

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Reichmann, H.

Gedanken zu einigen organisatorisch-technologischen Problemen bei der Instandhaltung von Schubbooten und Schubprähmen

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Schifffahrt

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/105832>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Reichmann, H. (1966): Gedanken zu einigen organisatorisch-technologischen Problemen bei der Instandhaltung von Schubbooten und Schubprähmen. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Schifffahrt 7. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 201-222.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Gedanken zu einigen organisatorisch-technologischen
Problemen bei der Instandhaltung von Schubbooten und
Schubprähmen

Dr.rer.pol. Reichmann
Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und
Grundbau Berlin

Manuskripteingang Februar 1966

Es wird davon ausgegangen, daß grundsätzlich das Prinzip der vorbeugenden periodischen Instandsetzung in Spezialwerftbetrieben angewendet wird.

Dadurch soll vermieden werden, daß die Arbeitsmittel der Binnenreederei etwa bis zum Eintreten von Schäden im Einsatz bleiben, die dann "Reparaturen" erfordern.

Bei der Festlegung des Rhythmus der Wiederkehr der qualitativ abgestuften Instandsetzungskategoriearten ist das Prinzip der Teilbarkeit der Zeitabstände in der Kategorienfolge zugrunde zu legen. Auf diesen beiden Prinzipien fußend, muß der Rhythmus aus den die Periodenlänge bestimmenden technisch bedingten Instandsetzungsnormativen von Hauptbauelementen der Fahrzeuge abgeleitet werden.

Die Länge der Werftinanspruchnahme richtet sich bei einem bestimmten Entwicklungsstand der angewendeten Technik und Technologie nach dem Zeitaufwand, den jeweils das die längste Instandsetzungszeit benötigende Bauelement der einzelnen Fahrzeugtypen verursacht.

Die Anschaffung eines neuen Fahrzeugs ist ein einmaliger Vorgang; dessen Instandsetzung auf einer Werft ist jedoch ein im Laufe der Nutzungsdauer sich x-mal wiederholender Vorgang.

Wie der Gesamtkomplex der Instandhaltung (Pflege und Wartung durch den Betreiber, Instandsetzung in einem Werftbetrieb) müssen insbesondere die Probleme der Instandsetzung bereits vor der Anschaffung in besonderer Weise Beachtung finden. Das ist um so notwendiger, wenn es sich um die völlige Änderung der Schiffahrtstechnologie durch die Anschaffung einer ganzen Flotte neuartiger Fahrzeuge handelt.

Für Inhalt und Umfang der Instandsetzung sowie den dafür benötigten Aufwand sind die Möglichkeiten, die die Anschaffung großer Serien weniger Typfahrzeuge in sich schließt, von sehr beträchtlicher Bedeutung.

Sie erlauben eine Industrialisierung des Instandsetzungsaustosses des oder der Spezialwerftbetriebe mittels einer taktmäßi-

gen Durchnahme der Fahrzeuge durch die Werft.+)

Es wird hier davon ausgegangen, daß die Instandsetzung sowohl der Schubprähme als auch der Schubboote bei den eine Anlandnahme erfordernden Kategorien über eine Taktstraße erfolgen soll.

Im Hinblick auf einen vorhandenen Bestand von "Reparatur"-Werften für die konventionelle Schifffahrt ist damit eine durchaus neue Situation gegeben.

Selbst wenn das erkannt wird, könnte man leicht geneigt sein - und es mit Überzeugung für die verdienstvollste Lösung halten -, die Weiterverwendung vorhandener, allerdings mit möglichst geringem Aufwand für den neuen Zweck hergerichteter Werften allein in Betracht zu ziehen.

Andrerseits müßte man sich aber dessen bewußt sein, daß die neue Situation ein Loslösen von althergebrachten technischen Vorstellungen und vom ebenso althergebrachten Denken erfordert.

Es entsteht sonst leicht die Gefahr, daß eine modern verbrämte, mehr oder weniger aber doch konventionelle Lösung der organisatorisch-technologischen Seite der Instandsetzungsproblematik sich zwar als eine brauchbare Gegenwartslösung zeigen mag, sich evtl. aber bereits nach kurzer Zeit oder auch erst etwas später herausstellen kann, daß sie sowohl technischen als auch besonders betriebswirtschaftlichen Anforderungen nicht mehr entspricht.

Das würde der Sache als solcher schaden, wie diese wohl immer darunter leidet, wenn man an die revolutionäre Aufgabe nicht von Anfang an in einer ebenfalls revolutionären Weise herangehen würde.

+) wobei in jedem Falle neben dem etwa durch Anwendung der Austauschmethode zu bewältigenden "fixen" Teil der "variable" Teil der Instandsetzung zwar in Inhalt und Umfang schwankt, jedoch im wesentlichen für den einzelnen Fahrzeugtyp ebenfalls typisch sein dürfte.

Verfügt man in einem Lande über eine größere Anzahl von Werften und Werkstätten, die der Instandsetzung und Reparatur der bisher gebräuchlichen Binnenschiffe dienen, so bietet sich damit die Inbetrachtziehung des einen oder anderen dieser Betriebe von selber an⁺⁾ , weil durch das Ausscheiden verbrauchter Tonnage der konventionellen Flotte Werftkapazität frei wird.

Unbedingt wäre es falsch, wenn man es unterlassen würde, die Brauchbarkeit und Herrichtbarkeit solcher Betriebe für den neuen Zweck zu überprüfen.

Allerdings ist man, um eine Überprüfung überhaupt zu ermöglichen, gezwungen, sich dafür zunächst einen Vergleichsmaßstab zu schaffen.

