

Rationalisierung der technologischen Projektierung von Instandsetzungseinrichtungen mit der Bausteinprojektierungsmethode

Dr.-Ing. H. Schache, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Technologie der Instandsetzung

1. Problemstellung

In der Aufbauphase der MAS, MTS und RTS wurden Typenlösungen bzw. Typenprojekte für den Bau von Instandsetzungseinrichtungen verwendet. Diese Projekte hatten den Vorteil, daß sie nur an die konkreten Bedingungen angepaßt werden mußten und daher einen relativ geringen Projektierungsaufwand erforderten. Das bedeutete, daß man an das Projekt als Gesamtheit, die Gestaltung, die Kapazität, die Ausrüstung usw. gebunden war und damit die multivalente Nutzung eingeschränkt wurde. Die Grundlagen für diese Projekte wurden durch Basedow [1] erarbeitet.

Im letzten Jahrzehnt wurde der Weiterentwicklung der Grundlagen für die technologische Projektierung von Instandsetzungseinrichtungen wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Die historische Entwicklung der Landwirtschaftsbetriebe hatte zu sehr unterschiedlichen Varianten von Instandsetzungseinrichtungen in bezug auf Aufgabe, Profil, Kapazität, Gestaltung und Ausrüstung geführt. Dadurch wurden an die technologischen Projekte sehr differenzierte Anforderungen gestellt. Typenprojekte, die die Gesamtheit einer Instandsetzungseinrichtung betreffen, wurden diesen Anforderungen nicht gerecht. In der Praxis wurden aus diesen Gründen die Instandsetzungseinrichtungen in den letzten Jahren ohne Anwendung wiederverwendbarer Lösungen mit hohem Aufwand und in sehr unterschiedlicher Qualität projektiert.

Zur Zeit wird die benötigte Projektierungskapazität zu 25 bis 30 % von Ingenieur- oder Projektierungsbüros realisiert. Die überwiegende Anzahl von technologischen Projekten muß daher vom Bedarfsträger selbst er-

arbeitet werden. Durch fehlende wiederverwendbare Lösungen wird vor allem für den Teil der Ingenieure, die die Projektierung zusätzlich zu ihren Aufgaben, häufig nur einmalig durchführen, sehr aufwendig. Untersuchungen zur Anwendung einer geeigneten Methode für die Projektierung stationärer Instandsetzungseinrichtungen zur Teilinstandsetzung mobiler landtechnischer Arbeitsmittel führten zur Bausteinprojektierungsmethode [2]. Im folgenden werden wesentliche Ergebnisse dieser Untersuchungen dargelegt.

2. Zu einigen Grundlagen der Bausteinprojektierung

Ein Projektierungsbaustein (PB) ist die Widerspiegelung eines Elements des materiellen Instandsetzungsprozesses in Form einer Projektlösung bzw. Projektierungslösung [2, 3]. Diese Projektierungsmethode wird dadurch charakterisiert, daß bei der Projektierung auf vorhandene, wiederverwendbare Lösungen und Lösungsvorschriften in Form von Bausteinen zurückgegriffen wird. Durch Kombination und Kopplung von einzelnen Bausteinen kann entsprechend den vorliegenden Bedingungen ein Neu- oder Rekonstruktionsprojekt erarbeitet werden. Für die technologische Projektierung ist es eine unabdingbare Voraussetzung, daß der künftige Instandsetzungsprozeß in allen seinen Elementen und Teilen bekannt ist (Elementarisierung). Bild 1 enthält ein Schema der Gliederung des Teilinstandsetzungsprozesses in einzelne Elemente nach dem räumlichen Aspekt im Zusammenhang mit der Bausteinhierarchie. Die typischen Arbeitsplätze in der Teilinstandsetzung sind die Arbeitsplätze, deren Gestaltung durch den Arbeits-

gegenstand bestimmt wird. Entsprechend der Hierarchie werden 3 Bausteine unterschieden [2]:

- PB 1. Ordnung (PB_I): Arbeitsplatz
- PB 2. Ordnung (PB_{II}): Arbeitsabschnitt
- PB 3. Ordnung (PB_{III}): Instandsetzungseinrichtung.

