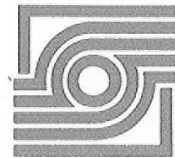


BAUFORSCHUNG BAUPRAXIS



**Baustellentechnologie
WBS 70**

Grundregeln

119

8314015 119b

ZENTRALE INFORMATIONSMITTEL DES BAUWESENS UND LEISTUNGEN DER BAUINFORMATION

Bauforschung – Baupraxis

Schriften zum wissenschaftlich-technischen Fortschritt im Bauwesen zu folgenden Schwerpunkten:

- Erprobte F/E-Ergebnisse zur Sicherung ihrer Breitenwirksamkeit für die Durchsetzung der Rationalisierungsvorhaben im Bauwesen, vor allem als Grundregeln und Anwendungsrichtlinien
 - Das internationale Niveau mitbestimmende wissenschaftliche Beiträge, die in Gemeinschaftsarbeit von Bauforschung und Baupraxis sowie mit Partnern aus anderen Zweigen und Bereichen der Volkswirtschaft entstehen
 - Richtungsweisende Forschungsergebnisse aus der Zusammenarbeit mit internationalen Kooperationspartnern, vor allem der UdSSR, zur weiteren Vertiefung der sozialistischen ökonomischen Integration auf dem Gebiet des Bauwesens, besonders des Städtebaus und der Architektur
 - Ergebnisse der Tagungen des Plenums der Bauakademie der DDR und anderer wichtiger Veranstaltungen.
- Bestellungen an: Buchhandel

BAUINFORMATION WISSENSCHAFT UND TECHNIK

erscheint mit folgendem Inhalt:

- Beiträge zu ausgewählten Forschungs- und Entwicklungsergebnissen
- Ergebnisse der Neuererarbeit von zentraler Bedeutung
- internationale wissenschaftlich-technische Ergebnisse, insbesondere aus der Zusammenarbeit mit den RGW-Ländern
- Rationalisierungsvorhaben der wissenschaftlich-technischen Information
- Informationen zu Neuerscheinungen und Änderungen des Katalogwerkes Bauwesen
- Termine und Ergebnisse wissenschaftlicher Tagungen und Konferenzen im In- und Ausland.

Erscheint sechsmal jährlich

Bestellungen an: Postzeitungsvertrieb

Katalogwerk Bauwesen

Rationalisierungsmittel für die Vorbereitung und Durchführung der Produktion im Bauwesen. Die Kataloge werden in Abonnementgruppen herausgegeben und durch einen Aktualisierungsdienst auf dem neuesten Stand gehalten.

Abonnementbestellungen an:

Bauinformation, Abteilung IMV

Auslieferung durch: Buchhaus Leipzig

Staatliche Bauaufsicht

Vorschriften, Kommentare und Zusammenstellungen zur Stand- und Funktionssicherheit von Bauwerken, zur bauwirtschaftlichen Kontrolle sowie zur Arbeitsweise der Staatlichen Bauaufsicht. Erscheint monatlich

Bestellungen an: Postzeitungsvertrieb

Standardisierung im Bauwesen

Standardentwürfe und Probleme, Aufgaben, Informationen und Erfahrungsaustausch zur Standardisierungsarbeit im Bauwesen.

Etwa 10 Hefte im Jahr

Bestellungen an:

Buchhaus Leipzig

Zentraler Versandbuchhandel

Handelsbereich III

7010 Leipzig, Postfach 140

Sammlung Baurecht

Bestellungen an: Buchhandel

Arbeitssicherheit

Ergebnisse ergonomischer und arbeitsmedizinischer Forschung im Bauwesen, Richtlinien und Anleitungsmaterialien, Ergebnisse wissenschaftlicher Veranstaltungen, praxiswirksame Ergebnisse. Bestellungen an: Buchhandel

Spezielle Informationsschriften

Wissenschaftliche Ergebnisse unterschiedlicher Thematik, z. B.

