale pull lift* straff gezogen wurde. Daraufhin fuhr das SLUG mit dem *shuttle* unter den Brückenelementen hindurch und der zweite Anker wurde, wie oben beschrieben, in der korrekten Position versenkt, ehe auch das übrige Seil gespannt wurde.

Durch den Einsatz der *Yale pull lift*, einem Flaschenzug mit Feststellmechanismus, war es möglich, die Seile stets gespannt zu halten, ohne auf Winden zurückgreifen zu müssen. Letztere waren in der Anschaffung teuer, und konnten zudem nicht garantieren, dass auch bei rauer See die Seile straff gehalten werden konnten.

In den ersten Versuchen zeigte sich zudem, dass die Schwimmer, die sich in Ufernähe befanden und auf dem Boden auflagen, aufgrund der hohen Belastung (etwa durch überfahrende Fahrzeuge oder den starken Tidenhub in Ufernähe) besonders schnell und besonders stark beschädigt wurden.²²¹ Aus diesem Grunde wurden für die Operation nur Schwimmer aus Stahl gefertigt. Zudem waren sie mit kleinen Füßen ausgestattet (ähnlich derer auf den *pierheads*), um sich, mit Hilfe einer einfachen Handkurbel selbstständig der Wassertiefe anpassen zu können.

Wurden die Schwimmer (und die auf ihnen zu liegen kommenden Brückenelemente) bei beginnender Ebbe in Position gebracht, so wurden die Füße ausgefahren und in dieser Position gehalten, um die Plattform und den Schwimmer vollkommen aus dem Wasser zu heben. In dieser Position wurden nun auch die Anker angebracht und die Teile miteinander verbunden. Da die größte Gefahr für die Soldaten, die Brückenelemente und die Schiffe darin bestand, dass Steine unter der Wasseroberfläche lagen, die mit bloßem Auge nicht zu sehen waren, kamen Geräte zum Einsatz, die den Steinboden einebnen bzw. plätten sollten. Waren diese Prozesse abgeschlossen, so wurden über dem entsprechende Areal Sandsäcke ausgelegt. Bei Flut wurden die Füße hochgefahren und der Schwimmer lag auf den Sandsäcken auf.

Die Brückenelemente, die für diesen Testlauf zur Verfügung gestellt wurden, waren am 22. April 1943 vollständig zusammengefügt.²²² Der erste Brückenkopf, der nach einer Bauzeit von gerade

220 Zit. nach Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 46.

221 Vgl. ebd. S. 46f.

222 Siehe Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 47-49.

einmal vier Monaten fertiggestellt, und *Winnie* getauft wurde, erreichte das Versuchsgelände in Garlieston am 23. April. Während dieser Testphase verschlechterte sich das Wetter. Dennoch wurden die Füße des *pierhead* hinunter gefahren, und die Plattform in Position gebracht. Die Verbindung zu den Brückenelementen konnte jedoch aufgrund der schlechten Wetterverhältnisse erst vier Tage später hergestellt werden. Die so entstandene Schlechtwetter-Simulation, die sich über die kommenden Wochen erstreckte, testete die Komponenten besonders: Der Wind blies mit bis zu 60 mph (96,6 km/h), und die Wellen erreichten eine Höhe von bis zu zwölf Fuß (3,65 m). Die kleineren Boote, die in dem Areal vor Anker lagen, wurden zum Teil schwer beschädigt, doch sowohl der Brückenkopf als auch die Stege hielten diesem ungeplanten Stresstest ohne größere Schwierigkeiten stand.

Am 18. Juni 1943 fand vor den *Chief of Staff* eine Demonstration mit einem 10 Tonnen Panzer, einem Panzertransportfahrzeug und 10 Tonnen Lastkraftwagen statt, die über die Brückenelemente fuhren. Die See war ruhig, doch die anwesenden Autoritäten waren vor allem von den stabilen Stegen beeindruckt. Es zeigte sich dabei, dass es ohne doppelter Verankerung nicht möglich gewesen wäre, dass die Fahrzeuge mit bis zu 40 mph (rund 64 km/h) über die Stege fuhren.

Im Laufe des Sommers 1943 wurden die Größenordnungen in Bezug auf Soldaten, Fahrzeuge, Schiffe, Munition und sonstigen Materialien für die bevorstehende Invasion schließlich endgültig festgelegt, und die *Chief of Staff* mussten auf die Variante der *Whale* von *Tn5* (s.o.) zurückgreifen, da sich die anderen Möglichkeiten als untauglich herausstellten²²³: *Hippo* und *Croc* waren durch ihre starre Struktur für die sich stets bewegende See vor der französischen Küste nicht geeignet, da sie für solche Belastungen nicht ausgelegt waren. Die *Swiss Roll* hingegen war durch ihre leichte Bauweise nicht in der Lage, schwere Fahrzeuge über Wasser halten zu können.²²⁴

Bis zum 1. Februar 1944 sollten insgesamt vier Meilen der schwimmenden Stege und sechs Brückenköpfe fertiggestellt werden.

8.4.5. Concrete Intermediate Pierhead pontoons (P.H.P)

Die *Whale* bestanden aus Molenköpfen und schwimmenden Stegen (s.o.), die, wie oben erwähnt, von den *Beetle* in ihrer Position gehalten wurden. Zwischen den *Spud Pierheads* befanden sich im Normalfall noch die so genannten *Concrete Intermediate Pierhead pontoons*, kurz P.H.P.²²⁵ Deren Aufgabe war es, einerseits als stabilisierendes Zwischenelement zu fungieren, wodurch sie in der Lage sein mussten, jeglicher Belastung durch überquerende oder zwischengelagerte Materialien und

223 Vgl. Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 57.

224 Für genauere Informationen siehe Kapitel 8.4.2..

225 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 17f.

Soldaten stand zu halten, und andererseits sowohl als Lagefläche als auch als Lageraum zu fungieren:

„Normally the pierhead consisted of steel spud pontoons, immediately at pier ends, linked in series to a reinforced-concrete intermediate pontoon (P.H.P.) and an 80-foot telescopic steel bridge as used for the piers, and then the next spud pontoon. [...] The P.H.P.s were rectangular compartment pontoons with flared sides, and vertical ends, but with the bottom flared at the ends to facilitate towing. [...] The number of compartments per pontoon was eighteen, three of which were reserved for stores, and one for living accommodation if required. All were designed to be watertight.”²²⁶

Durchschnittlich war ein solches Element 80 Fuß (24,4 m) lang, 56 Fuß 6 Zoll (17,22 m) breit, knapp 15 Fuß (4,56 m) hoch und wog in etwa 710 Tonnen.²²⁷

Da man beim Absinken, oder durch vorbeifahrende Schiffe Beschädigungen der P.H.P. befürchtete, wurden diese, wie auch die *Beetle*, mit aus Holz gefertigten Stoßdämpfern ausgestattet.²²⁸

Bei diesen Zwischenelementen war es von besonderer Bedeutung, sie so stabil wie möglich zu konstruieren, da sie eine einseitige Belastungen von bis zu 80 Tonnen stand halten, sowie die Möglichkeit bieten mussten, dass sich ein 40 Tonnen schwerer Panzer ohne Einschränkungen auf ihnen bewegen konnte.²²⁹ Es wurde derselbe schnell trocknende Beton verwendet, wie auch bei den *Beetle*, da jedoch stets die Frage nach der Materialknappheit im Raum stand, mussten unter dem Aspekt der Stabilität neue Verfahren entwickelt werden.

Im folgenden werden kurz die wichtigsten Elemente des Aufbaus beschrieben.

I. Der Boden

Der Boden der P.H.P war so gefertigt worden, dass er dem Wasserdruck stand halten würde, nicht jedoch, um unkontrolliert auf Grund zu laufen. Daher wurde der Boden besonders verstärkt und mit den Stoßdämpfern aus Holz (s.o.) gegen etwaige Beschädigungen abgesichert. Die einzelnen Paneele und Verstrebenungen

„[...] ran longitudinally from bulkhead to bulkhead, the normal span of the beams being 14 feet 6 inches [4,42 m]. The beams were at 3-foot 6-inch [4,41 m] centres, and were 6 [15,7 cm] inches thick by 14 ½ inches [36,83 cm] deep, constructed in situ between the upturned ears or ribs forming the sides of the panels. The only shuttering required was for the upstand above the 5 ½ inch ribs [13,97 cm]. [...] The pre-cast vibrated panels in the bottom [...] were normally 13 feet 3 inches [4,03 m] long by 3 feet wide [91,4 cm] by 2 ½ inches [6,35 cm] thick, with a tapered circumferential rib 5 ½ inches [14 cm] deep by 1 ¾ inch to 3 inches [4,45 cm bis 7,62 cm] thick, lightly reinforced for panel handling. [...] A normal panel

226 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 17f.

227 Vgl. ebd. S. 17.

228 Für nähere Informationen siehe ebd. S. 18.

229 Siehe ebd. S. 18f.

weighed 16 cwt [812,83 kg].²³⁰

II. Die Seiten

Die Seiten und Enden der P.H.P. waren ähnlich aufgebaut und ebenso dick wie die Bodenplatten, allerdings bei weitem nicht so verstärkt.²³¹ Sie wogen ebenfalls rund 813 kg.

III. Die Schotten

Auch die Schotten der P.H.P. waren ähnlich angelegt, wie die übrigen Platten, ihr einziger Unterschied bestand darin, sie den Verstrebungen und Balken im Inneren anzupassen.²³² Dies stellte, verglichen mit den Verbindungen, keine besondere Herausforderung dar. Letztere waren aber besonders knifflig, da sie die Stabilität der einzelnen Elemente garantierten mussten (für Details siehe Abbildung 28).

IV. Das Deck

Da das Deck der bei weitem größten Belastung ausgesetzt war – immerhin sollten 40-Tonnen-Panzer bei Wind und Wetter über die P.H.P. fahren – mussten die verwendeten Platten besonders verstärkt werden²³³:

„The beams, as in the bottom, ran longitudinally at 3-foot 6-inch [1,06 m] centres, being supported by the cross bulkheads and the end walls. A new and heavy type of panel was devised to combine, as far as possible, slab and beams in one pre-cast unit requiring no shuttering when being erected. The panel was in the form of an inverted trough 3 feet 6 inches [1,07 m] wide overall 17 inches deep [43,2 cm]. [...] The deck slab portion was 4 inches [10,16 cm] thick, reinforced in orthodox fashion by bent and straight bars in tension on the underside (5/8-inch diameter [knapp 1,6 cm] bars at 4 ¼-inch [10,8 cm] centres) and top bars of the same diameter at 9-inch [22,9 cm] centres, all the bars taking the negative moments being bent down at the ends to embrace bars placed in the in-situ hearting concrete in the beams.“²³⁴

Neben der zusätzlichen Verstärkung durch innen liegenden Balken und Verstrebungen, wurden die Platten mit einer leichten Wölbung nach außen (*negative moment*) verwendet. Dadurch wurden zwei Effekte erzielt; Einerseits wurde das darauf lastende Gewicht besser und gleichmäßiger verteilt, sodass die Gefahr minimiert wurde, dass die Deckplatten einbrechen könnten. Andererseits wurde so gewährleistet, dass ein Großteil des Wassers, das sich durch Wellengang oder Regen auf dem Deck sammeln konnte, besser abrinnen würde.

Das Gewicht eines der Deckplatten belief sich auf knapp zwei Tonnen. In keinem der Testläufe konnten Schwächen im Design gefunden werden.

Jeder Vertragspartner der involvierten Firmen ging bei der Konstruktion der P.H.P. ein wenig anders

230 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 19.

231 Vgl. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 20.

232 Siehe ebd. S. 20.

233 Vgl. ebd. S. 20-22.

234 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 20f.