Die Schnittlegung eines Arbeitsplatzes für den Baustein 1. Ordnung ist für die Projektierung von Teilinstandsetzungseinrichtungen günstig. In der Praxis zeigt sich, daß eine Schnittlegung innerhalb eines Arbeitsplatzes nicht notwendig ist und der PB 1. Ordnung den multiplen Einsatzbedingungen gerecht wird. Der PB wird in konstante und variable Elemente gegliedert. Durch wahlweises Austauschen, Ergänzen und zeitweiliges Zuordnen variabler Elemente zum Baustein wird eine universelle Anwendung erhöht. Zu den konstanten Elementen gehören z. B. Schlossergrundwerkzeug, Werkbänke und Arbeitsplatzbeleuchtung, zu den variablen Elementen zählen Kranbahn, Gabelstapler und spezielle Meß- und Prüfgeräte. Die Zuordnung der variablen Elemente ist von der Arbeitsaufgabe, von der Technologie und von der Instandsetzungsorganisation abhängig. Durch die Zusammenfassung der PB in Projektierungsbaukästen wird die Effektivität der Bausteinprojektierungsmethode weiter erhöht. Die Bausteinprojektierungsmethode wird im Normalfall nicht selbständig, sondern in Verbindung mit der Modellprojektierungsmethode angewendet. Dabei ist die zweidimensionale Modellprojektierungsmethode ausreichend.

3. Inhalt und Aufbau der Projektbausteine

Wie aus Bild 1 zu entnehmen ist, sind ver-

Fortsetzung von Seite 403

Literatur

- [1] Tschackert, K.: Instandsetzungsmöglichkeiten für verschlissene Gleit- und Wälzlager. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Studie 1983 (unveröffentlicht).
- [2] Eschmann, P.: Der Einfluß der Betriebsbedingungen auf die Gebrauchsdauer der Wälzlager. VDI-Berichte, Düsseldorf (1970) 141, S. 63–66.
- [3] Eschmann, P.: Die Gebrauchsdauer der Wälzlager. Schmieringstechnik und Tribologie, Stuttgart 18 (1971) 3, S. 104–109.
- [4] Kragelski, I. V.; Dobyčín, M. N.; Kombatov, V. S.: Grundlagen der Berechnung von Reibung und Verschleiß. Berlin: VEB Verlag Technik 1982.
- [5] Münnich, H.: Zusammenhänge zwischen der Betriebsviskosität der Schmierstoffe und der Lebensdauer von Wälzlagern. Schmieringstechnik und Tribologie, Stuttgart 18 (1971) 6, S. 213–221.
- [6] Heinicke, G.; Harenz, H.: Tribooxydation als Korrosionsprozeß bei Reibungs-, Schmierungs- und Verschleißvorgängen. die Technik, Berlin 23 (1968) 4, S. 236–241.
- [7] Baumgarter, K.: Die Beurteilung des Wälzlagerzustandes mit der SPM-Methode in einem Kraftwerk. Der Maschinenschaden, München 51 (1978) 6, S. 221–225.
- [8] Zwirnlein, O.; Schlicht, H.: Werkstoffermüdung bei Wälzbeanspruchung – Einfluß von Reibung und Eigenspannung. Zeitschrift für Werkstofftechnik, Weinheim 11 (1980) 1, S. 1–14.
- [9] Persönliche Mitteilung von Prof. Ihle, TU Dresden, und Dr. Förster, IH Zittau.
- [10] Ullmann, R.: Verfahren zur demontagelosen Überprüfung von Ermüdungserscheinungen in Wälzlagern. TU Dresden, Dissertation 1974.
- [11] Münnich, H.: Einflüsse auf den Schmierzustand von Wälzlagern. VDI-Berichte, Düsseldorf (1970) 141, S. 67–74.
- [12] Dowson, D.: Elastohydrodynamische Schmiering. In: P. M. Ku. Interdisciplinary Approach to the Lubrication of Concentrated Contacts. NASA, S. 237, Washington D. C. 1970.
- [13] Englisch, C.: Verschleiß, Betriebszahlen und Wirtschaftlichkeit von Verbrennungskraftmaschinen. Wien: Springer-Verlag 1952.
- [14] Pittroff, H.: Riffelbildung bei Wälzlagern infolge Stillstanderschütterung. TH München, Dissertation 1962.
- [15] Broszeit, E.: Verschleiß durch Oberflächenzerüttlung wälzbeanspruchter Bauteile. Schmieringstechnik und Tribologie, Stuttgart 30 (1983) 2, S. 85–91; 3, S. 156–160; 4, S. 215–221.
- [16] Ullmann, R.: Wälzlagerprüfstand DS 602 zur Prüfung von Wälzlagern im ausgebauten Zustand. agrartechnik, Berlin 29 (1979) 12, S. 546–548.
- [17] Thomas, F.; Ullmann, R.: Erfahrungen in der Anwendung des Wälzlagerprüfstandes DS 602 zur Diagnose von Wälzlagern. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 3, S. 111–114.
- [18] Bedienungsanleitung zum Wälzlagerprüfstand DS 602. VEB KfL Dippoldiswalde 1980.
- [19] Riedel, H.; Beyer, J.: Aufarbeitung von Zylinderrollenlagern – ein Beitrag zur Materialökonomie. Schmieringstechnik, Berlin 12 (1981) 9, S. 200–282.
- [20] Preisliste Nr. 1 vom 1. Jan. 1982. VEB Kombinat Wälzlager und Normteile Karl-Marx-Stadt. A 4173