- Informationsmaterialien zum Eigenheimbau
- Chronik Bauwesen
- Richtlinie für Stadtstraßen

Dokumenten-

Informationsrecherchesystem bauselectronic

Das automatisierte Dokumenten-Informationsrecherchesystem ermöglicht durch das einheitliche Aufbereiten der Informationsquellen das Speichern und selektive Bereitstellen von Literaturnachweisen mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung. Der Anschluß an das Internationale Informationsrecherchesystem Bauwesen sichert ein erweitertes Informationsangebot. Wichtige Herausgabeformen sind:

- Abonnements- und Einzelrecherchen
- Standardnutzerprofile zu 81 Themen
- Recherchemittel
 - Dokumentenzugangsliste
 - Permutiertes Register
- Arbeitsmittel
 - Thematischer Rubrikator Bauwesen
 - Thesaurus Bauwesen
- Einheitliches Technisches Vorschriftenwerk Bauwesen · Verzeichnis

Patentinformationsdienst

- Sammlung nationaler und internationaler Patent- und Schutzrechtsliteratur in den für das Bauwesen relevanten Patentklassen
- Betreuung der Nutzer der Patentbibliothek
- Bereitstellen von Kopien und Schnellkopien der Erfindungsbeschreibungen
- Durchführen von Patentrecherchen
- Bereitstellen der Berichte durchgeführter Patentrecherchen.

Anfragen aus der DDR sind zu richten an: Bauakademie der DDR, Bauinformation 1020 Berlin, Wallstraße 27

Anfragen aus dem Ausland sind zu richten an:

Bauakademie der DDR, Bauinformation 1125 Berlin, Plauener Straße

Übersetzungsdienst

Bereitstellen von Übersetzungen zu Schwerpunktthemen

Zentrale Fachbibliothek Bauwesen

stellt bereit:

- aktuelle internationale Baufachliteratur
- aus ihren Sondersammlungen: Baukataloge, Technische Vorschriften, Standards, F/E-Berichte, Dissertationen, Firmenschriften, Reports, Informationsbulletins, Kongreß- und Tagungsberichte.

Die Ausleihe erfolgt entsprechend der Benutzungsordnung der Bibliothek.

Ständige Bauausstellung

des Bauwesens der DDR
Durchführung von Bauausstellungen zur Demonstration neuer Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung, neuer Erzeugnisse, Konstruktionen, Technologien und Verfahren

Baufilme und Dia-Ton-Serien

Produktion, Verleih und Verkauf

Baufotodokumentation

Angebot aktueller Fotomotive aus allen Bereichen des Bauwesens.

BAUAKADEMIE
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

Baustellentechnologie
WBS 70
Grundregeln

Autorenkollektiv

Bauakademie der DDR
Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau
Direktor: Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Herholdt
Ordentliches Mitglied der Bauakademie der DDR



BAUINFORMATION · DDR · BERLIN 1983

Autorenkollektiv

Bauing. Christoph Brabandt
VEB Wohnungsbaukombinat "Wilhelm Pieck" Karl-Marx-Stadt

Bauing. Richard Hinz
VEB Wohnungsbaukombinat Neubrandenburg

Dipl.-Ing. oec. Joachim Ihlenfeldt
Bauakademie der DDR
Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau
(Leiter des Autorenkollektivs)

Prof. Dr.-Ing. Heinz Klemm
Bauakademie der DDR
Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau

Bauing. Klaus Kruse
VEB Wohnungsbaukombinat Magdeburg

Dr.-Ing. Dieter Merz
Bauakademie der DDR
Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau

Dipl.-Ing. Günter Reichel
Bauakademie der DDR
Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau

Bauing. Günter Schiller
VEB Wohnungsbaukombinat Berlin

Dr.-Ing. Manfred Schneidenbach
VEB Wohnungsbaukombinat Dresden

Prof. Dr. sc. Hans-Peter Unruh
Ingenieurhochschule Cottbus

Dr.-Ing. Helmut Will
VEB Wohnungsbaukombinat Potsdam

Fachliche Zuarbeit

Dipl.-Ing. Reinhard Bartke
Dipl.-Ing. Karla Dahms
Dipl.-Ing. Siegfried Engelicht
Obering. Walter Gladitz
Obering. Werner Häker
Dipl.-Ing. Sieglinde Hellbig
Dipl.-Ing. Erich Hoffmann
Dipl.-Ing. Manfred Klatt
Bauing. Helmut Kolbe
Bauing. Klaus Pramschiefer
Bauing. Werner Schmidt
Obering. Heinz Senkbeil
Bauing. Dieter Ulrich
Bauing. Bernd Wollmann

Fachliche Abstimmung erfolgte mit

AG 1 Bautechnologie der ZAG Wissenschaftlich-
technische Entwicklung des EGV Wohnungs- und
Gesellschaftsbau

Leiter: Dr.-Ing. Siegfried Müller
Direktor für Technik des VEB WBK Dresden



Jauforschung - Baupraxis, Heft 119

Veröffentlichung, Druck und Vertrieb erfolgen auf
der Grundlage der Ordnung der wissenschaftlich-
technischen Information im Bauwesen vom 5. September 1980.

Zuschriften an: Bauinformation, Abt. Führungsinformation,
1020 Berlin, Wallstraße 27

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der
Bauinformation gestattet.

Herausgeber: Bauakademie der DDR

© Bauakademie der DDR, Bauinformation, Berlin 1983

Direktor: Dipl. oec. Martin Schimpfermann

Lektor: Dipl.-Ing. Sabine Wolf

Umschlag: Jürgen Schumann

1. Auflage - Ag 513/37/83/2,0 - RIS 1128

LSV 3705 - ISSN 0138-5690

Printed in the German Democratic Republic

Druck: Bauinformation, 1020 Berlin

Kurzwort: DBE 2201 BF - BP 119

Bestellnummer: 804 179 2

DDR - 9,50 Mark

DK 69:658.512.4:728.002

Wohnungsbauserie WBS 70
Produktionsablauf
Bauablaufplan
Taktfließfertigung

...

Baustellentechnologie WBS 70
Grundregeln

Technisch-ökonomische Zielstellungen. Grundsätze zur Organisation der Fließfertigung. Grundtaktgliederung. Technologische Vorzugslösungen zur Anwendung der WBS 70. Vorgesehene Weiterentwicklung der Verfahren. Technologische Grundsätze für die Erzeugnisentwicklung und städtebauliche Planung. Rationeller Einsatz von Maschinen und Geräten.

УДК 69:658.512.4:728.002

серия жилищного строительства ВЕС 70
производственный процесс
план строительно-монтажных работ
поточное производство

...

Технология сооружения зданий серии ВЕС 70
Основные правила

Технико-экономические постановки цели. Принципы организации поточного производства. Основные циклы поточного производства. Предпочтительные технологические решения для применения серии ВЕС 70. Предусматриваемое совершенствование способа. Технологические принципы разработки изделий и градостроительной планировки. Рациональное использование машин и механизмов.

DC 69:658.512.4:728.002

Housing Construction Series WBS 70
Production Flow
Construction Work Scheduling
Cyclic Flow Production

...

Site Technology WBS 70
Basic Rules

Techno-economic goals. Organization principles of flow production. Basic cycle division. Technologically preferred solutions for the application of WBS 70. Planned further development of the methods. Technological principles for product development and town planning. Efficient use of machinery and devices.

CDU 69:658.512.4:728.002

Série de construction de
logements WBS 70
Procédé de production
Plan du déroulement des travaux
de construction
Travail à la chaîne en cycles

...

La technologie de chantier du type WBS 70
Règles de base

Objectifs techniques et économiques. Principes de l'organisation du travail à la chaîne. Organisation du cycle de base. Solutions technologiques préférentielles pour l'utilisation de la série WBS 70. Développement prévu des procédés. Principes technologiques du développement des produits et de la planification urbanistique. Emploi rationnel de machines et d'appareils.