VOR:

„The units were constructed on a simple grillage of shuttering placed on (a) dwarf walls, where launching by sliding was intended, or (b) the concrete flooring of the basins in which some were built, and afterwards flooded out.“²³⁵

Doch egal welche der beiden Methoden gewählt wurde, der Arbeitsablauf war in beiden Fällen derselbe. Die einzelnen Platten wurden vorgefertigt, und der P.H.P. Schrittweise, mit dem Boden beginnend, zusammengesetzt. Zuletzt wurden die Deckplatten angebracht.²³⁶

Insgesamt wurden 18 P.H.P. in vier Fertigungsstätten konstruiert.

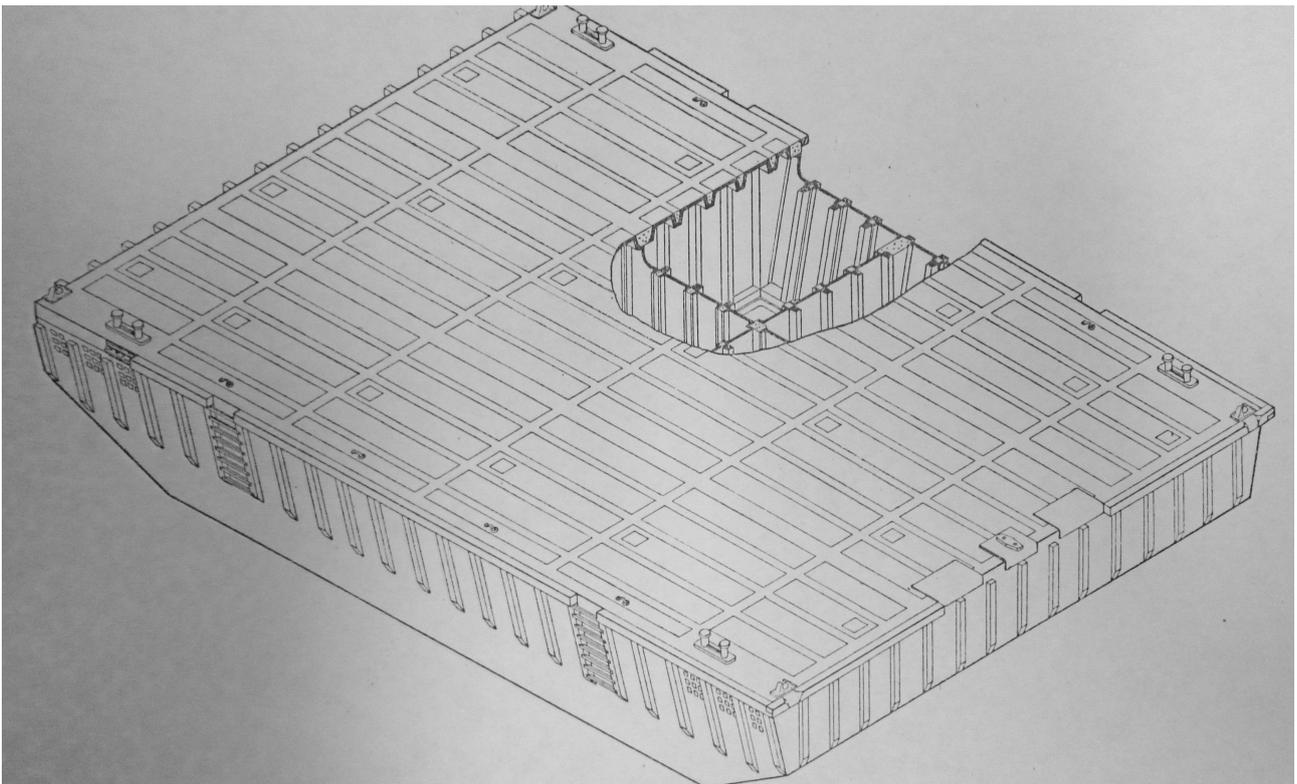


Abbildung 28: Schematische Darstellung eines P.H.P. mit Querschnitt.

8.5. Schlepperschiffe

Um all die genannten Komponenten durch den Ärmelkanal zu befördern und vor den Stränden der alliierten Invasion in Position zu bringen und zu verankern, waren mehr als 160 Schlepperschiffe notwendig.²³⁷ Bei insgesamt 400 Komponenten, die den Ärmelkanal durchqueren mussten, waren das etwa 35 Tonnen pro Tag und Schiff.²³⁸ Jeder Schlepper musste zudem in der Lage sein, jede beliebige Komponente zu transportieren und bei der Installation der Häfen zu helfen.

235 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 23.

236 Für genauere Informationen über die Fertigung der P.H.P. siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 23.f

237 Vgl. IWM MISC 106 Item 1693: Official Handbooks for Mulberry Tugs in Operation Overlord 1944.

238 Das Gesamtgewicht wird auf etwa eineinhalb Millionen Tonnen geschätzt.

In der britischen Anlage von *Mulberry B* waren keine Wartungsanlagen (*routine facilities*) für Schlepper vorgesehen, wodurch es notwendig war, andernorts eine Möglichkeit zu schaffen, die Schlepper zu reparieren und zu warten. Die dafür notwendigen Einrichtungen wurden in Lee-on-the-Solent, einer Ortschaft westlich von Portsmouth, untergebracht. Als oberster Befehlshaber für die Organisation der Schlepper wurde Captain E. J. Moran ernannt.

Die Männer, die die Schlepper fahren sollten, mussten ein spezielles Training absolvieren, wobei hierbei ein besonderes Augenmerk auf den Transport und das Absenken der *Phoenix* gelegt wurde.²³⁹ Bei der Überfahrt der einzelnen Komponenten an ihren Bestimmungsort wurden sie von einer Eskorte von Schiffen begleitet, die Schutz bieten sollten. Die besondere logistische Herausforderung lag darin, die einzelnen Hafenkompenten, die an unzähligen Orten entlang der Küste Großbritanniens gefertigt wurden, geordnet und rechtzeitig durch den Ärmelkanal zu schleppen.

Der Amerikaner Lester E. Ellison, war einer der Männer, die bei dem Bau von *Mulberry A* eingesetzt wurden. Er erinnert sich an das Training zum Aufbau der Hafenanlage, das bereits kurz nach seiner Ankunft in Großbritannien im Februar 1944 begann:

„The next few months were occupied by training off the coast of England. Little did I know that we would be at Omaha Beach at 0500 at D+1 to build and operate an artificial harbor.

For training, the crew on the U.S. Army tug ST 761 practiced moving the “Phoenix” units and block ships that would be sunk to create Mulberry “A”, an artificial port that the Americans undertook (with Mulberry “B”, by the British) to permit the landing for the invasion of Europe.

These “Phoenix” units had never been moved before through the English Channel. We trained under various conditions, taking off from the Isle of Wight, off the coast of England into the channel. There was a tremendous tide and the current there is very swift.

[...] They (the block ships) had dynamite charges in them, which just blew their bottoms and sides out. The tugs had to hold them in position while they sank in 15 or 20 feet [4,6 bis 6,1 m] of water.

Besides sinking concrete “Phoenix” unites designed to make the harbor, old and newer ships consigned to this purpose were sent to the bottom. Among them was the MS West Grama, the first ship on which I had sailed. It was sad to see the first ship I sailed on being sunk.”²⁴⁰

Dieses Zitat verdeutlicht nochmals, unter welchen Bedingungen die Soldaten für ihren Einsatz bei dem Aufbau der Hafenanlagen trainieren, und nach dem Beginn der Invasion auch arbeiten mussten. Sowohl die Strömung als auch der Tidenhub vor der französischen Küste stellten durch ihre Kraft eine besondere Herausforderung dar. Zugleich erfuhren die Soldaten erst unmittelbar vor dem Beginn der alliierten Invasion, was das eigentliche Ziel ihres Trainings war.

239 Vgl. IWM MISC 106 Item 1693: Official Handbooks for Mulberry Tugs in Operation Overlord 1944 S. 2-5

240 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth 642/1999 S. 3f.

Neben der stetigen Gefahr, bereits bei den Trainingsläufen von deutschen Aufklärern entdeckt zu werden, stellte auch am Tag der Invasion der deutsche Minengürtel, der sich quer durch den Ärmelkanal zog, eine nicht zu unterschätzende Gefahr dar.²⁴¹ Diesen mussten alle Schiffe und Hafenkomponten auf dem Weg zu ihren Zielgebieten durchqueren. Rückblickend scheint es erstaunlich, wie wenig Verluste durch diese Minen zu verzeichnen waren.

Ellison erinnert sich an die Ereignisse vor Ort, als er und seine Kameraden am 7. Juni 1944 (D+1) mit dem Aufbau der Hafenanlage begannen:

„It didn't get dark until around 11 o'clock at night. Then we would tie up alongside a block ship and try to get some sleep. The first thing we'd have to do the next morning was to remove the bodies that had washed up between the tug and the block ship. We saw many bodies of dead soldiers.

The American Mulberry “A” was assembled off Omaha Beach on D-plus-8-day (14 June 1944), twenty-four hours ahead of the expected time. That in itself was a marvelous achievement, and it functioned so smoothly that in 14-18 June inclusive an average of over 8,500 tons of cargo poured ashore over it daily.”²⁴²

Diese sehr persönlichen Erinnerungen von Ellison zeigen viele entscheidende Details rund um den Aufbau der Hafenanlagen. Während die einzelnen Hafenkomponten in Position gebracht wurden, wurde an den Stränden noch gekämpft, dennoch wurden *Mulberry A* und *Mulberry B* in knapp einer Woche vollständig aufgebaut, und waren bereits voll funktionsfähig. *Mulberry A* etwa konnte in der Zeit zwischen dem 14. und dem 18. Juni 1944 täglich 8.500 Tonnen umschlagen. Mehr noch, der Aufbau dieser Hafenanlage war 24 Stunden früher abgeschlossen, als es der Plan vorsah. Dies kann als Indikator für den Erfolg des oben angedeuteten Trainings verstanden werden.

Diese rasche Fertigstellung von *Mulberry A* sollte sich aber in Hinblick auf den schweren Sturm vom 19. Juni 1944 jedoch als ein zweischneidiges Schwert erweisen.

8.6. Zeitlicher Ablauf der Installation von Mulberry B

Ebenso wie für die militärischen Manöver von *Operation Overlord*, gab es auch einen detaillierten Zeitplan für den Aufbau der Hafenanlagen.

Dieser sah, wie bereits erwähnt vor, dass beide Anlagen spätestens zwei Wochen (D+14) nach dem Beginn der Invasion, vollkommen installiert und voll funktionstüchtig waren.

Im folgenden Abschnitt soll nun anhand einer Tabelle aus den *National Archives London*²⁴³ am Beispiel von *Mulberry B* der detaillierte Zeitplan für den Aufbau dargestellt werden. Dabei ist immer auch zu beachten, dass während der gesamten Zeit der Fertigstellung an den Stränden gekämpft wurde. Außerdem mussten, gleichzeitig zu diesen Kampfhandlungen und der möglichst

241 Vgl. D-Day Museum Portsmouth 642/1999 S. 5-9

242 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth 642/1999 S. 5f.

243 Die Tabelle ist übernommen aus National Archives CAB 106/966 S. 12.

raschen Fertigstellung der Hafenanlagen, die ersten Schiffe sowohl über den offenen Strand, als auch über die jeweils fertiggestellten Molenköpfe und Stege entladen werden.