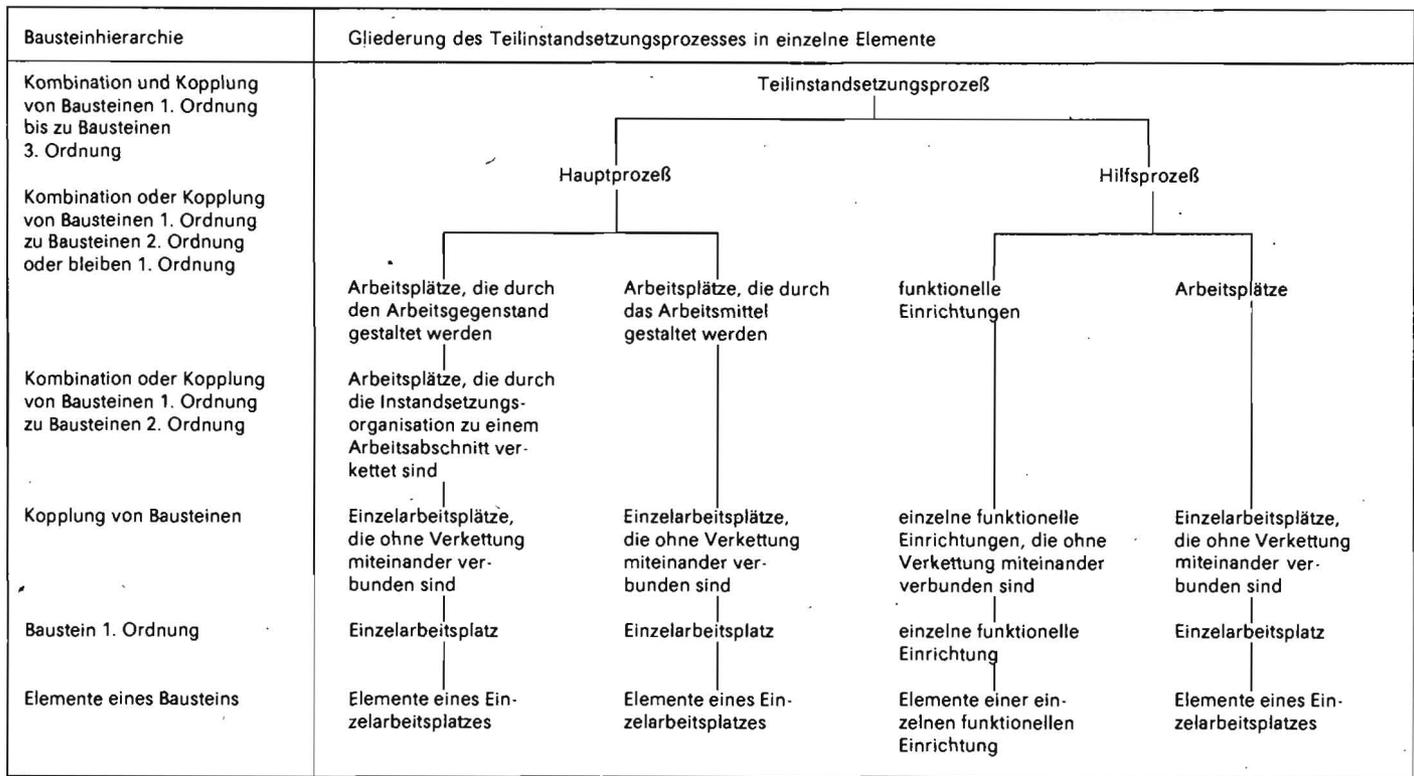


Bild 1. Gliederung des Teilinstandsetzungsprozesses in einzelne Elemente im Zusammenhang mit der Bausteinhierarchie