Es wird hier die Ansicht vertreten, daß sich unter Einbeziehung einiger weiterer grundsätzlicher Kriterien bereits aus der Konzeption und dem ungefähren Platzbedarf einer Taktstraße der gebrauchte Maßstab gewinnen läßt, der natürlich auch für einen eventuellen Werftneubau verwendbar ist. Selbstverständlich ist es dabei Grundbedingung, daß die Konzeption einer Taktstraße erarbeitet werden muß, ohne dabei irgend einen der vorhandenen Betriebe oder ein bestimmtes Gelände im Auge zu haben.

Erst wenn man weiß - oder mindestens eine einigermaßen ausgereifte Vorstellung dessen hat, was man braucht, um der gestellten Aufgabe auch für die nächsten 20 - 30 Jahre voll gerecht werden zu können, kann beurteilt werden, ob Vorhandenes in geeigneter Weise verwendet werden kann oder völlig Neues geschaffen werden muß.

Auf alle Fälle weist die Vorstellung der künftigen Dauerlösung die Richtung für Art und Weise derjenigen Maßnahmen, die in der Zwischenzeit zur Aufrechterhaltung der Betriebstauglichkeit der neuen Fahrzeuge durchgeführt werden müssen, bis Spezialinstandsetzungszentren vorhanden sind. Auch ein eventuell eingetretener

⁺⁾ wobei gewisse Kriterien zu berücksichtigen sind, die sich auf eine zweckmäßige Standortwahl beziehen.

Zeitdruck darf nicht dazu verführen, Maßnahmen einzuleiten und durchzuführen, die nicht bereits auf die künftige Dauerlösung hinzielen; mit anderen Worten: ... die die Realisierung einer brauchbaren künftigen Dauerlösung behindern oder letztere in eine falsche Richtung drängen könnten.

Folgendes ist den Darlegungen zur Konzeption einer Taktstraße vorzuschicken:

Es liegt im Interesse des Betreibers, daß die Instandsetzungszeiten in einer Werft auf das mögliche Minimum herabgedrückt werden, weil sie unproduktive Ausfallzeiten sind.

Der Betreiber muß deshalb von sich aus Wert darauf legen, daß sein Anteil an der Instandhaltung, d.i. der Komplex "Pflege und Wartung" - wenn ökonomisch vertretbar - alles enthält, was zwischen zwei Instandsetzungskategorien

- zur Verlangsamung des betriebsbedingten Verschleißes,
- zur Verlängerung des grundsätzlich festzulegenden zeitlichen Abstandes zwischen der Durchführung einer Kategorieart und deren nächster Wiederholung,
- zur Verminderung des Umfangs der werftmäßig durchzuführenden vorbeugenden Maßnahmen,
- damit zur Verringerung des für die Instandhaltung insgesamt erforderlichen Aufwandes beiträgt.

Auf einer dem Zweck entsprechend gestalteten Werft sind dann mit einer modernen Technik und einer entsprechenden Technologie diejenigen Maßnahmen durchzuführen, die werfttypisch sind und zu denen eine Werft von Hause aus die betrieblichen Voraussetzungen bietet.

Die "Instandsetzung" teilt sich in Maßnahmegruppen, bei deren Durchführung das Fahrzeug im Wasser verbleiben kann und in solche, die eine Anlandnahme erfordern.

Da es betriebswirtschaftlich wichtig ist, bei der Gestaltung des Werftbetriebes grundsätzlich auf möglichst kurze innerbetriebliche Transportwege zu achten, um damit die Fachkader weitgehend von Zeit beanspruchenden Transporten zu entlasten (z.B. Entfernung Werkstätten - Fahrzeuge am Kai bzw. Werkstätten - Fahr-

zeuge auf den Taktarbeitsplätzen), muß sich das auf die Konzeption der Taktstraße und der Lage im Werftgelände überzeugend auswirken. Die angespannte Arbeitskräftesituation läßt dieses Kriterium zu einem äußerst ernstem Problem werden.

In einer Studie, die mit einem Teilabschnitt diesem Tagungsbeitrag zugrundeliegt, wurde eingeschätzt, daß bei einem sehr sorgfältigen Vorgehen die Instandsetzungsarbeiten an Land sowohl bei den Prähmen als auch bei den Schubbooten in jeweils neun Takten zusammengefaßt werden können⁺), wobei die Durchnahme der Prähme allerdings von einer ökonomischen Beurteilung der Frage abhängt, wieweit man deren werftmäßige Instandsetzung vernachlässigen kann.

Es wird angenommen, daß die Arbeitsteilung zwischen Betreiberseite und Werftseite so abgestimmt wird, daß die Instandhaltung der Prähme nur eine Instandsetzungskategorieart erfordert, deren Durchführung allerdings stets an Land zu erfolgen hätte.

Bei Schubbooten erfordern die mit einer Anlandnahme verbundenen Kategorien vor und nach dem Taktdurchlauf an Land stets eine Bearbeitung am Kai. Da bei Schubbooten auch die niedrigste Instandsetzungskategorie ausschließlich am Kai durchgeführt wird, ist es sinnvoll, und es ergeben sich die kürzesten Transportwege, wenn die Werkstätten zwischen Kai und Taktstraße liegen.

Dabei sind die einzelnen Werkstätten und die Taktarbeitsplätze so zueinanderliegend anzuordnen, daß insbesondere diejenigen Werkstätten zwischen Kai und Taktplätze gelegt werden, die beide Arbeitsplatzarten gleichzeitig zu bedienen haben.

Die Vorstellung einer geeigneten Lösung geht aus den weiter unten eingefügten Prinzipskizzen über Varianten der Taktstraßengestaltung hervor.