Datum	Aktivität
06. Juni 1944	Tag der Landung
10. Juni 1944	Erste Senkkästen in Position versenkt
11. Juni 1944	Wellenbrecher aus Blockschiffen komplettiert
13. Juni 1944	960 Fuß von LST Stegen fertig
16. Juni 1944	2 Brückenköpfe, erste Schiffe entladen bereits
18. Juni 1944	Entladen in tieferen Gewässern beginnt
19.-22. Juni 1944	Sturm
08. Juli 1944	Das erste Mal wurden die geplanten 6.000 Tonne verladen
17. Juli 1944	LST Stege komplettiert
08. August 1944	Beginn der Befestigung für den Winter (<i>winterization</i>)
16. August 1944	Über 9.500 Tonnen verladen
03. September 1944	Verladen nur noch über die Stege
13. Oktober 1944	Beginn der Verladung durch amerikanische Lager an den Stränden
03. November 1944	Beginn der Verladung durch britische Lager an den Stränden
04. November 1944	Befestigung für den Winter gestoppt
10. November 1944	Entscheidung, den Hafen nicht für den Winter zu befestigen
19. November 1944	Umschlag und Nutzen der Häfen lässt nach
02. Dezember 1944	Beginn des Abbaus der Hafenanlage
24. Dezember 1944	Alle Teile mit Ausnahme der <i>Phoenix</i> und der LST Stege werden abtransportiert

Wie bereits erwähnt, wurden die ersten Blockschiffe bereits am ersten Tag nach der Landung, am 7. Juni 1944 (D+1) versenkt, um schnellstmöglich eine erste Barriere von Wellenbrechern zu installieren und die See dahinter zu beruhigen.²⁴⁴ Parallel dazu begannen bereits die ersten Entladetätigkeiten über die offenen Strände. Komplettiert wurde diese erste Barriere aus weiteren

²⁴⁴ Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Tabelle aus National Archives CAB 106/966 S. 12.

versenkten Blockschiffen bereits am 11. Juni (D+5). Gleichzeitig begann auch die Installation eines zweiten Systems von Wellenbrechern, bestehend aus den *Phoenix*-Senkkästen.

Zur selben Zeit wurden auch die schwimmenden Stege (*Whale*) in Position gebracht, sodass am 13. Juni (D+7) bereits 960 Fuß (292,6 m) davon fertiggestellt waren. Drei Tage später, am 16. Juni (D+10), waren auch bereits zwei Molenköpfe (*pierheads*) installiert und das Entladen in tieferen Gewässern begann.

Die Komplettierung der Stege und auch der Wellenbrecher verzögerte sich jedoch massiv durch den großen Sturm, der am 19. Juni 1944 (D+13) begann, und die Hafenanlage *Mulberry A* vollkommen zerstörte (s.u.). Es ist dennoch bemerkenswert, dass auch in der Zeit des Sturms eine beachtliche Menge über die *Pierheads* und die *Whale* verladen wurden. Am schlimmsten Tag des Sturms – dem 21. Juni 1944 – konnten immerhin noch 1.000 Tonnen über *Mulberry A*, und 800 Tonnen über *Mulberry B* entladen werden.²⁴⁵

Nachdem *Mulberry A* aufgegeben wurde, wurden alle verfügbaren Ressourcen für *Mulberry B* mobilisiert, und so konnten die im Plan vorgesehenen 6.000 Tonnen pro Tag bereits am 8. Juli 1944 (D+32) umgeschlagen werden. Am 17. Juli (D+41) waren alle Stege vollständig installiert und bereits Anfang August wurden die ersten Maßnahmen für eine weitere Befestigung der Hafenanlage über die Wintermonate getroffen (*winterization*). Die Tabelle zeigt zudem deutlich, dass im Hafen Mitte August mehr als 9.000 Tonnen umgeschlagen wurden – weitaus mehr als ursprünglich geplant.²⁴⁶ Ab September wurden Fracht und Fahrzeuge nicht mehr über die Strände, sondern ausschließlich über die *pierheads* entladen und in Lagern, die entlang der Strände aufgebaut worden waren, zwischengelagert, bis sie weiter ins Landesinnere gebracht wurden.

Nachdem die ersten Häfen entlang der nordeuropäischen Küsten eingenommen werden konnten (s.u.), ließ die Bedeutung von *Mulberry B* und auch die umgeschlagene Menge an Fracht mit November nach. Zudem wurde die bereits befehligte Befestigung für den Winter gestoppt, und der Abbau des Hafens begann mit Dezember 1944. Mit Ausnahme der *Phoenix*-Senkkästen und einiger Stege wurde alles abtransportiert. Diese Teile sind noch heute vor der französischen Küste bei Arromanches zu sehen.

Bei der Genauigkeit in der Darstellung der Ereignisse mag es überraschen, dass in der obigen Tabelle keine Erwähnung der *Bombardon* zu verzeichnen ist. Der wahrscheinlichste Grund hierfür liegt wohl darin begründet, dass sich alle *Bombardon* während des großen Sturmes von ihren Verankerungen lösten, und in weiterer Folge nicht mehr als Wellenbrecher fungieren konnten. Zu

²⁴⁵ Vgl. dazu Jordan, *The Normandy Mulberry Harbours*, 2005 S. 15.

²⁴⁶ Geplant waren D + 4: 1.000 Tonnen; D + 9: 3.400 Tonnen; D + 14: 6.000 Tonnen. Siehe dazu National Archives CAB 106/966 S. 12.

welchem Zeitpunkt genau mit der Installation der *Bombardon* begonnen wurde geht aus obiger Tabelle nicht hervor.

Das folgende Zitat gibt jedoch einen ersten Hinweis auf den möglichen zeitlichen Rahmen bei der Installation der schwimmenden Wellenbrecher, indem es den Zeitpunkt des Beginns der Überquerung des Ärmelkanals herausgreift:

„Als erstes stachen die „Bombardons“ ins See, gefolgt von den Poenix-Kästen in der Nacht vom 6. zum 7. Juni.“²⁴⁷

Alain Ferrand gibt in seinem Text über die künstlichen Hafenanlagen²⁴⁸ weiters den Zeitpunkt der Fertigstellung der *Bombardon* an:

„Am 14. Juni waren sämtliche Bombardon-Gürtel installiert. [...] Am 17. Juni befand sich das Gros der die Hauptwellenbrecher der Fertigteilhäfen darstellenden Caissons [*Phoenix*, Anmk.] an der normannischen Küste vor Ort [...].“²⁴⁹

Neben dem oben beschriebenen straffen Zeitplan zur Installation der Hafenanlagen, darf nicht vergessen werden, dass es zeitgleich zu massiven Kampfhandlungen und Störfeuer durch die Deutsche Wehrmacht und die Luftwaffe kam. Dadurch war es notwendig, als Schutzmaßnahme eine Art Rauchvorhang über das Gebiet der künstlichen Häfen zu legen:

„Die Arbeiten wurden Tag und Nacht unter künstlicher Einnebelung durchgeführt. [...] Am 16. Juni war der zentrale Damm von Mulberry [sic!] A fertiggestellt und an den Anlegekai angebunden. Es scheint, daß schließlich die deutsche Seite an diesem Tag die volle Tragweite der Aufgabe der Mulberries [sic!] erkannte und diese mit Luftangriffen zu attackieren begann. Die Verteidigung wurde von den alliierten Streitkräften gesichert und unterstützt durch auf den Schiffen, den Caissons sowie an den Stränden platzierten Luftabwehrgeschützen. Sperrballons und Nebelfelder vervollständigten das Gegenangriffstörarsenal.“²⁵⁰

Konnten die Alliierten die deutschen Verteidiger in Schach halten und so den Aufbau der Hafenanlagen vorantreiben, war es schließlich der große Sturm vom 19. Juni 1944, der die Anstrengungen der Planer beinahe vollständig zunichte machte.

9. Unwetter und Überwinterung

Bei der Hafenanlage der Briten (*Mulberry B*) konnte festgestellt werden, dass Blockschiffe Unwettern, wie es Mitte Juni 1944 der Fall war, recht gut standhalten konnten. Im Gegensatz dazu

247 Zit. nach Ferrand, Arromanches, 1997 S. 6.

248 Gemeint ist hier die Publikation Ferrand, Alain: Arromanches: Geschichte eines Landungshafens. Mulberry-Fertigteil-Landungshafen, Cully: OREP Publishing 1997.

249 Zit. nach Ferrand, Arromanches, 1997 S. 16f.

250 Zit. nach ebd. S. 16.

verhielten sich die verwendeten Senkkästen in vielen Fällen nicht wie erhofft.²⁵¹ Durch den Umstand, dass die meisten der Senkkästen für den Hafen keine Abdeckung besaßen, schwappte das Wasser durch die hohen Wellen in die Kästen, und sie zerbrachen durch den inneren hydrostatischen Druck. Andere wiederum liefen auf Grund und zerbrachen durch den Aufprall.

Die Planer hatten aus diesen Erfahrungen jedoch gelernt und weitere Stürme und Unwetter, die Ende September und Anfang Oktober durch den Ärmelkanal zogen, konnten bei weitem keine solchen Schäden mehr anrichten. Allen voran auch dadurch, dass die Senkkästen verstärkt und mit einer Abdeckung versehen wurden.

Der Invasionsplan sah ursprünglich vor, dass die Häfen nach einer Periode von 90 Tagen nach ihrer Fertigstellung nicht mehr gebraucht werden würden, da man annahm, bereits die ersten Häfen auf dem europäischen Festland eingenommen zu haben.²⁵² Somit war es nicht vorgesehen, die einzelnen Komponenten – vor allem die Senkkästen – für die Wetterbedingungen in den Wintermonaten auszurichten. Knapp zwei Monate vor dem Beginn der Landung wurde jedoch der Verdacht geäußert, dass diese Periode womöglich zu knapp bemessen war, um alle gesteckten Ziele zu erfüllen. Dadurch würde es notwendig werden, dass die Elemente des Hafens auch über den Winter standhielten. Waren bereits die Bedingungen in den Sommermonaten für die Planer eine Herausforderung, so stellten die Stürme, die im Winter durch den Ärmelkanal zogen, das Konzept vollständig auf den Kopf. Vor allem die Bewegung der Senkkästen stellte bei starkem Wind (und dem damit einhergehenden starken Wellengang) eine Herausforderung dar.

Um diesen Wellenbewegungen entgegenzuwirken wurden zwei Konzepte entworfen:

- (a) Beschweren der Senkkästen nach dem Sinken durch zusätzlichen Ballast, wie etwa Sand.
- (b) Verstärken derselben durch einen zweiten vollständigen Ring von Wellenbrechern, oder einzelner zusätzlicher Senkkästen.

Das Problem bei dem ersten Konzept bestand darin, dass die *Phoenix* nur bis zu einem gewissen Maße zusätzlich mit Gewicht belastet werden konnten, da sie sonst aufgrund des inneren Drucks zu brechen drohten. Daher beschlossen die Planer, beide oben genannten Konzepte zu verwenden, um das höchste Maß an Sicherheit gewährleisten zu können:

„In the end a combination of both methods was adopted. Sand dredging plant [...] was to be employed to fill the caisson with sand to the safe structural limit. An order was placed for twenty additional concrete caissons of the largest size – not because twenty was anything like the number required for the double-banking, remembering that there was also the St. Laurent harbour to be cared for, but because that number

251 Siehe dazu D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 10f.

252 Siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 13f.

represented the limit of building capacity available at the time.”²⁵³

An dieser Stelle ist es interessant zu bemerken, dass sich die für die Überwinterung geforderte Anzahl der *Phoenix* ausschließlich aus der maximalen Auslastung der Produktionsstätten errechnete, und nicht aufgrund einer strategischen Überlegung.

Die ersten dieser zusätzlich angeforderten Senkkästen würden frühestens vier bis fünf Wochen nach der Landung zur Verfügung stehen. Dies lag allen voran daran, dass es im Vorfeld keine genauen Daten und Berechnung geben konnte, wie viele Komponenten bereits während der Überfahrt und ihrer Positionierung zerstört werden würden. So war es nicht möglich, eine genaue Menge an Material für alle notwendigen Ergänzungen zu berechnen, und die Konstruktion derselben wurde unter eher provisorischen Bedingungen durchgeführt.