schiedene Bausteine erforderlich, um eine Instandsetzungseinrichtung mit Bausteinen projektieren zu können. Teilweise reicht es aus, wenn Grundbausteine z. B. für die Teilinstandsetzung von Traktoren entwickelt werden. In der Praxis zeigt sich aber, daß der Baustein, bezogen auf den konkreten Typ, im Detail den größten Rationalisierungseffekt bringt. Auf seine Funktion bezogen, muß ein PB eine vollständige Aussage für eine hohe Projektierungsqualität ermöglichen. Dazu ist eine einheitliche Qualität der Bausteinprojektierung für alle Phasen der Planung und Projektierung des Haupt- und Hilfsprozesses notwendig. Bei der Anwendung von PB muß die durchgängige Gestaltung des Projektierungsablaufs gewährleistet sein. Um diese Zielstellung zu erfüllen, werden an den Projektbaustein folgende Anforderungen gestellt [3]:

- einheitlicher Aufbau
- qualitativ und quantitativ definiertes Arbeitsvermögen
- kombinier- und austauschbare Ausrüstungsstruktur
- Gestaltung der Arbeitsplätze nach den Grundsätzen der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation
- Speicherung von Informationen für den Planungs- und Projektierungsprozeß auf der Basis von erprobten und bewährten wiederverwendbaren Lösungen unter Beachtung der Anpassung an neueste wissenschaftlich-technische Ergebnisse
- Gewährleistung der Einordnung in den Projektierungsalgorithmus
- Sicherung des Einsatzes der EDV
- laufende Aktualisierung des Inhalts der Projektbausteine.

Mit diesen qualitativen und quantitativen Anforderungen an die PB wird wesentlich de-

ren Aufbau und Inhalt bestimmt. Zur Gewährleistung der Anforderungen, vor allem in bezug auf den einheitlichen Aufbau und die Paßfähigkeit, ist eine Projektierungsrichtlinie zur Erarbeitung von PB eine wichtige Voraussetzung. Durch die Integration von Projektierungselementen in die Projektierungsrichtlinie ist es möglich, die Qualität und die Quantität von Projektbausteinen zu erhöhen. Ein weiterer Vorteil ist, daß für den großen Anwenderkreis, der nicht auf die technologische Projektierung spezialisiert ist, die Projektierung wesentlich vereinfacht wird. Fehlen beispielsweise spezielle PB, kann mit der Richtlinie projektiert werden, ohne die fehlenden PB vollständig zu erarbeiten.

Die Integrierung von Projektierungselementen ist nur gerechtfertigt, wenn eine häufige Anwendung gesichert ist. Für PB, die durch die Hauptausrüstung bestimmt werden, kann die Projektierungsrichtlinie, die durch die KDT, Fachverband Maschinenbau, Fachauschuß Betriebsgestaltung [4], erarbeitet wurde, verwendet werden. Bei der Anwendung der Richtlinie zur Erarbeitung von funktionellen Bausteinen ist entsprechend zu abstrahieren.

Für die typischen Bausteine der Teilinstandsetzung, die durch das Instandsetzungsobjekt bestimmt werden, wurde eine spezielle Richtlinie erarbeitet [2]. In diese Richtlinie wurden aufgrund der relativ einheitlichen Arbeitsplätze Projektierungselemente integriert, die eine optimale Lösung für die weitere Senkung des Projektierungsaufwands darstellen. Schwerpunkte des Inhalts der PB sind:

- Anwendungskurzbeschreibung
- Dimensionierung, Strukturierung und Gestaltung
- Layout in Varianten
- Ver- und Entsorgung
- Zeitfonds/Kapazität
- Arbeitskräfte
- arbeitshygienische Bedingungen

- Ausrüstungen
- Nachweis des Gesundheits-, Arbeits- sowie Brandschutzes
- Literaturnachweis.