Der Instandsetzungsbedarf der Schubboote ist im Verhältnis zu dem der Prähme größer, ihre Anzahl im Verhältnis zur Anzahl der Prähme wesentlich geringer.

⁺) Im ganzen 11 Takte. Der 1. Takt "Anlandnahme" und der 11. Takt "Zuwasserbringen" sind keine Takte "an Land".

Bei den mit einer Anlandnahme der Boote verbundenen Kategorien läßt sich die Instandsetzung der Boote in kleinen Serien planmäßig zwischen die Instandsetzung größerer Serien von Prähmen einfügen.

Die Situation an der Werft ist etwa die folgende:

- Durch die Notwendigkeit des ständigen Einordnens der nächsten Boote und Prähme in den Werft- bzw. Taktdurchlauf,
- durch die Anwesenheit einer gewissen Anzahl von Schubbooten, an denen die unterste Instandsetzungskategorie am Kai mit möglicherweise mehrmaligen Verholungen durchgeführt wird,
- weiter von Schubbooten, die anlässlich einer - sagen wir: mittleren Instandsetzung vor bzw. nach dem Taktdurchlauf an Land am Kai liegen und bearbeitet werden,

liegt fortwährend eine Reihe von Fahrzeugen am Kai der Werft. Da es der Schiffahrtsbetrieb nicht zuläßt, ein zur Instandsetzung vorgesehenes Fahrzeug auf die Stunde genau vorzulegen, zu der es "drankommt", befindet sich außerdem an oder bei der Werft ständig eine Ansammlung einer kleineren oder größeren Anzahl von Fahrzeugen.

Diesen Gegebenheiten muß bei der Feinstandortwahl und bei der Gestaltung der Wasserseite der künftigen Spezialwerft Rechnung getragen werden.

Es dürfte bereits erkennbar geworden sein, daß sich die üblichen Querslips, die bisher meist verwendet wurden, der Art nach für die Anlage einer Taktstraße für den beabsichtigten Zweck nicht eignen.

Eine günstige Technologie für einen Taktdurchlauf wird dadurch geschaffen, daß über eine Verschiebebahn die Möglichkeit der seitlichen Verfahrbarkeit auf mindestens soviel Arbeitsplätze gegeben sein muß, wie Takte erforderlich sind. Die Fahrzeuge müssen nach Ablauf der zu einem Takt gehörigen Arbeiten unverzüglich auf den folgenden Taktarbeitsplatz gefahren werden können.

Die Frage der Anlandnahme kann technisch auf verschiedene Weise gelöst werden. Dazu einige Beispiele, wobei gebeten wird, zur Illustration die Schemaskizzen auf den Seiten 209 bis 211 heranzuziehen.

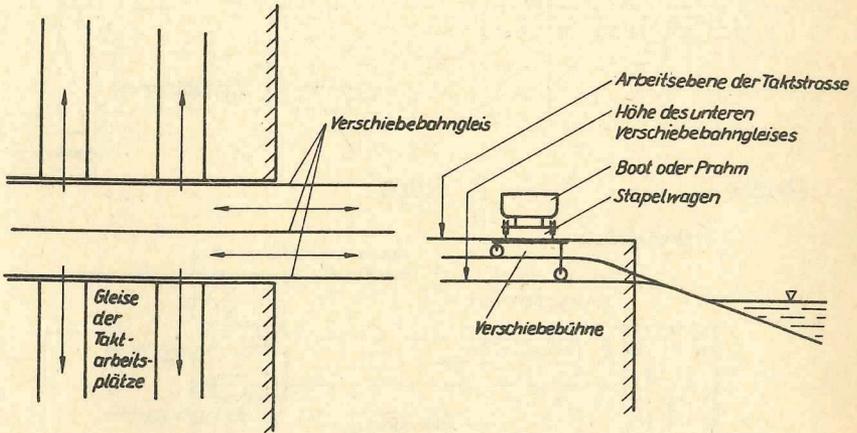
Schemaskizzen zu den angegebenen Versionen der Anlandnahme

Skizze 1

Fall a'

Draufsicht

Ansicht

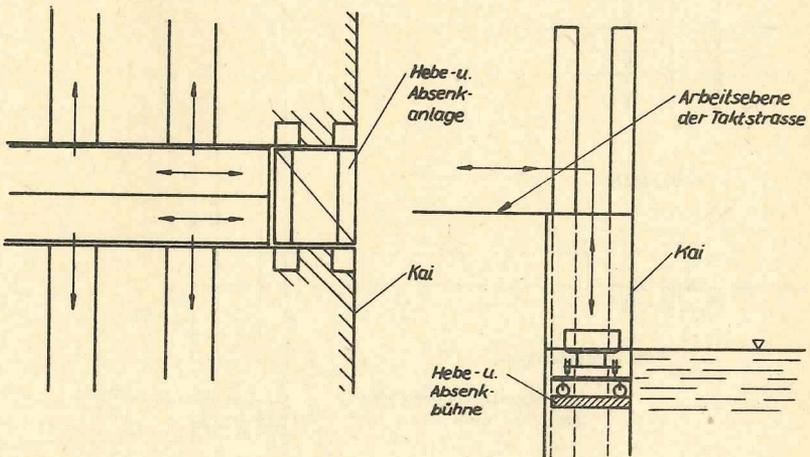


Skizze 2

Fall b'