Der Befehl, dass die Hafenanlage nicht weiter ausgebaut bzw. verbessert werden sollte, wurde im Oktober 1944 erlassen, und trat mit November desselben Jahres in Kraft.²⁵⁴ Die Anlage wurde schrittweise nach Ende des Krieges langsam abgetragen und einige wenige Überreste sind noch heute sichtbar.

9.1. Der Sturm (19. - 23. Juni 1944)

Das Unwetter vom 19. - 22. Juni – das stärkste Unwetter im Ärmelkanal seit 40 Jahren – zerstörte den künstlichen Hafen vor Saint Laurent (*Mulberry A*) vollkommen, sodass alle Ressourcen nun für den Hafen vor Arromanches verwendet werden konnten:

„As a result of damage to and loss of units, the twenty new caissons were little more than the minimum required to complete the harbour again to its original dimensions. The experience with the gale showed that mere stabilization of the caissons was insufficient, and as there was little that could be done to make the existing units winterworthy with any hope of success, a further order for forty more – thirty of the largest size ten of intermediate size – was placed. They were to be of revised design, fully decked in with a reinforced-concrete deck and with walls designed to withstand an internal pressure of 20 feet [6,1 m] head of water.”²⁵⁵

Dieses Zitat verweist auf den Umstand, dass nach dem großen Sturm noch mit aller Kraft versucht wurde, *Mulberry A*, der vollständig zerstört worden war, wieder in Stand zu setzen. Auch wird ersichtlich, dass die im Zitat auf Seite 104 erwähnten 20 Senkkästen ursprünglich für diesen Wiederaufbau geplant gewesen waren. Da sich allerdings herausstellte, dass diese Anzahl nicht ausreichen würde – es wären zumindest 30 bis 40 weitere *Phoenix*, noch dazu mit einem überarbeiteten technischen Design notwendig gewesen – gaben die Planer *Mulberry A* schließlich

253 Zit. nach ebd. S. 14.

254 Siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 15-17.

255 Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 14f.

auf, und die bereits bestellten 20 Senkkästen wurden für die Überwinterung von *Mulberry B* eingeplant.

Das wohl größte Problem des Unwetters war die Kraft der Wellen, die in den meisten Fällen gegen die Längsseite der Senkkästen rollten.²⁵⁶ Zwar wurde von den Mannschaften alles versucht, um das eintretende Wasser über offene Ventile, Schotten und Pumpen wieder aus den Kästen zu leiten, da, wie bereits erwähnt, der Druck im Inneren zu hoch werden und der Kasten so brechen würde. Die Geschwindigkeit, mit der dies möglich war, stellte sich im Falle der Unwetter jedoch als vollkommen unzureichend heraus.

Konnte man auch dieses Problem durch eine Abdeckung lösen, so stellten sich in Hinblick auf die geforderte verlängerte Lebensdauer der Häfen, noch zwei weitere Probleme. Zum Einen die Bodenplatte, die durch unvorsichtiges Absenken der Kästen auf den Meeresboden oft zu brechen drohte. Dies war ein Umstand, der den Planern bereits in der Bauphase bekannt war. Da die Häfen im weiteren Verlauf der Planung jedoch länger als 90 Tage in Betrieb bleiben sollten, wusste niemand, wie das Material darauf reagieren würde. Im schlimmsten Fall würde der verwendete Stahlbeton porös werden, und die Senkkästen instabil, sodass sie bei weiteren Unwettern nicht mehr den benötigten Schutz bieten konnten.

Zum Anderen stellte eine besondere Form der Bewegung des Materials (*bodily movement*), eine Herausforderung dar.²⁵⁷ Das Ausmaß und die Kraft dieser Bewegungen mussten aufgrund der Wellen, wie sie vor der französischen Küste auftraten, erst errechnet werden.

Das Problem stellt sich im Allgemeinen wie folgt dar: Alle Körper – so auch die *Phoenix* – besitzen eine Eigenfrequenz, deren Erreichen durch eine äußeren Krafteinwirkung dazu führen würde, dass die Körper bersten konnten. Die Planer mussten also die äußere Krafteinwirkung, in diesem Falle die Stärke und Häufigkeit der Wellen vor der Normandieküste, untersuchen und in ihre Berechnungen zur Konstruktion der Senkkästen mit einbeziehen, um zu verhindern, dass die *Phoenix* durch das Erreichen ihrer Resonanzfrequenz zerstört werden würden.

Die Planer befürchteten des Weiteren, dass sich die *Phoenix*, bei der Annäherung an ihre Eigenfrequenz durch äußere Einflüsse, sprich Wellenbewegungen im Ärmelkanal, durch ihre Schwingungen aus der Verankerung lösen könnten und unkontrolliert Richtung Küste treiben würden. Diese unkontrollierte Bewegung der *Phoenix* konnte in Fällen, in denen sich etwa eine ganze Reihe der Senkkästen auf einmal in Bewegung setzte, dazu führen, dass sie die Aufgabe als

256 Siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 10-13.

257 Für genauere Informationen zu diesen Berechnungen siehe D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 12 f.

Wellenbrecher nicht mehr erfüllen konnten. Zudem stellten sie so eine Gefahr für Schiffe und die Brückenköpfe dar, auf die sie unkontrolliert zutreiben würden. Sie mussten also so verankert werden, dass sie den unkontrollierten Bewegungen nicht nachgeben konnten.

Das Unwetter, das am 19. Juni 1944 begann, und vier Tage dauern sollte, stellte eine nicht vorhersehbare Katastrophe dar. Zwar wurde bei der Planung der Hafenanlagen mit starken Unwettern und deren Belastungen auf die Hafenkomponenten gerechnet, doch das reale Ausmaß übertraf auch diese Kalkulationen: die Kraft der Wellen war mehr als das achtfache der Belastung, für die die Hafenanlagen ausgelegt waren:

„During the 4 days from the 19th to the 23rd, seas over 15 feet high [4,6 m] and 300 feet [91,44 m] long drove in on the two Mulberries. The stresses generated by those great waves were more than eight times those with which the harbour components were originally designed to compete.”²⁵⁸



Abbildung 29: Phoenix, der aufgrund des Sturms auseinanderbrach.

Mit einem Unwetter dieser Stufe hatte keiner der Planer oder Ingenieure gerechnet.²⁵⁹

Mulberry A vor Saint Laurent wurde durch seine exponierte Lage weitaus heftiger getroffen, als *Mulberry B* vor Arromanches. Erstere Hafenanlage war von keiner Seite wirklich geschützt, wodurch alle Blockschiffe entweder teilweise oder ganz sanken, oder in der Mitte brachen. 25 von 28 den Unwettern unmittelbar ausgesetzten *Phoenix* wurden dort zerstört. Es überrascht, dass der Prozess des Auseinanderbrechens der Senkkästen erst knapp 30 Stunden nach dem Beginn des Unwetters einsetzte – durchaus eine

beachtliche Leistung der Konstruktion. Nachdem die *Phoenix* jedoch zerstört waren, waren nur mehr all jene Komponenten geschützt und beinahe gänzlich unbeschädigt, die durch das natürliche Calvados-Riff geschützt waren, wie ein großer Teil der britischen *Mulberry B*-Anlage.

258 Zit. D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/1 S. 15.

259 Siehe ebd. S. 15f.

Bei der Ursachenforschung nach den Gründen für das Ausmaß der Zerstörung, lagen vor allem die *Bombardon* im Zentrum der Diskussion. Sie sollen für einen Großteil der Schäden an den *Phoenix* verantwortlich gewesen sein. Ein offizieller Report der Admiralität verneint dies jedoch. Dennoch scheint sich die Literatur bis heute nicht einig zu sein, welche Rolle die *Bombardon* in diesem Falle gespielt haben, und wie wirksam sie tatsächlich einzustufen waren.



Abbildung 30: Zerstörter *Phoenix*.

In jedem Fall kann jedoch festgehalten werden, dass die Senkkästen für eine derartige Belastung nicht ausgelegt waren und die meisten durch diese zerbrachen. Auch darf nicht übersehen werden, dass die Wellenbrecher in ihrer Gesamtheit eine tragende Rolle auch oder gerade in den Tagen des schweren Unwetters spielten, da sie dem Sturm für zumindest 30 Stunden stand hielten, und so die Möglichkeit boten, dass in den Hafenanlagen Fracht be- und entladen, sowie Schiffe Schutz suchen konnten:

„One of the most essential features of the OVERLORD plan was a rapid building up of troops and materials onshore during the first 14 days. On this depended the Allied ability to meet any enemy counter offensive. Of the three breakwater components, the blockships were in position first, to be followed within two days by the Bombardons. The Phoenix units did *not* arrive in quantity until several days later. The weather in the first fortnight was bad, and on a number of occasions the wind blew force 5-6 and the sea was rough. During this initial and very critical period both blockships and floating breakwaters played their part by sheltering hundreds of craft, and their presence enabled many operations to take place which would otherwise have been impossible. [...] The floating breakwaters at both harbours withstood about 30 hours of this gale before serious damage occurred. This is impressive.“²⁶⁰

Dieses Zitat verweist zudem nochmals, und beinahe schon nebenbei, in welcher Reihenfolge die Wellenbrecher installiert wurden.

Bei einem Unwetter dieser Größe erscheint es überraschend, dass die Wettervorhersagen am Tag vor dem Beginn des Sturms keine Anzeichen erkennen ließen.²⁶¹ Im Gegenteil: Die Vorhersagen versprachen zumindest noch 48 Stunden ausgezeichnetes Wetter. Dadurch wurden alle Kräfte

²⁶⁰ Zit. nach D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/5 S. 16.

²⁶¹ Vgl. National Archives ADM 1/17204 „The Story of the Mulberries“, S. 29-31.

mobilisiert, um in dieser Zeitspanne so viele Arbeiten wie möglich an den künstlichen Häfen fertigzustellen. Daher und aufgrund der günstigen Wettervorhersage, durchquerten viele Schiffe den Ärmelkanal in hoher Frequenz. Diese große Anzahl an Schlepperschiffen und anderen Schiffen war in der Folge jedoch der Grund, weswegen der Schaden ein solches Ausmaß annahm, da viele Schiffe und ihre Fracht es nicht mehr schafften, dem Sturm zu entkommen, und so Opfer desselben wurden.



Abbildung 31: Zerstörte Whale.

Nach drei Tagen beruhigte sich die Wetterlage wieder, und die ersten Bilder der Zerstörung wurden sichtbar. Gut 1.000 Tonnen an Gütern und Hafenteilen waren an die Küste gespült worden. Es wurde sofort mit Maßnahmen begonnen, die Hafenanlagen und Strände zu säubern. Bereits nach einer knappen Woche konnten bereits wieder 40.000 Tonnen Güter in *Mulberry B* umgeschlagen werden, doch *Mulberry A* hatte durch seine, bereits erwähnte, exponierte Lage ein solches Ausmaß an Schäden und Verlusten zu

verzeichnen, dass eine Experten-Kommission nach genauester Prüfung festlegte, dass der Hafen geschlossen werden sollte. Alle Elemente, die noch brauchbar waren, sollten für die Reparaturen an *Mulberry B* verwendet werden.

Die Experten analysierten folgende Gründe für das Ausmaß der Zerstörung und der damit einhergehenden Entscheidung, *Mulberry A* aufzugeben. Die Ergebnisse fassten sie im folgenden Evaluierungsbericht zusammen:

„(a) The gale was from north to north-east and the beach at St Laurent faces somewhat east of north; consequently MULBERRY A took it, so to speak, square to the chin, whereas the coast at Arromanches faces due north and MULBERRY B had to take a slightly more glancing blow. Moreover, the Calvados Shoal at MULBERRY B, along the inner edge of which the blockships were sunk, provided a measure to protect from the north-east, at least at the eastern (shallower) end of the harbour.