Damit enthält ein PB alle Informationen, die bei entsprechenden Eingangsinformationen für die technologische Projektierung benötigt werden. Im Bild 2 ist das Layout des Projektierungsbausteins „Teilinstandsetzung ZT 300“ dargestellt. Das Layout faßt eine große Anzahl der Informationen des PB zusammen bzw. verweist auf sie. Für die Kopplung und Kombination der PB werden im Bild 3 Kombinationsgrundsätze gezeigt. Neben der Anordnung der PB wird in diesem Bild auch auf die Bildung von PB höherer Ordnung durch Kombination von Bausteinen 1. Ordnung hingewiesen. Bei der praktischen Anwendung der PB wurde deutlich, daß für die Projektierung von Teilinstandsetzungseinrichtungen nur PB 1. Ordnung erforderlich sind. Bausteine höherer Ordnung können aufgrund der Universalität der Bausteine 1. Ordnung durch Kombination und Kopplung in guter Qualität projektiert werden.

4. Vorteile, Nachteile und Ergebnisse der Anwendung von Projektbausteinen

Die Anwendung der Bausteinprojektierungsmethode hat gegenüber der Projektierung ohne wiederverwendbare Lösungen und z. T. gegenüber Typenprojekten, die die Gesamtheit einer Instandsetzungseinrichtung betreffen, folgende Vorteile [2]:

- weitere Vereinheitlichung der technologischen Projektierung
- Sicherung der Komplexität
- Anwendung der PB für die Rekonstruktion und Neuinvestition
- Sicherung exakter Aufgaben für die Fachprojektanten
- Gestaltung der Arbeitsplätze nach den Grundsätzen der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation
- hohe eindeutige Aussagekraft

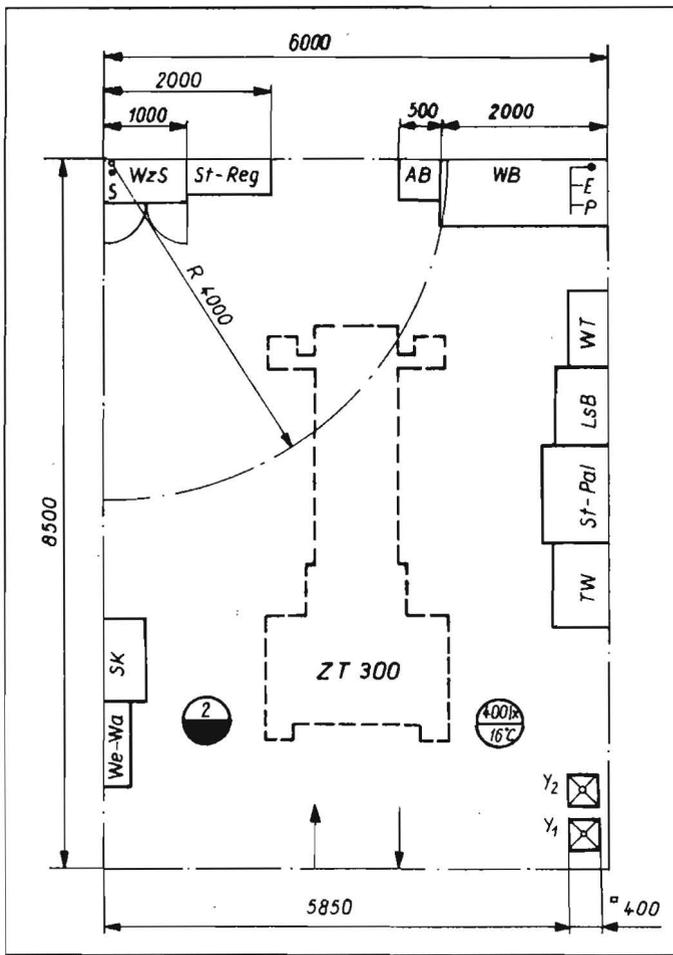


Bild 2. Layout des Projektbausteins „Teilinstanzsetzung ZT 300“ – Grundvariante

Ausrüstungs-Nr.	Kurzzeichen Symbol	Bezeichnung	Länge × Breite mm
1	WB	Werkbank	2 000 × 800
2	WzS	Werkzeugschrank	900 × 500
182/183	St-Reg	Stapelregal	1 000 × 720
180	LsB	Lagersichtbehälter auf fahrbarem Montagegestell	920 × 650
178	SK	Sandkasten	1 000 × 500
	We-Wa	Wassereintritt-Wasseraustritt	
171	AB	Abfallbehälter	500 × 500
177	St-Pal	Stapelpalette	1 240 × 840
181	TW	Tischwagen	1 000 × 700
165	WT	Waschtisch	900 × 520
	E	Anschlußstelle Elektroenergie	
	P	Anschlußstelle Druckluft	
	S	Anschlußstelle Absaugung Abgase	
	Y ₁	Anschlußstelle Altöl, Gruppe 1	
	Y ₂	Anschlußstelle Altöl, Gruppe 2	
	2	Anzahl der eingesetzten Arbeitskräfte	
	400 lx, 16 °C	Anforderung an Beleuchtungsstärke und Raumtemperatur	