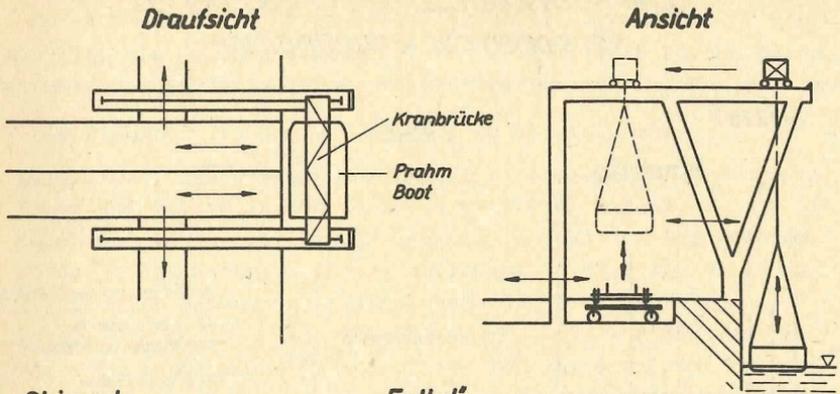
Draufsicht

Ansicht



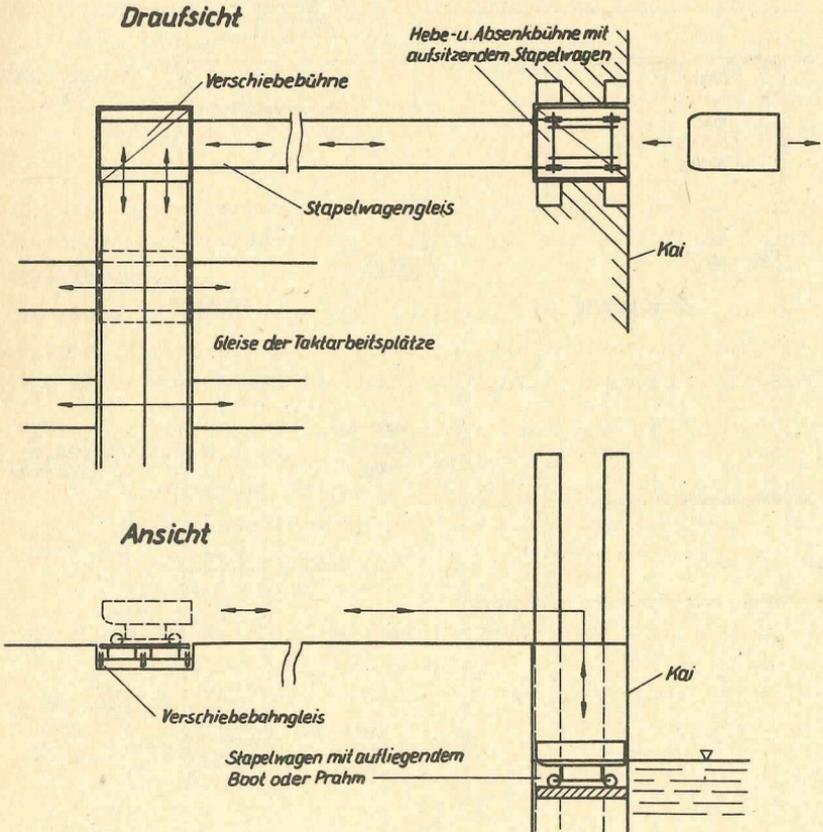
Skizze 3

Fall c'



Skizze 4

Fall d'

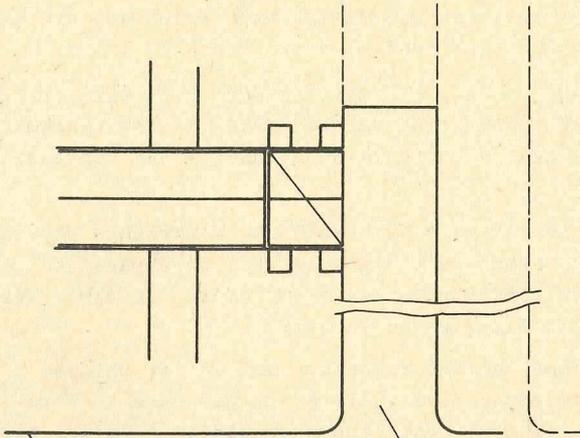


Skizze 5

Falle"

Draufsicht

*Ansicht
wie im Fall b
mit davor
liegendem
Stichkanal*



*Kai
an der Wasserstrasse*

*Stichkanal mit technologisch
zweckmässiger Länge u. Breite*

Eine gleichartige Lösung ist für Fall c. denkbar

- a) Steht der Werft vor ihrem Gelände genügend breites und tiefes Wasser zur Verfügung, kann die Anlandnahme durch das bekannte Aufslipen über eine geneigte Aufslipbahn erfolgen, die an Land in eine Waagerechte übergeht.
- b) Ist das Gewässer, an dem die Werft liegt, eine verhältnismäßig schmale und ggf. künstliche Wasserstraße, so ist zweckmäßigerweise eine vertikal arbeitende Schiffshebe- und -absenkanlage vorzusehen.
- c) Als Alternativlösung zu b wäre auch das senkrechte Herausnehmen des Schubfahrzeugs mit einem den Kai überkragenden Laufkran möglich, der an Land das Fahrzeug auf einen auf einer Verschiebebühne ruhenden Stapelwagen absetzt.

In der vorstehend charakterisierten und in den Skizzen 1 - 3 dargestellten Form kommen die Fälle a - c nur dann in Frage, wenn ein zwar sehr tief in das Land hineinreichendes, in der Wasserfront aber ziemlich schmales Gelände unbedingt Verwendung finden muß. Die gleichzeitig kurzen Wege zum Kai und zu den Taktplätzen bieten dann jedoch nur wenige Werkstätten.