(b) It has been said that the units in the main wall of MULBERRY A were planted rather more quickly, and, for that reason, perhaps a little less precisely; it had been established that they were planted in slightly greater depth, 2 to 3 feet [61-91,44 cm], than at MULBERRY B. The onshore direction of the gale would cause the high tides to be higher and to stand for rather longer; in these conditions the main

walls would be almost awash at high tide and, being that much lower in the case of MULBERRY A, would not only be, so to speak, more awash at high tide but also for a longer period each tide. Admittedly, these are small differences; but so was the margin between survival and failure, and they may have been critical.

(c) The site selected for the floating breakwater at MULBERRY B was opposite the deep water part of the harbour at the western end; with the gale blowing from the N.E. the BOMBARDONS, when they broke away were carried sufficiently to the westward just to miss the harbour walls. Unfortunately this was not quite the case at MULBERRY A were some of these massive steel structures were crashed against the outer walls. [...]

(d) The erection of the main wall of MULBERRY A was commenced from each end and extended inwards, whereas that at MULBERRY B commenced in the centre and was extended outwards. One reason for this was the site of the piers, which were largely determined by the landward exits and road access; at MULBERRY A these were at the western end, whereas the site for the blockships had to be more to the eastward; and so, in order to give early protection to the piers, a separate portion of the main wall was planted as soon as possible. Unfortunately the storm came before two portions had been joined and allowed the seas to drive through the gap in the centre, causing grave damage. Moreover, any craft which came adrift in the harbour [...] were driven down to the western (leaward [sic!]) end of the harbour where they crashed into the floating roadway and were the principal cause of the failure of the equipment.”²⁶²

Vor der Analyse des obigen Evaluierungsberichtes sei noch einmal darauf hingewiesen, dass weder die Admiralität noch die Planer der Hafenkompnenten und auch nicht das meteorologische Team mit einem Sturm dieser Größenordnung gerechnet hatten.

Des Weiteren verweist das Zitat auf entscheidende geografische Unterschiede zwischen *Mulberry A* und *Mulberry B*, die bei dem Ausmaß der Zerstörung der Hafenanlagen eine entscheidende Rolle spielten. So war *Mulberry A* viel exponierter für die starken Windböen und Wellen. Eine fatale Kombination war das unterschiedliche Vorgehen der Reihenfolge der Installation der Wellenbrecher von *Mulberry A* und *Mulberry B*. Erstere wurden von außen nach innen zusammengesetzt, letztere von innen nach außen. Dabei wurden die entscheidenden beiden Wellenbrecher, die die letzte Lücke bei *Mulberry A* schließen sollten, nicht mehr rechtzeitig vor der Sturmfront installiert. Durch diese Lücke konnten die meterhohen Wellen ungehindert in das Innere der Hafenanlage vordringen und so durch ihre Kraft und das Mittragen von losgelösten Schiffen, Fracht und Hafenelementen, enormen Schaden anrichten.

Weiters stellte sich die rasche Fertigstellung von *Mulberry A*, wie bereits oben angemerkt, als

²⁶² Zit. nach National Archives ADM 1/17204 „The Story of the Mulberries“, S. 30f.

zweischneidiges Schwert heraus, da hier zugunsten der Geschwindigkeit auf Präzision verzichtet wurde. So wurden die Wellenbrecher bei *Mulberry A* etwas tiefer verankert (bis zu ca. 90 cm tiefer), als bei *Mulberry B*, wodurch gerade die *Phoenix* nicht nur durch die hohen Wellen geflutet wurden, und dadurch zerbrachen, sondern sie stellten in der Folge ihrer tieferen Positionierung keinen ausreichenden Schutz mehr dar, da die hohen Wellen einfach über sie hinweg rollten.

Dies alles soll darauf hinweisen, wie Schmal der Grat zwischen der vollständigen Zerstörung (*Mulberry A*) und vergleichsweise leichten Schäden (*Mulberry B*) war.

Trotz des schweren Sturms verging nicht ein Tag, an dem keine Güter in einem der beiden Häfen umgeschlagen wurden, wie aus folgender Tabelle, die exemplarisch das Verladen von Munition darlegt²⁶³ ersichtlich wird:

Datum	Insgesamt umgeschlagene Munition (in Tonnen) ²⁶⁴	Durch die <i>Mulberry</i> umgeschlagene Munition (in Tonnen)
18.06.1944	2.844	318
19.06.1944	2.120	420
20.06.1944	1.283	99
21.06.1944	1.256	534
22.06.1944	1.579	1.215
23.06.1944	5.428	2.374
24.06.1944	9.548	2.680
Gesamt	24.058	7.640

Die Hafenanlagen sollten am 20. Juni 1944 (D+14) fertiggestellt sein und in Vollbetrieb gehen. Bereits zwei Tage zuvor konnten die ersten Güter umgeschlagen werden. Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, konnten beide Anlagen gemeinsam am Tag des Beginns des Unwetters (19. Juni) noch über 400 Tonnen umschlagen. Am 20. Juni brach das Unwetter mit voller Stärke über die Häfen herein und zerstörte die amerikanische Anlage *Mulberry A* komplett. Dieser Einbruch ist auch in der Tabelle sichtbar – die Tonnage beträgt sturmbedingt nur mehr 99 Tonnen. Die Fracht, die von diesem Tag an an Land gebracht werden musste, wurde zur Gänze durch die britische Anlage *Mulberry B* umgeschlagen.

Am 22. Juni wurde beinahe die gesamte Menge an Munition durch den Hafen an die Strände gebracht, einen Tag später immer noch die Hälfte. Es muss also festgehalten werden, dass *Mulberry*

²⁶³ Diese Tabelle wurde entnommen aus National Archives CAB 106/966 S. 10.

²⁶⁴ Aus der hier verwendeten Quelle geht nicht hervor, wie die übrige Munition umgeschlagen wurde.

B eine tragende Rolle für das Verladen der Fracht während des Sturms, wie auch allgemein in den ersten Tagen nach der Invasion spielte.



Abbildung 32: Zerstörte Whale. Man erkennt auch die Beetle, die sich durch den heftigen Seegang von ihren Verankerungen lösten.

Der erste Hafen entlang der französischen Küste, den die Alliierten einnehmen konnten, war der Hafen von Cherbourg Ende Juni 1944. Erst einen knappen Monat später konnte er eröffnet werden, und sollte bis Anfang September der einzige Hafen in Frankreich bleiben, den die Alliierten nutzen konnten. Dies zeigt bereits, welche Bedeutung *Mulberry B* bis weit in den Herbst hinein hatte. Die unten angeführte Tabelle zeigt die Eroberung und Nutzbarmachung der Häfen, wie auch die täglich umgeschlagene Menge an Fracht²⁶⁵:

Hafen	Datum der Eroberung	Datum der Öffnung	Zeit bis zur Öffnung (in Tagen)	Täglicher Umschlag in Tonnen (0 = Tag der Öffnung)				
				0+13	0+14 – 0+27	0+28 – 0+41	0+42 – 0+55	
Cherbourg	27.06.1944	16.07.1944	19	1.828	5.509	9.837	8.906	
Le Havre	12.09.1944	04.10.1944	22	662	3.744	5.095	4.246	
Rouen	01.09.1944	16.10.1944	45	1.656	3.518	3.924	4.850	
Dieppe	02.09.1944	07.09.1944	5	3.655	5.247	4.965	5.017	
Boulogne	24.09.1944	13.10.1944	19	523	1.609	2.385	2.580	

²⁶⁵ Die Daten wurden entnommen aus National Archives CAB 106/966 S. 7.

10. PLUTO (Pipe Line Under The Ocean)

Die Herausforderungen und Risiken einer derart groß angelegten Operation sind, neben einem gut gewählten zeitlichen Ablauf auch die Gewährleistung von ausreichendem Nachschub.²⁶⁶ Ganz essentiell hierbei ist der Treibstoff. Der geplante weitere Vorstoß der Truppen war nur mit der Sicherstellung einer ausreichenden Treibstoffversorgung aller involvierten Fahrzeuge zu schaffen. Die Mengen an benötigtem Treibstoff für eine Operation dieser Größe überstiegen die Möglichkeiten der Alliierten, die Truppen nur über die Luft oder das Wasser zu versorgen. Für dieses Vorgehen wären dafür außerdem große Tanklager vonnöten gewesen, die aufgrund ihrer bloßen Größe kaum zu verteidigen waren. Die Alliierten mussten zudem immer damit rechnen, dass diese wichtigen Anlagen von den Deutschen entdeckt, und zerstört werden würden. Daher wurden bereits im Frühjahr 1942 die ersten Überlegungen zu einer alternativen Treibstoffversorgung der Truppen auf dem Kontinent angestellt. So wurde der Plan gefasst, Leitungen unter dem Ärmelkanal hindurch an die Küste Frankreichs anzulegen. Das Projekt erhielt den Namen *Pipe Line Under The Ocean* (PLUTO).

Um die Truppen bei *Operation Overlord* ausreichend mit Treibstoff versorgen zu können, mussten die Treibstofflager, die Pumpstationen sowie das Netzwerk der Rohrleitungen zunächst auf der britischen Insel um- und ausgebaut werden, um diese wichtigen Einrichtungen auch vor den Angriffen der deutschen Luftwaffe zu schützen. Dabei gingen die Alliierten in einer innovativen Art und Weise vor, und tarnten die Pumpstationen als Bungalows, Kiesgruben, Garagen und sogar als Eisgeschäft.

Dieses erneuerte Netzwerk sollte, wie weiter unten besprochen, mit den neu entwickelten flexiblen Rohren durch den Ärmelkanal geleitetet und bis auf das europäische Festland verlegt werden:

„Oil storage facilities located near the English Channel were vulnerable to attack by the Luftwaffe. To reduce the risk of losses, a network of pipelines was, during early discussions about PLUTO, already under construction. The network was designed to carry fuel from less vulnerable storage and port facilities around Bristol and Liverpool to the English Channel. This network would later be linked to the planned pipeline at Shanklin on the Isle of Wight and Dungeness further to the west. [...] The terminals and pumping stations were heavily disguised as bungalows, gravel pits, garages and even an ice cream shop!”²⁶⁷

Die speziellen Rohre, die unter dem Ärmelkanal verlegt werden sollten, mussten so konstruiert werden, dass sie zum einen flexibel genug waren, sich dem Meeresboden, wie auch den

²⁶⁶ Siehe dazu den Text auf der Website: <http://www.combinedops.com/pluto.htm> nach einem Artikel von Mr E. A. Beavis, BSc, AIMEE and veröffentlicht im Seimens Brothers Engineering Bulletin No 224 vom January 1946.

²⁶⁷ Zit. nach ebd.