- Anwendungsmöglichkeit der EDV
- Anwendung durch nicht spezialisierte Fachkräfte
- Gewährleistung der neuesten Ergebnisse aus Wissenschaft und Praxis

- Verbesserung der Projektierungsqualität und Verringerung des Projektierungsaufwands
- Informationsbeschaffung mit geringem Aufwand.

Die praktische Anwendung der PB zur Teilinstanzsetzung von ZT 300, T 174, T 157, W 50 und selbstfahrenden Landmaschinen bei der Erarbeitung von Rekonstruktions- und Neuprojekten bestätigt diese Vorteile. Neben diesen Vorteilen bestehen aber auch folgende Nachteile:

- hoher Aufwand bei der Erarbeitung der Projektierungsrichtlinie und PB
- ständige Aktualisierung und Änderungsdienst sind erforderlich
- stärkere Anpassung des PB bei Rekonstruktionsprojekten ist teilweise nötig.

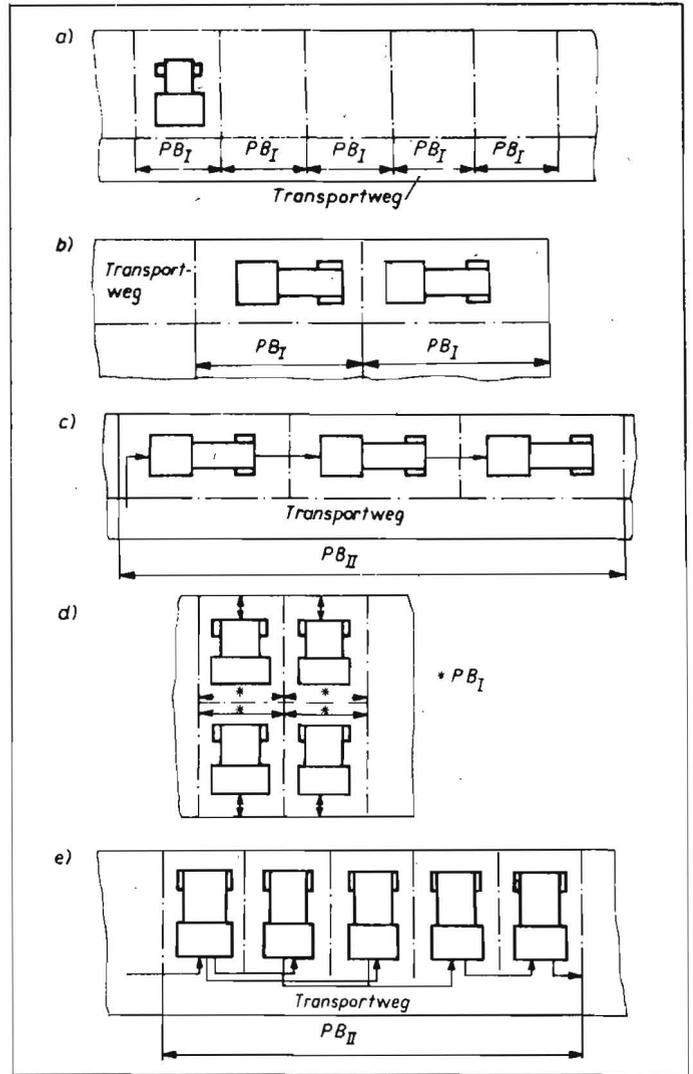


Bild 3. Schematische Darstellung der Kombinationsgrundsätze;

- Parallelanordnung
- Tandemanordnung
- Reihenanordnung
- Kombination von Parallel- und Tandemanordnung
- Kombination von Reihen- und Parallelanordnung