Aus den weiter oben gemachten Ausführungen geht hervor, daß es eine außerordentlich zweckmäßige Grundidee der Werftgestaltung ist, die Taktstraße in der notwendigen Entfernung parallel zum Kai anzuordnen.

In dem Falle wird

- d) die Hebe- und Absenkanlage mit der Längsachse der Plattform rechtwinklig zum Kai angeordnet. Das Fahrzeug schwimmt auf einen auf der Plattform ruhenden Stapelwagen auf, der das Fahrzeug in der Längsrichtung auf die Verschiebebühne bringt, die auf der Verschiebebahn zum Auffahren des Stapelwagens mit dem aufsitzenden Prahm oder Boot bereitsteht, um ihn vor den ersten Taktarbeitsplatz zu befördern.
Oder man läßt
- e) einen den Dimensionen und der Leertauchtiefe der instanzzusetzenden Fahrzeuge angepaßten Stichkanal bis zur Höhe der parallel zum Kai verlaufenden Verschiebebahn in das Werftgelände einschneiden und hebt das Boot oder den Prahm nach der unter b oder

c angegebenen Lösung aus dem Wasser heraus. Durch eine Verbreiterung und Verlängerung des Stichkanals können zusätzliche Liegeplätze im Innern des Werftgeländes für Arbeiten geschaffen werden, die ohne Anlandnahme durchzuführen oder die unplanmäßig sind.

Werden die Taktarbeitsplätze einseitig - und zwar wasserseitig - an der Verschiebebahn entlang angeordnet, erfordern die Lösungen d und e ein wesentlich weniger tiefes Werftgelände mit einer dafür aber langen (sehr vorteilhaften) Wasserfront.

In den Fällen d und e wären zwischen der Wasserstraße und der parallel dazu verlaufenden Verschiebebahn, vom Wasser aus betrachtet, der Reihe nach anzuordnen (es wird gebeten, hierzu die Skizzen 6 und 7 zu betrachten):

- Kai und Kaistraße
- eine Werkstättenreihe
- eine Durchfahrt zwischen den Werkstätten und den Taktarbeitsplätzen
- die Taktarbeitsplätze.

Erfolgt eine Anordnung beiderseitig der Verschiebebahn, folgen jenseits der Verschiebebahn die

- Taktarbeitsplätze
- Durchfahrt
- Werkstätten und
- eine weitere Werkstraße.

Im Falle a ist die Verschiebebühne gleichzeitig Slipwagen; auf ihr sitzt der Stapelwagen auf, auf den das Fahrzeug aufschwimmen muß.

In den Fällen b und e ruht die Verschiebebühne mit dem aufsitzenden Stapelwagen auf der Plattform der Hebe- und Absenkanlage. Das Fahrzeug muß auf den Stapelwagen aufschwimmen.

Im Falle c übernimmt die Verschiebebühne mit dem auf ihr aufsitzenden Stapelwagen das mit dem Kran herausgehobene Fahrzeug am wasserseitigen Ende der Verschiebebahn.

Der Fall d wurde bereits ausreichend charakterisiert.

Weitere Lösungen sind denkbar. -

Die Durchsetzung des Systems der periodischen vorbeugenden Instandsetzungen und der Anwendung des Taktsystems beim Werftdurchlauf

s o w i e

der Beeinflussung des Verschleißanfalls durch eine mindestens gleichmäßige bzw. eine steigende Qualität der Instandsetzungsarbeiten

e r f o r d e r t w e i t e r h i n

eine Werftgestaltung in der Weise, daß schädliche Witterungseinflüsse auf Durchführungsmöglichkeit und Durchführungsqualität bestimmter Taktarbeiten ausgeschlossen werden.

Da sich z.B. das Stanlkiesstrahlen nicht bei Regen, das wirk-same Aufbringen von Korrosionsschutzmitteln nicht auf naßverschmierten oder im Winter eiskalten Stahl, diese Arbeiten sich mit einem hohen Wirkungsgrad nur in heizbaren bzw. geheizten Räumen durchführen lassen und auch bei der Trocknung mit Infrarot-Strahlern das Fahrzeug und die Trocknungsapparatur mindestens von oben geschützt sein müssen, empfiehlt es sich bzw. ist es notwendig, die Taktstraße unter Dach zu bringen.

Bei der Anordnung der Verschiebebahn parallel zum Kai würden die Taktarbeitsplätze, die Werkstätten und die zwischen Taktarbeitsplätzen und Werkstätten liegende Durchfahrt in einer Halle vereinigt werden können. Von einer Überdachung der Verschiebebahn kann abgesehen werden. Ein Teil der Taktarbeitsplätze wäre durch Zwischenwände voneinander zu trennen; bestimmte Arbeitsplätze müssen auch zur Durchfahrt hin abgetrennt werden, so daß ein vollkommen abgeschlossener Raum entsteht.

Sieht man sich aus Gründen der Abkürzung innerbetrieblicher Transporte oder der Form oder Größe des verfügbaren vorhandenen oder des in Aussicht genommenen Geländes veranlaßt, die Taktarbeitsplätze auf beide Seiten der Verschiebebahn zu verteilen, so müßten trotzdem vor allem die maschinenbaulichen Werkstätten so angeordnet werden, daß sie sowohl zu den entsprechenden Taktarbeitsplätzen als auch für die maschinenbaulichen Arbeiten am Kai in einer günstigen Entfernung liegen. Es ist ja grade einer der wesentlichen Vorteile der Anordnung der Verschiebebahn parallel zum Kai, daß diese Werkstätten zwischen Kai und Taktbahn liegen,

die Wege zu den Arbeitsplätzen nach beiden Seiten hin also denkbar kurz sind.