Bewegungen des Wassers anzupassen.²⁶⁸ Zum anderen mussten sie jedoch stabil genug sein, um dem enormen Wasserdruck von außen, und sich dem verändernden Druck im Inneren auszuhalten. Daher wurde ein flexibles Rohr entwickelt, das aus mehreren Lagen unterschiedlicher Materialien bestand. Die genaue Bauweise der Rohre war wie folgt:

„The final specification of the HAIS²⁶⁹ pipeline was for a flexible pipe comprising an inner lead pipe of 3 inches [7,62 cm] diameter, two layers of prepared paper tape, 1 layer of bitumen prepared cotton tape, 4 layers of mild steel tape, jute bedding, steel armour wires and an outermost layer of jute servings. Each mile of pipe used 24 tons of lead, 7.5 tons of steel tape and 15 tons of steel armour wire and smaller amounts of lighter materials. The external diameter of the pipe was 4.5 inches [11,43 cm].“²⁷⁰

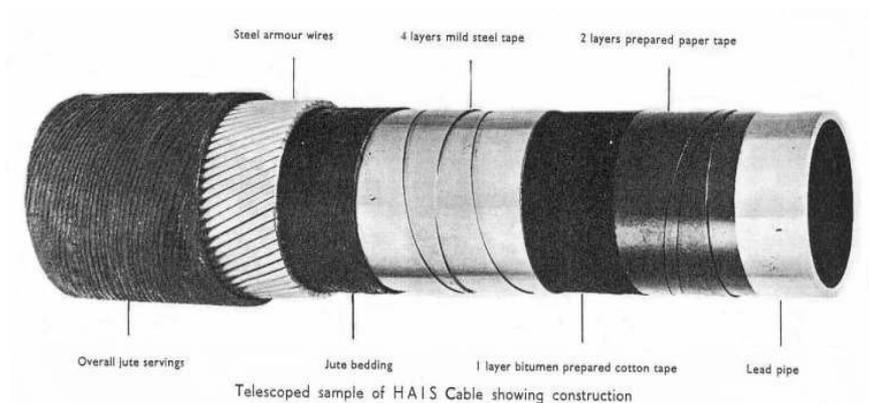


Abbildung 33: Aufbau einer PLUTO-Pipeline. Gut zu erkennen sind die verschiedenen Schichten und unterschiedlichen Materialien.



Abbildung 34: Das Abrollen der pipelines erfolgte mittels kleinerer Schlepper.

Zudem mussten die Rohre in einem einzigen Arbeitsschritt in Position gebracht werden. Hierzu wurden sie nach ihrer Fertigstellung zunächst auf großen schwimmfähigen spindelförmigen Trommeln aufgerollt, und mit eigens dafür umgebauten Schiffen wieder auf den Grund des Ärmelkanals abgerollt.

Da so ein Unterfangen noch nie unternommen wurde, mussten auch hier zunächst einige Testläufe absolviert werden. Dabei zeigten sich auch einige Probleme bei der raschen Verbindung der einzelnen Rohre. Dennoch verhielt sich die Konstruktion zur Zufriedenheit der Planer:

„With the specification settled, a large scale trial was set up. For this, the cable laying ship 'London' was

268 Für nähere Informationen siehe <http://www.combinedops.com/pluto.htm>.

269 Der Name dieses Rohrsystems setzt sich zusammen aus den Namen des Erfinders (Mr. Hartley), seinem Arbeitgeber (Anglo/Iranian) und der zuständigen Baufirma (Siemen). Für weitere Informationen siehe <http://www.combinedops.com/pluto.htm>.

270 Zit. nach <http://www.combinedops.com/pluto.htm>

taken into service as HMS *Holdfast* under the command of Commander Treby-Heale [...]. Its task was to run a pipeline between the Queen's Dock in Swansea and Watermouth, near Ilfracombe, some 45 miles [72,42 km] away. Two specially fitted LCTs ran 2000 yards of the pipeline from each shore - the one at Swansea connected to a pumping station and the other to receiving tanks at Watermouth. The free ends were buoyed and a few days later, on December 27th 1942, the *Holdfast* recovered the Swansea end, joined it up to the main pipeline on board (HAIS pipes coiled on large drums), and steamed at 4 to 5 knots [5,55 – 7,41 km/h] towards Watermouth laying the pipeline as she went. The importance of this trial was manifest in the list of those monitoring its progress - Mr Hartley and Mr Tombs of Anglo-Iranian Oil, Mr Colby of Iraq Petroleum, Mr Betson of the Post Office, Commander Hardy of the Admiralty and Mr Whitehead of Johnson and Phillips who had designed the pipe handling equipment. Some setbacks followed. It took much longer than expected to effect a good joint, the pipeline was damaged, and a tanker dragged her anchor and severed the line. It was 100 days before pumping began at a rate of 1500 gallons [rund 5678 Liter] per hour. It was a modest beginning but would eventually lead to 1,000,000 gallons [3.785.411,78 Liter] per day being pumped across the channel.”²⁷¹

Trotz einiger Rückschläge und der Beschädigung einer Leitung, war das Gesamtsystem ausgesprochen effektiv, und konnte schließlich bis zu 1.000.000 Gallonen pro Tag durch den Ärmelkanal pumpen.

Im Anschluss an die Pipelines, die durch den Ärmelkanal gezogen wurden, wurden am europäischen Festland noch folgende drei Rohrsysteme neu angelegt, bzw. die flexiblen Rohre an vorhandene Systeme angeschlossen²⁷²:

I. Boulogne – Bocholt

Das erste Rohrsystem bestand aus 6 Zoll (15,24 cm) dicken Rohren. Alle 20 Meilen (32,2 km) befand sich eine Hochdruckpumpe, die in achtstündigen Schichten sieben Tage die Woche betrieben wurde. Dabei wurden durchschnittlich zwischen 1.260 und 3.000 Tonnen Treibstoff durch diese Leitungen gepumpt.

II. Cherbourg – Fougette²⁷³

Ursprünglich von den Briten gebaut, wurde dieses Rohrsystem 1945 den Amerikanern übergeben.

271 Zit. nach ebd.

272 Siehe dazu IWM 08/107/1: Lieutenant Colonel H M Everett.

273 Gemeint ist hier wohl die französische Ortschaft Fourches. Die Ortschaft Fougette, die in der Quelle angegeben ist, existiert in dieser Schreibweise nicht. Da die Planer sich jedoch an vorhandenen Rohrsystemen orientierten, und dies die einzige Ortschaft ist, die eine ähnliche Schreibweise aufweist, und auf der geplanten Route liegt, handelt es sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit um Fourches.

III. Boulogne – Calais – Ostende – Antwerpen

Dieses System wurde mittels Tankern erweitert, da diese durch ihre Mobilität noch bestehende Lücken schließen konnten. Diese Leitung wurde im August 1945 geschlossen.

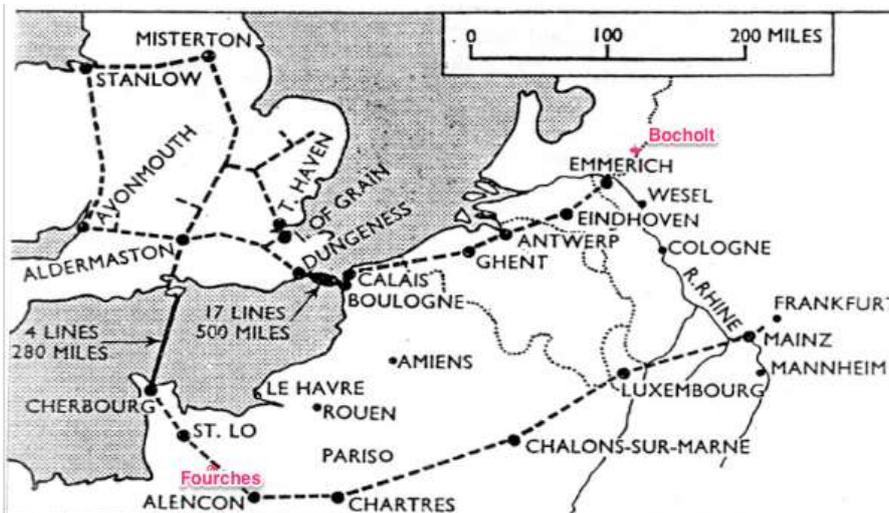


Abbildung 35: Darstellung der verschiedenen Rohrsysteme.

Die zweite Phase begann mit der Landung der für PLUTO in Frankreich zuständigen Soldaten am 6. Juni 1944, die sogleich mit der Arbeit begannen. Die ersten Tanker, die zugleich auch die ersten Leitungsstränge an Land brachten, erreichten die Küste bereits am 16. Juli.

Die abschließende dritte Phase wurde mit der Einnahme der ersten Häfen an der Ostküste Frankreichs eingeläutet, die es ermöglichten, die Systeme weiterzubauen.

Der Bau der Leitungen wurde in drei Phasen abgewickelt. In der ersten Phase wurde das Gelände nochmals kartografiert und im Anschluss die notwendigen Materialien und Schwierigkeiten kalkuliert.

Die zweite Phase begann

11. Die Rolle des Wetters

Die Rolle des Wetters bei einer amphibischen Landung ist essentiell, eine einzige Fehlentscheidung könnte dazu führen, dass die Operation schief gehen würde.

Die Planer hatten den Beginn der Invasion ursprünglich auf den 5. Juni 1944 gelegt.²⁷⁴ Da man sich jedoch bereits in der ersten Planungsphase Gedanken über das wechselhafte Wetter entlang der französischen Küste machte, wurden auch die beiden folgenden Tage als mögliche Invasionstage in die Überlegungen miteinbezogen. Seit dem 1. Juni verschlechterte sich das Wetter jedoch zusehends und die Wettervorhersagen für die folgenden Tage sahen keine Verbesserung der Lage, wodurch das Fällen der letzten Entscheidung zum Beginn der Invasion beinahe schon zu einem Glücksspiel wurde. Verschlimmert wurde diese Situation noch dadurch, dass sich die ersten Schiffe, in Erwartung, dass die Invasion wie geplant am 5. Juni beginnen würde, bereits auf dem Weg nach Frankreich befanden. Ein Verschieben der Operation um 24 Stunden war zu diesem Zeitpunkt die einzige Alternative gegenüber einer endgültigen Absage. Diese Absage der Operation hätte dazu geführt, dass *Overlord* als Gesamtes um zumindest einen Monat verschoben werden musste, da sich erst Anfang Juli das nächste geeignete Zeitfenster für ein derartiges Unterfangen bieten würde.²⁷⁵

Dass die Operation um nicht mehr als 24 Stunden nach hinten verschoben werden sollte, lag in der nicht länger zu gewährleistenden Geheimhaltung begründet, die durch eine Ballung von Schiffen im Ärmelkanal („Schiffsstau“) unmöglich gemacht würde. Diese Ansammlung würde, wie auch die Konzentration der Schiffe entlang der englischen Küste im Falle einer Absage, auch von den deutschen Aufklärungsflugzeugen entdeckt und in der Folge angegriffen werden, sowie das essentielle Überraschungsmoment verloren gehen.

Die Notizen des Chefmeteorologe James Stagg in seinem Tagebuch an diesen ersten Junitagen zeigen, unter welchem enormen Druck sein Team und er selbst standen.

Stagg war es auch, der schließlich der Admiralität bekannt geben musste, ob die Operation wie geplant am 5. Juni beginnen konnte, denn es waren zumindest zwei Wochen gutes Wetter vonnöten, um die Häfen zu installieren, und so einen weiteren Vorstoß ins Landesinnere in Aussicht stellen zu können. Überspitzt formuliert, war es Stagg's alleinige Entscheidung, ob die größte Invasion der Geschichte wie geplant stattfinden konnte.

Dieser Druck, die Belastung und auch die Bedeutung der meteorologischen Vorhersagen zeigen sich auch darin, dass es mehrere Konferenzen täglich gab, oftmals vor Sonnenaufgang, wie etwa am 4.

274 Vgl. dazu Legout, Gérard: *Der Tag X. Die Schlacht um die Normandie*, Cully: OREP Editions 2004 S. 5.

275 Die Voruntersuchungen entlang der französischen Küste ergaben, dass es für eine seegestützte Operation pro Monat nur drei Tage gab, an denen der Tidenhub und das Licht des Mondes, an denen das Überraschungsmoment gewährleistet werden konnte. Für genauere Informationen siehe Legout, *Der Tag X*, Cully 2004 S. 4.