Die Nachteile werden bei häufiger Anwendung der PB aufgewogen. Schon bei einer 3- bis 5maligen Anwendung der PB wird der erhöhte Aufwand kompensiert. Weitere Ergebnisse, die sich aus der Anwendung der Bausteinprojektierungsmethode ergeben, sind:

- Einsparung des Projektierungsaufwands für
 - technologische Projektierung von 30 bis 60 %
 - Bauprojektierung von 5 bis 10 %
 - Spezialprojektierung von 10 bis 15 %
- Senkung des Anteils an Routinearbeit
- Verringerung von Projektierungsfehlern
- Erhöhung des Mechanisierungsgrades
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei gleichzeitiger Erhöhung des Leistungs-

vermögens der Arbeitskräfte und Erhöhung der Ordnung und Sicherheit
– Senkung der Instandsetzungszeit und Instandsetzungskosten.

Um die Bausteinprojektierung und deren Vorteile weitgehend zu realisieren, sind bestimmte Voraussetzungen in der Praxis zu schaffen.

5. Voraussetzungen zur Durchsetzung der Bausteinprojektierungsmethode

Aus den Untersuchungen zur Anwendung der Bausteinprojektierungsmethode für die Projektierung von Teilinstandsetzungseinrichtungen muß die Schlußfolgerung gezogen werden, daß deren breite Anwendung gerechtfertigt ist. Dazu ist es notwendig, einen Projektbaukasten zu erarbeiten, der die Projektierung kompletter Instandsetzungseinrichtungen ermöglicht [2].

Als zentrale Stelle eignet sich ein Ingenieurbüro, das auch die Aktualisierung und den Änderungsdienst neben dem Vertrieb des Baukastens oder einzelner Bausteine über-

nimmt. Erste Schritte zur Realisierung dieser Voraussetzungen werden z. Z. vorbereitet. Durch die Zentralisierung wird gleichzeitig die Anwendung der EDV zur weiteren Rationalisierung der Projektierung ökonomisch vertretbar, und es könnten künftig auch für Bedarfsträger Teile des technologischen Projekts, wie Kapazitätsermittlung, Flächenberechnung oder Ausrüstungsprojekt, gerechnet werden.

6. Zusammenfassung

Die Bausteinprojektierungsmethode ist für die technologische Projektierung von Instandsetzungseinrichtungen zur Teilinstandsetzung mobiler landtechnischer Arbeitsmittel eine geeignete Methode. Sie ermöglicht eine wesentliche Senkung des Projektierungsaufwands bei Verbesserung der Projektqualität.

Die universelle Anpassungsfähigkeit der PB gewährleistet ihre Anwendung für die Rekonstruktion und die Neuinvestition. Durch die Einrichtung einer zentralen Stelle, die für

die weitere Erarbeitung von PB, den Vertrieb, die ständige Aktualisierung und den Änderungsdienst verantwortlich ist, wird eine hohe Effektivität in der Projektierung erreicht.

Literatur

- [1] Basedow, L.: Landwirtschaftliche Bauten – Bauten der Landtechnik. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen 1969.
- [2] Schache, H.: Untersuchungen zur Anwendung der Projektbausteinmethode für die Instandsetzungseinrichtungen mobiler landtechnischer Arbeitsmittel. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Dissertation 1981.
- [3] Autorenkollektiv: Projektierungsrichtlinie – Teil 8 – Erarbeitung von Projektbausteinen und Projektbaukästen. Ingenieurbüro für Rationalisierung Wälzlager und Normteile Karl-Marx-Stadt, 1977.
- [4] Autorenkollektiv: Projektbausteine – Rationelle wiederverwendbare Lösungen für die technologische Projektierung der metallverarbeitenden Industrie. KDT-Katalog, KDT-Richtlinie Projektbausteine. FV Maschinenbau, FA Betriebsgestaltung, Karl-Marx-Stadt 1978. A 4073

Erfahrungen und Hinweise zu den technologischen Voraussetzungen für die Errichtung von Pflegeeinrichtungen

Dipl.-Ing. B. Worrigen, KDT, Ingenieurbüro für Rationalisierung beim VEB Kombinat Landtechnik Magdeburg

1. Einleitung

Als technologischer Projektant von Pflegeeinrichtungen für landtechnische Arbeitsmittel wird das Ingenieurbüro für Rationalisierung beim VEB Kombinat Landtechnik Magdeburg ständig mit den verschiedensten Wünschen und Forderungen von Seiten der Landwirtschaftsbetriebe, aber auch von Industriebetrieben und anderen Einrichtungen konfrontiert. Die Tätigkeit erstreckt sich dabei von der Beratung bis hin zur Ausarbeitung vollständiger technologischer Projekte. Aufgrund der großen Nachfrage nach Informationen und Unterlagen für die Errichtung von Pflegeeinrichtungen sowie der Unterschiedlichkeit der dafür vorgesehenen Bauhüllen sollen hier einige helfende Hinweise gegeben werden. Außerdem wird auf die hier zu beachtenden gesetzlichen Grundlagen und Verordnungen [1 bis 5] hingewiesen.