Die Schienen für die Stapelwagen auf den Taktarbeitsplätzen müssen grundsätzlich bodengleich eingebettet sein.

Die um die auf den Taktarbeitsplätzen befindlichen Fahrzeuge herumführenden Arbeitswege müssen breit genug sein, daß aufgestellte Montagegestelle und Flurfördergeräte sich nicht gegenseitig behindern. Ebenso muß die Kaistraße breit genug sein, daß eine gegenseitige Behinderung von Mobilkran und Flurfördergeräten ausgeschlossen wird.

Ein eventueller Gleisanschluß müßte möglichst so in das Werftgelände eingeführt werden, daß die Bedienung der Materialläger sowie der An- und Abtransport der Motoren von bzw. zu den Instandsetzungsbetrieben möglichst rationell erfolgen kann.

Die beiden Varianten der Anordnung der Werftelemente zueinander sind, soweit sie den Taktdurchlauf betreffen, in den Skizzen 6 und 7 (S. 216 u. 217) dargestellt.

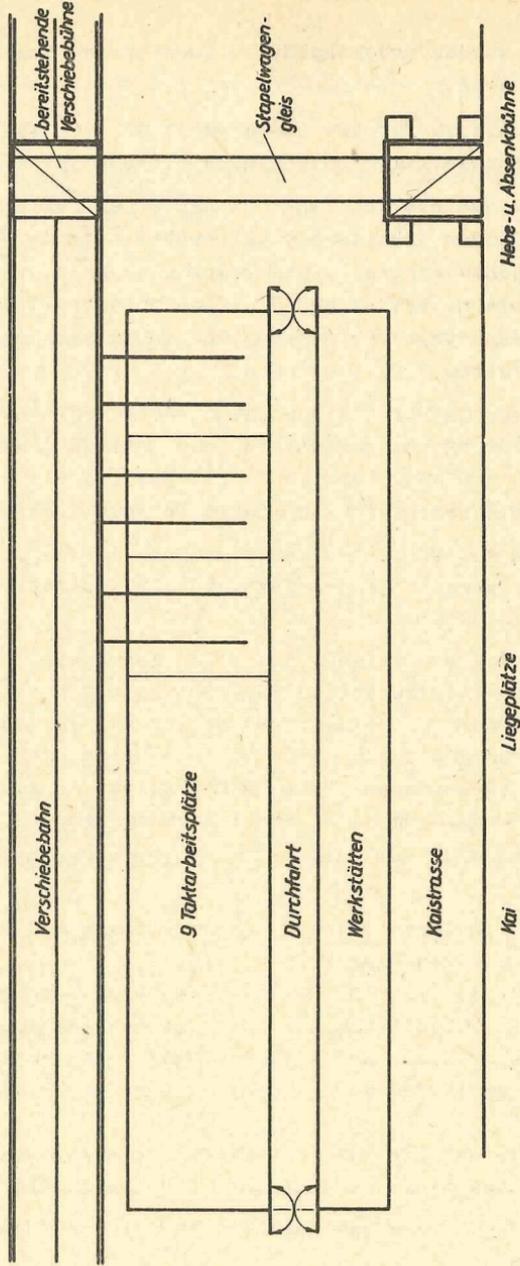
Da es der spezielle Sinn dieses Tagungsbeitrages ist, die Konzipierung einer künftigen Dauerlösung mit bestimmten Grundgedanken zu fördern und einen Maßstab für das zu gewinnen, was für den neuen Zweck gebraucht wird, einen Maßstab, der bei der Überprüfung des Vorhandenen ebenso angelegt werden kann wie bei der völligen Neuschaffung eines Spezialinstandsetzungsbetriebes, wurde die Technologie des "Taktens" der Fahrzeuge bei beiden Varianten untersucht.

Bei der Betrachtung des Taktdurchlaufs muß bei beiden Varianten davon ausgegangen werden,

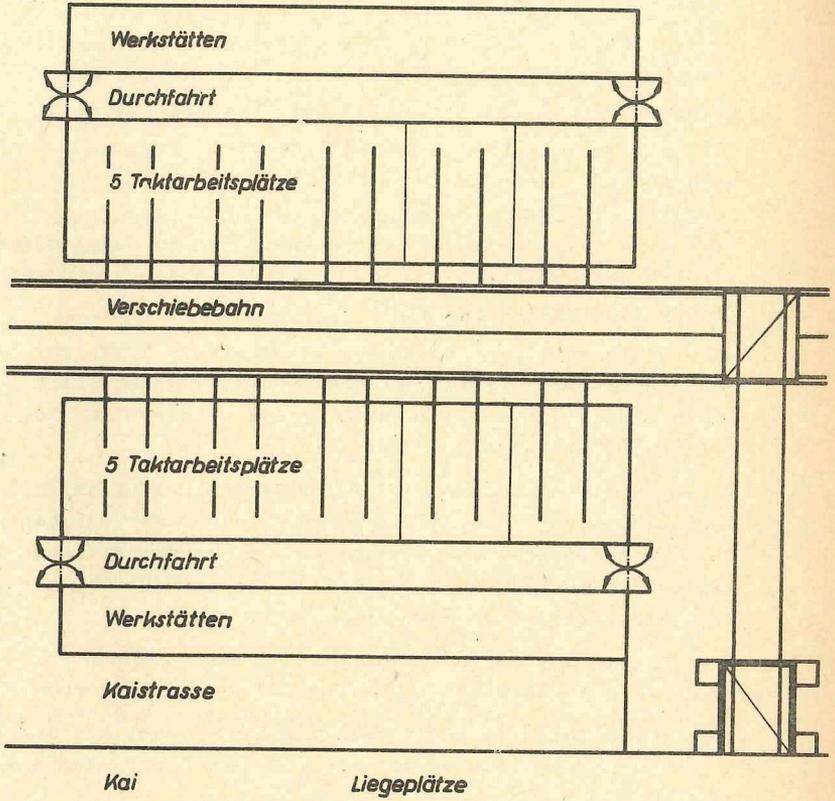
- daß vor der Anlandnahme eines weiteren Fahrzeugs das auf Taktplatz 10 befindliche Fahrzeug auf den Taktplatz 11, d.h. auf die Abslip- bzw. Absenkeinrichtung überwechselt, zu Wasser gebracht wurde und von der Absenkeinrichtung abgeschwommen ist
- u n d
- daß alle übrigen auf der Taktstraße befindlichen Fahrzeuge auf den nächstfolgenden Taktplatz übergewechselt sind.