Vorwort

Mit der vorliegenden Neufassung von Heft 28 der Schriftenreihen der Bauforschung, Reihe Wohn- und Gesellschaftsbauten, "Wohnungsbau- serie 70, Baustellentechnologie, Grund- regeln", konnten wesentliche Erfahrungen, Erkenntnisse und Ergebnisse der seit mehr als 10 Jahren eingeführten Erzeugnisse und Technologien dieser Serie verallgemeinert werden. Grundlage dazu bildeten die bewährten technologischen Lösungen der Wohnungsbau- kombinate.

Zugleich enthalten die Grundregeln die aktuellen technisch-ökonomischen Zielstel- lungen der Baustellentechnologie bis 1985 und Aspekte des Bauens in innerstädtischen Gebieten. Eine ausführliche Erläuterung von technologischen Lösungen des innerstädtischen Bauens unter Beachtung der auf der 3. und 4. Tagung des Zentralkomitees der SED und

dem 8. Kongreß des Bundes der Architekten der DDR gegebenen zentralen Orientierung ist in Bauforschung - Baupraxis, Heft 110, "WBS 70 - Technologie für den innerstädtischen Neubau", veröffentlicht.

Mein Dank gilt den Autoren aus den Wohnungs- baukombinaten und dem Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau der Bauakademie der DDR, die sich der Mühe unterzogen, die vorhandenen Ergebnisse in dieser Form zusammenzustellen und wissenschaftlich aufzubereiten.

So wird auch diese neue Fassung der Grund- regeln der Baustellentechnologie WBS 70, die die Veröffentlichung von 1975 ablöst, dazu bei- tragen, die technologische Arbeit in den Wohnungsbaukombinaten weiter zu verbessern und das Wohnungsbauprogramm in seiner Ein- heit von Neubau, Modernisierung und Erhaltung der Wohnbausubstanz zu erfüllen.

Berlin, August 1982

Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Herholdt
Direktor des Instituts für Woh- nungs- und Gesellschaftsbau der Bauakademie der DDR und Leiter der ZAG Wissenschaftlich-technische Entwicklung des EGV Wohnungs- und Gesellschaftsbau



Autorenkollektiv

Bauakademie der DDR
Institut für Wohnungs-
und Gesellschaftsbau**Baustellentechnologie WBS 70**
Grundregeln

Inhalt	Seite		Seite
1. Einleitung	5	4.6. Sanitärinstallation	38
2. Produktionsorganisation	6	4.7. Elektroinstallation	39
2.1. Grundsätzliches	6	4.8. Fußbodenarbeiten	42
2.2. Definitionen und Vorschriften zur Ermittlung der technologischen Parameter und Kennzahlen der Taktstraße	7	4.9. Tischlerarbeiten	44
2.3. Grundtaktgliederung	13	4.10. Oberflächenbehandlung	45
2.4. Besonderheiten bei der Organisation nicht rhythmischer Taktstraßen	14	5. Baustelleneinrichtung	47
2.5. Vorbereitung, Planung, Organisation und Struktur von Taktstraßen	17	5.1. Grundsätzliches	47
3. Technologische Grundsätze für die Erzeugniserwicklung und städtebauliche Planung	21	5.2. Zentrale Baustelleneinrichtung (ZBE)	47
3.1. Grundsätzliches	21	5.3. Objektbezogene Baustelleneinrichtung (OBE)	47
3.2. Montageabschnittsgröße	22	6. Winterbau	52
3.3. Versatz	22	6.1. Grundsätzliches	52
3.4. Gebäudeecken	23	6.2. Erd- und Gründungsarbeiten	52
3.5. Gebäudeabstände	23	6.3. Montagearbeiten	52
4. Technologie der Teilprozesse	23	6.4. Ausbauarbeiten	53
4.1. Gründungsarbeiten	23	6.5. Heizgeräteeinsatz	53
4.2. Montagearbeiten	29	6.6. Bauwetterinformation	53
4.3. Aufzugsanlagenbau	33	7. Maschinen und Geräte	54
4.4. Maurer-, Putz-, Stemm- und Einsetzarbeiten	34	7.1. Grundsätzliches	54
4.5. Heizungsinstallation	36	7.2. Gründungsarbeiten	54
		7.3. Montagearbeiten	54
		7.4. Ausbauarbeiten	54
		7.5. Hauptausrüstungen	55
		8. Literatur	58
		Anlage: Übersicht der Elemente mit Zuordnung der Lastaufnahmemittel	59