2. Neubau oder Rationalisierung?

Die Entscheidung über Neubau oder Rationalisierung von Pflegeeinrichtungen wird jeweils durch die örtlichen Gegebenheiten bestimmt. Beim Neubau handelt es sich um die Errichtung einer freistehenden Pflegestation der Typen P 1, P 2, D 1 oder D 2 mit einer Hallentiefe von 24 m [6] oder um den Einbau einer Pflegeeinrichtung in eine neu zu errichtende Instandhaltungshalle. Bei der Rationalisierung wird vorhandene Bausubstanz genutzt.

Vorteile bei Nutzung vorhandener Bausubstanz:

- Einsparung von bauseitigen Investitionen

- Nutzung vorhandener Bausubstanz
- Einbeziehung der Pflegeeinrichtungen in den vorhandenen Komplex von Instandsetzungs- und Sozialeinrichtungen.

Nachteile bei Nutzung vorhandener Bausubstanz:

- Kompromisse bei der technologischen Gestaltung
- häufiger Platzmangel bei Außenanlagen und Verkehrsflächen
- teilweiser Verzicht auf technologische und bauseitige Ausrüstungen (z. B. Arbeitsgruben, Trocknungs- und Konservierungsraum).

3. Technologische Gliederung der Pflege und Wartung

Die Pflege und Wartung läßt sich technologisch in folgende Abschnitte unterteilen:

- Waschen (mechanisierte Wäsche, Handwäsche)
- Trocknen
- Pflegen (Abschmieren und Ölwechsel)
- Prüfen und Diagnostizieren
- Konservieren.

4. Anforderungen an die Raumgrößen

Aus technologischen Gründen sind Hallentypen mit einer Tiefe von 12 bzw. 15 m für einseitige Einfahrt oder Durchfahrt bzw. Hallentypen mit einer Tiefe von 24 m als Durchfahrthalle zu bevorzugen. Für die einzelnen Standplätze wird auf ein Systemmaß von 12 m × 6 m bei einer lichten Höhe von 4,20 m (Toreinfahrt) orientiert. Diese Abmessungen sind für die Pflege und Wartung aller Maschinentypen ausreichend. Bei der Nut-

zung von Altbausubstanz sind Kompromisse in der Standplatzgröße unumgänglich, so daß hierbei oft in Standplätze für Großmaschinen und Standplätze nur für Traktoren unterteilt wird. Um jede Maschine ist dabei ein Mindestabstand von 1 500 mm einzuhalten [7]. Als technologisch bedingte Nebenräume sind für die Waschhalle ein Maschinenraum (Antriebsstation Waschanlage, Abwasserreinigungsanlage) und für die Pflegestation ein Öllager (Antriebsstation Schmieringstechnik, Ölbehälter, Antriebsstation Druckluft, Frischwasserkompensationsbehälter) erforderlich. Für die einzelnen Räume bzw. Standplätze gelten folgende Abmessungen in mm:

Waschhalle	12 000 × 6 000
Maschinenraum	4 000 × 4 000
Standplatz Großmaschinen	12 000 × 6 000
Standplatz Traktoren	8 000 × 5 000
Öllager	6 000 × 5 800
Trocknungs- und Konservierungsraum	10 000 × 6 000
Außenanlagen Abwassersystem	14 000 × 7 400.

5. Technologische Ausrüstungen für Pflegestationen

Als Ausrüstungen für Pflegeeinrichtungen stehen die seit Jahren bewährten technischen Ausrüstungen für Pflegestationen des VEB KfL „Vogtland“ Oelsnitz zur Verfügung [8, 9, 10]. Sie sind als Baukastensystem aufgebaut, wobei das Waschen und die Schmieringstechnik selbstständige, voneinander unabhängige Systeme darstellen. Für die