Nur dadurch wird der Taktplatz 2 frei, auf den im Durchnahme-

Skizze 6 Variante 1 Fall d



Skizze 7 Variante 2 Fall d



rhythmus das nächste über die Anlandnahmeeinrichtung (Takt 1) an Land genommene Fahrzeug geschoben werden muß.

Der Taktdurchlaufplan der Variante 1 (vergl. Skizze 8) läßt erkennen, daß die in der Skizze angegebenen Takte nicht immer auf Arbeitsplätzen durchgeführt werden, die der Reihe nach unmittelbar nebeneinander liegen.

Das liegt daran, daß in 3 Fällen das Fahrzeug in einem späteren Takt in einen Hallenabschnitt verbracht werden muß, in dem es bereits bei der Durchführung eines früheren Taktes bearbeitet wurde:

1) Demontage: Taktplatz 2

Montage: Taktplatz 10

die beide im gleichen Hallenabschnitt liegen, weil diesen Plätzen gegenüber jenseits der Hallendurchfahrt die maschinenbauliche Werkstatt liegt.

2) Aufbringen der 1. Korrosionsschutzschicht: Taktplatz 6

Aufbringen der 2. Korrosionsschutzschicht: Taktplatz 8

Beide liegen der Gleichheit der Arbeiten wegen im gleichen Hallenabschnitt.

3) Da das einzelne Fahrzeug in einem Taktdurchlauf zweimal zu verschiedenen Zeiten nach Aufbringen einer Korrosionsschutzschicht getrocknet werden muß, sind die erforderlichen beiden Trockenplätze der Takte 7 und 9 im gleichen Hallenabschnitt in einem abgeteilten Raum angeordnet.

Die Reihenfolge der erforderlichen Verschiebungen geht aus der Darstellung der Taktwechselphasen in der Skizze 8 hervor.

Beginn und Ende des Taktdurchlaufs müssen auch bei der Variante 2 auf die gleiche Weise wie bei Variante 1 durchgeführt werden (vergl. Skizze 9).

Es wurde bereits erwähnt, daß mehrere Gründe Anlaß sein können, die Taktarbeitsplätze beiderseitig der Verschiebebahn anzuordnen. Dabei ist auch daran gedacht, die Verschiebewege von Taktplatz zu Taktplatz weiter abzukürzen.

Um zu ermitteln, ob und inwiefern sich die von den beiden Ver-

Skizze 8

Variante 1 (Taktarbeitsplätze sämtlich auf einer Seite der Verschiebebahn angeordnet)

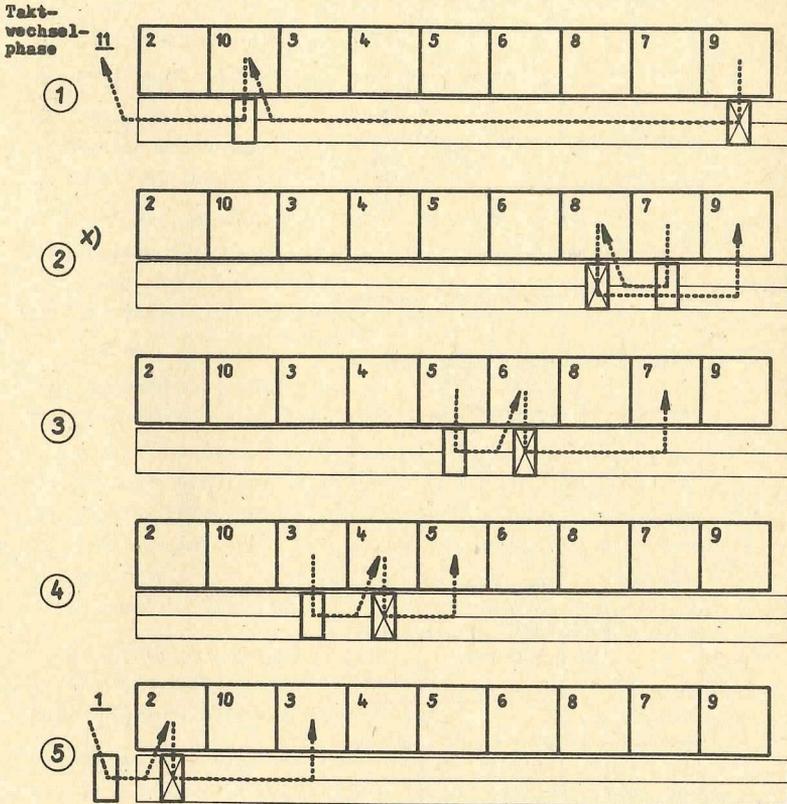
Darstellung der Taktwechselphasen bei möglichst kurzen Wegstrecken der Verschiebebühnen