Juni um 4:15 Uhr, und abendliche Konferenzen, die sich bis weit in die Nacht hinein zogen. In den Zeiten zwischen den Konferenzen wurden Unmengen an Beobachtungen gemacht und Daten ausgewertet. Stagg stand zudem unter ständigem zum Teil auch persönlichen Druck, der Admiralität positivere Nachrichten bezüglich *Overlord* zu präsentieren. Er selbst schlief in den letzten Tagen vor der Invasion beinahe überhaupt nicht mehr. Die Entscheidung über den Beginn der Operation wurde auf der Konferenz am 5. Juni um 3:00 Uhr morgens gefällt, da sich kurzfristig eine leichte Verbesserung der Wetterlage abzeichnete. Diese Entscheidung war die *final and irrevocable decision* für den Beginn der Invasion Europas:

„Sunday, JUNE 4, 1944

At 0415 conf this morning, Assault for tomorrow definitely cancelled.²⁷⁶

During today it began to appear that there might be a temporary fair interval Monday night: should we advise to make use of it. The alternative is Wed-Thurs night or alternatively a fortnight later.

I am now getting rather stunned – it is all a nightmare.

At this evenings conf I was hard pressed by the SC [Supreme Commander] and his Commanders about *

After the evening Conf 9.30 – until 11pm Gen Eisenhower jokingly promised

Yates and me a bottle of whiskey if our forecast came off.

Assault provisionally put on again for 6.30 Tuesday morning

but has to be confirmed tomorrow morning.

* likely conditions later in the week. I said I could say little about that:

Monday, JUNE 5, 1944

After 1 hours rest Met Conf at 0300: Fair interval confirmed and Invasion put on ‘Final and Irrevocable Decision’.

Whatever the outcome the decision is taken.

ACM²⁷⁷ Tedder (probably having an inkling about the difficulties)

said ‘You have treated the whole business in a most masterly way Stagg.’

Ad. Creasy said “You should be proud of yourself and your forecast” – I wonder. He should wait till he sees how things go.

C. of Staff (Gen Beddle Smith) “Go and take a weeks rest now”

276 Die Soldaten, die sich in vielen Fällen bereits in den Landungsbooten befanden, mussten nun in der Folge weitere 24 Stunden auf hoher See ausharren.

277 ACM bedeutet *Air Chief Marshal*.

Tuesday , June 6, 1944

Returned from Portsmouth by Command Car (open overgrown Jeep). Arrived W.W. (SHAEF²⁷⁸) about 1300.

Lunch and home by 1430.

On Tuesday afternoon afternoon and evening cloud became 10/10 with increasing wind. Caused me considerable worry at home – but really too tired to be much concerned.²⁷⁹

Obwohl Stagg mit dem Beginn der Invasion eigentlich auf Urlaub sein sollte, beobachtete er weiter und fand das Verhalten der Wolken besorgniserregend, doch war er zu diesem Zeitpunkt bereits wortwörtlich zu müde, um sich weiter damit aufzuhalten.

Wie recht er mit seinen Befürchtungen hatte, zeigte das Unwetter, dass am 19. Juni 1944 begann und bei den künstlichen Hafenanlagen erheblichen Schaden anrichtete.

278 Die Abkürzung steht für *Supreme Headquarters, Allied Expeditionary Force*.

279 Zit. nach den Tagebüchern von James Stagg, zur Verfügung gestellt durch das Meteorological Institute London.

12. Zusammenfassung

In den frühen Morgenstunden des 6. Juni 1944 begann die alliierte Invasion an der Normandieküste, die den Beginn der Befreiung Europas einläutete.

Nach vorangegangenen verlustreichen Kommandoaktionen wussten die Alliierten, dass die an der französischen Küste vorhandenen Hafenanlagen von den Deutschen zu stark befestigt waren. Eine Eroberung wäre für die Alliierten mit zu hohen Verlusten verbunden gewesen. Zudem kann bei der Eroberung eines Hafens nicht automatisch davon ausgegangen werden, dass die Anlage nach Beendigung der Kampfhandlungen sofort einsatzfähig war. Vielmehr mussten die Planer für Operation *Overlord* davon ausgehen, dass auch die vorhandenen Häfen nach ihrer Eroberung erst wieder instand gesetzt werden mussten.

Daher sahen sie sich gezwungen, einen eigenen Hafen zur Sicherung des Nachschubs in Einzelteilen in Großbritannien vorzufertigen, über den Ärmelkanal zu bringen, und vor der französischen Küste wieder aufzubauen. Dafür waren technische Innovationen und Meisterleistungen der Ingenieurskunst notwendig. Der Plan sah zwei Hafenanlagen vor: *Mulberry A* für die amerikanischen Truppen vor Saint Laurent und *Mulberry B* für die britischen Soldaten vor Arromanches.

Jede Hafenanlage sollte ein einfach zu produzierendes Design aufweisen; knapp zwei Wochen nach dem Beginn der alliierten Invasion und unter möglichem feindlichen Beschuss vollständig aufgebaut und einsatzfähig sein; für zumindest 90 Tage funktionstüchtig sein; sowohl für Personen wie auch für Fracht nutzbar sein. Eine weitere Voraussetzung für den konkreten Aufbau der Hafenanlagen, wie auch für die Wahl des Ortes der Invasion war der sehr flache Küstenverlauf vor der Normandieküste.

Mulberry A und *Mulberry B* waren in ihrem Aufbau, bis auf einige wenige Unterschiede vollkommen identisch: Etwa 1,5 km vor der Küste wurden drei verschiedene Arten Wellenbrecher als Schutzwall zur Beruhigung der See für die innen liegende Hafenanlage bogenförmig installiert, die aus folgenden Komponenten bestanden: Absichtlich versenkte Schiffe, Blockschiffe genannt; großen Betonblöcken, die nach Wunsch abgesenkt und wieder gehoben werden konnten, die so genannten *Phoenix*-Senkkästen; und schwimmenden Stahlkreuzen, den *Bombardon*.

Für das Verladen von Fahrzeugen, Fracht und Personen wurden Plattformen gebaut, die man *Pierheads* nannte und die vor der Küste verankert wurden und die mittels schwimmender Stege – den *Whale* – mit dem Strand verbunden waren. Das Besondere, sowohl der Plattformen als auch der Stege, war ihre Eigenschaft, sich mit dem Tidenhub – der entlang der Normandieküste knapp 7 m betragen konnte – mitbewegen zu können.

Codennamen und Codeworte für OVERLORD²⁸⁰

ANCXF	Abkürzung für <i>Allied Naval Commander Expeditionary Force</i> .
Arcadia	Konferenz der britischen und amerikanischen Militärstäbe in Washington Dezember 1941 bis Januar 1942.
Baker Fender	Stoßdämpfer, der die Molenköpfer (<i>pierheads</i>) vor starken Erschütterungen schützen soll.
Beetle	Schwimmer für die schwimmenden Stege.
BIGOT	Sicherheitsstufe für Dokumente die Invasion Europas (OVERLORD) betreffend; Über der Sicherheitsstufe „ <i>Top secret</i> “. Diejenigen, die diese Dokumente einsehen durften wurden als „ <i>bigoted</i> “ bezeichnet.
BODYGUARD	Codename für die groß angelegte Täuschungsaktion in Europa. Entwickelt von zwei Marineoffizieren, einem der RAF und fünf Truppenführern. Teile dieser Aktion waren etwa FORTITUDE und IRONSIDE.
BOLERO	Aufbau und Ausrüstung der amerikanischen Streitkräfte für OVERLORD.
Bombardon	Schwimmende Wellenbrecher aus Stahl, eine der Komponenten für die <i>Mulberry</i> -Häfen. Entwickelt von Robert Lochner.
Buffer Pontoon	„Puffer“, der an den Molenköpfen angebracht war, und für auffahrende L.S.T. einen künstlichen Strand simulieren soll.
Croc	Teil eines Konzeptes für schwimmende Stege. Eingereicht von Iorvs Hughes.
D-Day	Tag der alliierten Landung.
Erection tank	Schwimmende Vorrichtung zum Aufbau der schwimmenden Stege.

²⁸⁰ Die folgende Information wurden entnommen aus Jewell, Overlord, 1994 S. 47-53 und Hartcup, Code Name Mulberry, 2014 S. 7-9. Dabei wurden Codeworte, die für die vorliegende Arbeit nicht relevant sind, ausgespart.

Eureka	Konferenz in Teheran im November und Dezember 1943.
FORTITUDE	Täuschungsaktion um Operation OVERLORD zu verschleiern. Ziel war es vorrangig, die Deutschen in dem Glauben zu lassen, dass die groß angelegte Operation in dem Bereich um den Pas de Calais stattfinden würde. FORTITUDE teilte sich auf in FORTITUDE SOUTH und NORTH. Erstere sah vor, die Deutschen, mit Hilfe einer fiktiven Armeetruppe, Trainingscamps und Attrappen von Panzern, Flugzeugen und Landungsfahrzeugen, gefälschten Funksprüchen auf eine falsche Fährte zu locken. NORTH hingegen setzte es sich zum Ziel, die Deutschen in dem Glauben zu lassen, dass eine Invasion in Norwegen stattfinden würde.
Gold Beach	Strandabschnitt der britischen Armee. Unterteilt in drei Teile: ITEM, JIG und KING.
Gooseberry	Künstliche Wellenbrecher; Teil der <i>Mulberry</i> Hafenanlagen.
Hippo	Schwimmer und Wellenbrecher in einem. Teil des Konzeptes von Ioryst Hughes.
IRONSIDE	Teil von BODYGUARD; Sollte deutsche Truppen verunsichern, und sie so für zumindest drei Wochen nach dem D-Day und dem Beginn der Landung in der Bordeaux-Gegend halten.
Juno Beach	Strandabschnitt der kanadischen Truppen. Unterteilt in LOVE, MIKE und NAN.
L.S.T.	Abkürzung für <i>Landing Ship Tank</i> . Große Schiffe, die jeweils etwa 50 Fahrzeuge, oder 20 Fahrzeuge und 22 Panzer befördern konnten. Entladung über die Frontluke.
Lilo	Vorform der <i>Bombardon</i> . Mit Pressluft gefüllter flexibler Wellenbrecher. Entwickelt von Robert Lochner.

MAPLE	Plan zur Auslegung von alliierten Minen.
Mulberry	Bezeichnung für die beiden künstlichen Hafenanlagen vor Saint Laurent und Arromanches.
NEPTUNE	Seegestützter Teil der Operation OVERLORD.
Omaha Beach	Strandabschnitt der amerikanischen Truppen. Aufgeteilt in fünf Abschnitte: CHARLIE, DOG, EASY, FOX und GEORGE.
OVERLORD	Plan zur Invasion und Befreiung Europas.
Phoenix	Wellenbrecher aus Beton; Teil der <i>Mulberry</i> Hafenanlagen.
PLUTO	P ipe L ine U nder T he O cean; Eine Petroleumleitung, die unter dem Ärmelkanal verläuft, und so die Truppen auf dem Kontinent mit Treibstoff versorgen konnte.
Quadrant	Erste Konferenz in Quebec im August 1943.
R.E.	Abkürzung für <i>Royal Engineer</i> .
SHEAF	Abkürzung für <i>Supreme Headquarters, Allied Expeditionary Force</i> .
Sextant	Konferenz in Kairo im Dezember 1943.
SLUG	Abkürzung für <i>Surf Landing Under Grinder</i> . Wurde für das Verankern und das Vertäuen der schwimmenden Stege entwickelt.
Swiss Roll	Konzept für einen schwimmenden Steg aus Holzplanken und einer gespannten Plane.
Sword Beach	Strandabschnitt der britischen Truppen. Bestehend aus vier Abschnitten:

OBOE, PETER, QUEEN und ROGER.

Symbol	Konferenz in Casablanca im Januar 1943
Tn5	Transportation 5. Abteilung des britischen War Office. Zuständig für die Komponenten der <i>Mulberries</i> .
Trident	Konferenz in Washington im Mai 1943.
Utah Beach	Strandabschnitt der amerikanischen Truppen. Zwei Teilabschnitte: TARE und UNCLE.
Whale	Schwimmende Brückenköpfe und die dazugehörigen Piers; Teile der Mulberry Hafenanlage.