Zeichenerklärung

- 1 Anlandnahme
- 2 Demontage
- 3 Schiffbau
- 4 Strahlen
- 5 Reinigen
- 6 Konservieren (1)
- 7 Trocknen (1)

- 8 Konservieren (2)
- 9 Trocknen
- 10 Montage, Ausrüsten an Land
- 11 Zuwasserbringen

□ Verschiebebühne ⊠ Verschiebebühne

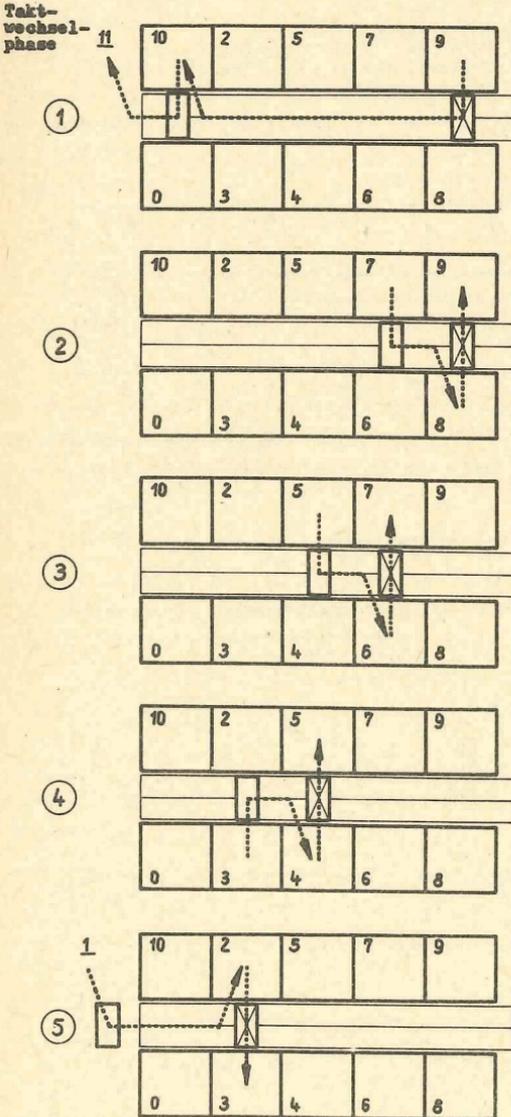


x) Zuerst muß Verschiebebühne ⊠ Fahrzeug von 8 nach 9 bringen, damit Fahrzeug von 7 durch Verschiebebühne □ nach 8 verbracht werden kann.

Skizze 9

V a r i a n t e 2 (Taktarbeitsplätze auf b e i d e Seiten der Verschiebebahn verteilt)

Darstellung der Taktwechselphasen bei möglichst kurzen Wegstrecken der Verschiebebühnen.
Zeichenerklärung wie zur Skizze 8 (S.); 0 = Reserveplatz.



schiebebühnen zur Durchführung eines Taktwechsels zurückzulegen- den Strecken in beiden Varianten voneinander unterscheiden, wurde als Entfernungseinheit die Entfernung zwischen den Mittellinien zweier benachbarter Taktplätze angenommen und mit s bezeichnet.

Dabei wurden die Strecken auseinandergehalten, die mit Last (Stapelwagen mit aufsitzendem Fahrzeug) und ohne Last (um auf der Verschiebebahn die erforderliche Position einzunehmen) erforderlich sind.

Es ergaben sich beim Taktwechsel der Variante 1:

an Lastfahrtstrecken 20 s

an Leerfahrtstrecken 33 s

Variante 2:

an Lastfahrtstrecken 10 s

an Leerfahrtstrecken 18 s.

Bei den Lastfahrtstrecken der Variante 2 braucht viermal der Stapelwagen mit dem Fahrzeug nur über eine auf der Verschiebebahn liegende Verschiebebühne auf den direkt gegenüberliegenden Taktplatz verholt zu werden.

Aus den Skizzen 8 und 9 und den vorstehenden Feststellungen ist zu ersehen, daß

die Variante 2 hinsichtlich des Taktwechsels

- sowohl die wesentlich einfacher durchzuführende

- als auch hinsichtlich des von den Verschiebebühnen zurückzulegenden Weges

die günstigere ist. Sie benötigt gegenüber der Variante 1 nur die halbe Anzahl der Lastfahrten und nur etwas mehr als die halbe Anzahl der zur Verschiebung erforderlichen Leerfahrten.

Von diesem Gesichtspunkt aus gesehen, wäre die Anordnung der Taktarbeitsplätze auf beiden Seiten einer - dann wesentlich kürzeren - Verschiebebahn vorzuziehen.

Werden die mit den Fahrzeugabmessungen gegebenen und die sonstigen technisch und technologisch erforderlichen Abmessungen auf die Varianten der Taktstraßenkonzeption (einschließlich Werkstättenreihen und Kaistraße) angewandt, erhält man real verwertbare Meß-

größen für Größe und Form der völlig freien Fläche, die zunächst einmal für die Anlage allein der Taktstraße zur Verfügung stehen muß. Die Lage der Taktstraße zum Wasser spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Es könnte versucht werden, außerhalb dieser Fläche vorhandene Bausubstanz in den Gesamtplan der künftigen Werft einzufügen, sofern die Baulichkeiten günstig liegen und an sich brauchbar sind.

Das Vorhandensein einer Konzeption eines dem neuen Zweck entsprechenden Instandsetzungszentrums würde die erforderliche besonders kritische Überprüfung der Herrichtbarkeit vorhandener Werftbetriebe noch besser ermöglichen, zumal sich ökonomische Entscheidungskriterien nur aus einem Vergleich gewinnen lassen.