Quellennachweis

Imperial War Museums (IWM) London

08/107/1: Lieutenant Colonel H M Everett

67/701: Hughes-Hallett 1970, The Guilty Man

67/409/1: Diary of a Royal Navy Signaller in Coastal Forces 1939-1945

77/108/1: I.B. Brown (1 of 2)

91/2360

01/5(4-16).091 [1944]: Planning for D-Day

95/1748: Coughtrie, Thomas Robb, From the Start of the „Mulberry Harbour“ Project 1993

97/19/1: Major J H R Haswell

98/16/1: Brigadier Tom Collins, Operation Overlord

99/6/1: Medical Reports on the Dieppe Raid, August 19th 1942 Surgeon Lieutenant J Gask

K G F Sewell P 349

Operation Neptune Naval Operation Orders (Short Title: ON)

10th April 1944, Memorandum No. X/0927/30

MISC 4

Item 55: The Earl Mountbatten of Burma's Speech to the Dieppe Veterans and POW Association
28th September 73

MISC 60

Item 923: Official Documents relating to D-Day

MISC 106

Item 1693: Official Handbooks for Mulberry Tugs in Operation Overlord 1944

MISC 113

Item 1808: Orders for Operation Neptune issued by the Navel Commander Force G, May 1944

MISC 157

Item 2434: Accounts describing the Mulberry Harbours, June 1975-February 1991

MISC 251

Item 3459: Souvenir Pamphlet Commemorating the Completion of the Petrol Pipeline from England to Germany 1945

P75: Vice Admiral J. Hughes-Hallet

Special Collection 01/h(5-16).091 [1944 Overlord]: Tactical Problems of an Invasion of North-West Europe

The Year of D-Day. The 1944 Diary of Admiral Sir Bertram Ramsay. Edited by Rober W. Iove Jr. And John Major, Hull 1994

National Archives London

ADM 1/13064

ADM 1/17204

AVIA 22/295

CAB 106/966

CAB 106/1039

CAB 122/1240

DEFE 2/438

PREM 3/216/1

PREM 3/216/5

PREM 3/216/6

WO 199/1678

WO 205/85

WO 219/87

WO 219/379A

WO 219/379B

WO 219/947

WO 219/948

WO 219/949

WO 219/951

WO 219/953

WO 219/954

WO 219/956

WO 219/957

WO 219/1240

WO 219/2174

WO 219/3157

WO 219/4632

D-Day Museum Portsmouth

CURTIS H275/1992/216a

CURTIS H275/1992/144

DD97/37

DD2000/2/51

DD/2006/30

DD/2006/31/1

DD/2006/31/2

DD/2006/31/3

DD/2006/31/4

DD/2006/31/5

DD/2006/32

DD/2006/35

DD/2006/137

H39/1990/6

H39/1990/9

UG 206 MCG 219P

39/1990/3

39/1990/4

642/1999

MET Office London

Audric, Brian: The Meteorological Office Dunstable and the IDA Unit in World War II, published by the Royal Meteorological Society, Reading, 2000

Tagebucheintragen von James Stagg, Zeitraum 1. Juni 1944 bis 20. Juni 1944

Literaturnachweis

Publikationen

Atkin, Ronald: Dieppe 1942. The Jubilee Disaster, London: Macmillan London Limited 1980

Beevor, Antony: D-Day. Die Schlacht um die Normandie, München: C. Bertelsmann 2010

Compagnon, Jean: 6 juin 1944. Débarquement en Normandie. Victoire stratégique de la guerre, Rennes: Éditions Ouest-France 2011

Dalgleish, John: We planned the Second Front. The Inside History of How the Second Front was Planned, London: Victor Gollancz LTD 1945

Evans, Jane/Palmer, Elizabeth/Walter, Roy: A Harbour Goes to War. The story of Mulberry and the men who made it happen, Wigtownshire: Brook House 2000

Falconer, Jonathan: D-Day. 'Neptune', 'Overlord' and the Battle of Normandy Operations Manual, Sparkford: Haynes Publishing 2013

Ferrand, Alain: Arromanches: Geschichte eines Landungshafens. Mulberry-Fertigteil-Landungshafen, Cully: OREP Publishing 1997

Ford, Ken: Dieppe 1942. Prelude to D-Day, Campaign 127 Oxford: Osprey Publishing 2003

Ford, Ken: Operation Neptune. D-Day's Seaborne Armada, Campaign 268 Oxford: Osprey Publishing 2014

Gruchmann, Lothar: Der Zweite Weltkrieg. Kriegsführung und Politik, 11. durchgesehene und aktualisierte Auflage, München: DTB GmbH&Co.KG 2005

Harris, Carol: D-Day Diary. Life on the Front Line in the Second World War, Gloucestershire: The History Press, 2013

Harrison, Michael: Mulberry. The Return in Triumph, Southampton: The Camelot Press 1965

Hartcup, Guy: Code Name Mulberry. The Planning, Building & Operation of the Normandy Harbours, South Yorkshire: Pen&Sword Military 2014

Hastings, Max: Unternehmen Overlord. D-Day und die Invasion in der Normandie 1944, Wien: Jugend und Volk Verlags ges.m.b.H 1985

Hughes, Mark: Conwy Mulberry Harbour, Wales: Gwasg Carreg Gwalch 2001

Jewell, Brian: Overlord. The War Room handbook guide to the greatest military amphibious operation of all time... 6th June 1944, Yorkshire: Broadwater House 1994

Jordan, William: The Normandy Mulberry Harbours, Norwich: Jarrold Publishing 2005

Legout, Gérard: Der Tag X. Die Schlacht um die Normandie, Cully: OREP Editions 2004

Murchie, A. T.: The Mulberry Harbour Project in Wigtownshire 1942-1944, The Local History Series No 4, Wigtown: G. C. Publishers LTD 1993

Neillands, Robin/de Norman, Roderick: D-Day, 1944. Voices from Normandy, London: Weidenfeld & Nicolson 1993

Neillands, Robin: The Battle of Normandy 1944, London: Cassell 2002

Neillands, Robin: The Dieppe Raid. The Story of the Disastrous 1942 Expedition, London: Aurum Press Limited 2005

O'Keefe, David: One Day in August. The Untold Story Behind Canada's Tragedy at Dieppe, Toronto: Alfred A. Knopf Canada 2013

Stanford, Alfred: Force Mulberry. The Planning and Installation of the Artificial Harbor off U.S. Normandy Beaches in World War II, Whitehead Press 2007

Zuehlke, Mark: Tragedy at Dieppe. Operation Jubilee, August 19, 1942, Vancouver: Douglas&McIntyre 2012

Zeitschriften

Damals. Das Magazin für Geschichte, Ausgabe 6/2014 46. Jahrgang, Leinfelden-Echterdingen, Konradin Medien GmbH

Websites

<http://www.combinedops.com/pluto.htm>

Stand: 22.01.2016

Bildnachweis

Abb. 1: National Archives PREM 3/216/1

Abb. 2: <http://voyagiste.pro-normandie-tourisme.com/docs/267-1-reseaux-de-transport-en-normandie.jpg>

Stand: 31.01.2016

Abb. 3: <http://www.normandiememoire.com/uploads/content/11/gallery/1/large/1.jpg>

Stand: 31.01.2016

Abb. 4, 5, 9, 15, 21, 22, 27: Hartcup, Guy: Code Name Mulberry. The Planning, Building & Operation of the Normandy Harbours, South Yorkshire: Pen&Sword Military 2014 S. 21, 23, 61, 50, 32, 34, 46

Abb. 6: National Archives CAM 106/1039 S. 18

Abb. 7: D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/4 S. 360

Abb. 8: Ferrand, Alain: Arromanches: Geschichte eines Landungshafens. Mulberry-Fertigteil-Landungshafen, Cully: OREP Publishing 1997 S. 14f.

Abb. 10: http://www.wrecksite.eu/img/wrecks/bombardon_unit.jpg

Stand: 31.01.2016

Abb. 11: National Archives CAM 106/1039 S. 20

Abb. 12: National Archives WO 240/1179

Abb. 13, 14: Falconer, Jonathan: D-Day. 'Neptune', 'Overlord' and the Battle of Normandy Operations Manual, Sparkford: Haynes Publishing 2013 S. 89, 86

Abb. 16: Jordan, William: The Normandy Mulberry Harbours, Norwich: Jarrold Publishing 2005 S. 4

Abb. 17: National Archives CAM 106/1039 S. 25

Abb. 18: http://www.engineering-timelines.com/who/Hughes_HI/hughes_hippos_475x229.jpg

Stand: 31.01.2016

Abb. 19: <http://www.garlieston.net/wp-content/uploads/photo-gallery/thumb/swissrollbarge.jpg>

Stand: 31.01.2016

Abb. 20: <http://www.garlieston.net/wp-content/uploads/photo-gallery/thumb/swissrollharbour.jpg>

Stand: 31.01.2016

Abb. 23: National Archives CAM 106/1039 S. 26

Abb. 24: Evans, Jane/Palmer, Elizabeth/Walter, Roy: A Harbour Goes to War. The story of Mulberry

and the men who made it happen, Wigtownshire: Brook House 2000 S. 48

Abb. 25: D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 8

Abb. 26: National Archives CAM 109/1039 S. 29

Abb. 28: D-Day Museum Portsmouth DD/2006/31/2 S. 30

Abb. 29: National Archives WO 240/93

Abb. 30: National Archives WO 249/92

Abb. 31: National Archives WO 240/87

Abb. 32: National Archives WO 240/86

Abb. 33: <http://www.combinedops.com/PLUTO/Pluto%20HAIS%201.jpg>

Stand: 31.01.2016

Abb. 34: <http://www.combinedops.com/PLUTO/PLUTO%20CONUNdrums.jpg>

Stand: 31.01.2016

Abb. 35: http://www.combinedops.com/COM_PHOTOS/PLUTO%20MAP%20WEB.jpg

Stand: 31.01.2016

Abb. 36: National Archives CAB 106/1034 S. 6

Abstract

After the evacuation of the last British soldiers from Dunkirk in 1940 there were no Allied troops left on the continent of Europe to oppose Germany. To end the war the Allied as well as the Germans knew that an invasion had to take place. Therefore the Allies launched the biggest armada in history to debark at the Normandy coast where the liberation of Europe began on 6th June 1944. To maintain a bridgehead that had to be expanded over time, a harbour had to be in the hands of the Allies.

But every port along the French coast was heavily defended by the Germans who knew that whoever controlled the ports held control over Europe. This thought was the spark for the idea of building a harbour in pieces in Great Britain, tugging it across the English Channel and re-build two harbours off the Normandy coast. This thesis aims to tell the story of those *Mulberries*.

Nach der Evakuierung der letzten Britischen Soldaten aus Dünkirchen befanden sich keine Truppen der Alliierten mehr auf dem europäischen Festland um den Deutschen Expansionsbestrebungen Einhalt zu gebieten. Sowohl die Alliierten als auch die Deutschen waren sich der Tatsache bewusst, dass der Krieg nur durch eine Invasion entschieden werden konnte.

Am 6. Juni 1944 befand sich die größte Armada der Geschichte vor der Normandieküste und die Befreiung Europas begann. Um das Gelingen der Operation gewährleisten zu können, mussten die Alliierten einen sicheren Brückenkopf schaffen und einen Hafen unter ihrer Kontrolle haben. Jeder Hafen entlang der französischen Küste war jedoch zu stark befestigt, um ihn ohne Verluste einnehmen zu können. Daher fassten die Alliierten den Plan, einen Hafen in Großbritannien in Einzelteilen zu fertigen, diese über den Ärmelkanal zu ziehen und vor der Küste wieder aufzubauen. Diese Arbeit versucht, die Geschichte dieser *Mulberries* dazulegen.