1. Einleitung

Für die weitere Entwicklung des materiellen und geistig-kulturellen Lebensniveaus des Volkes ist entsprechend der Direktive des X. Parteitag des SED zum Fünfjahrplan 1981 - 1985 die zielstrebige Fortführung des Wohnungsbauprogramms als Kernstück der Sozialpolitik festgelegt. Mit der Schaffung von 930 000...950 000 Wohnungen durch Neubau und Modernisierung, davon 600 000 Neubauwohnungen, werden für 2,8 Mill. Bürger die Wohnbedingungen weiter entscheidend verbessert. Bei der Lösung der Wohnungsfrage gewinnt die Einheit von Neubau, Modernisierung und Erhaltung, wie auf dem 8. Kongreß des Bundes der Architekten (BdA) der DDR hervorgehoben, eine immer größere Bedeutung. Diese Aufgabe steht in direktem Zusammenhang mit der Erhaltung wertvoller Bausubstanz und der weiteren Entwicklung unserer Städte, vor allem durch das innerstädtische Bauen.

Ausgehend von den volkswirtschaftlichen Erfordernissen ist im Wohnungsbau die Investitions- und Bautätigkeit auf höchste Effektivität und Qualität zu richten. Das bezieht sich in erster Linie auf die Senkung

- des spezifischen Bauaufwands
- des Produktionsverbrauchs, einschl. der Senkung des Wärmeenergiebedarfs für die Raumheizung
- der Bauzeiten.

In diesem Zusammenhang ist die weitere Rationalisierung der Erzeugnisse und Technologien des Wohnungsbaus zur Erreichung dieser Zielstellungen die entscheidende Voraussetzung. Auf der Grundlage des verbindlichen Flächennormative von 58 m²/Wohnungseinheit (WE) sind im Fünfjahrplanzeitraum 1981 - 1985 durchschnittlich folgende Zielstellungen je WE zu erreichen:

- Investitionsaufwand komplexer Wohnungsbau (Preisbasis 1980)	65,0 TM
. davon Wohnungsbau:	39,9 TM
- Walzstahl (einschl. Leitungsgang, Gründung und Räume für Zivilverteidigung)	1,3...1,4 t
- Zement (einschl. Leitungsgang, Gründung und ZV)	12,5...13,5 t
- Arbeitszeitaufwand gesamt	535 h
. davon Baustelle	270 h
Vorfertigung	245 h
Transport	20 h
- Wärmebedarf	27,9 GJ/a
- Heizlast	15,1 MJ/h

Die nach Bezirken aufgeschlüsselten Zielstellungen sind den "Orientierungen für den durchschnittlichen Aufwand für eine Neubauwohnung im Zeitraum 1981 - 1985..." der

- 1 Die Aufgliederung nach Bauarbeiten ist Abschn. 4. zu entnehmen.

Staatlichen Plankommission der DDR vom 22. 1. 1981 zu entnehmen.

Zur Realisierung dieser Ziele sind insbesondere die vom Ministerium für Bauwesen für den Zeitraum 1981 - 1985 bestätigten Rationalisierungslösungen der Erzeugnisse und Technologien konsequent in die Projekte einzuarbeiten, und ihre Anwendung ist durchzusetzen.

Schwerpunkte dabei sind:

- Rationalisierung des Kellergeschosses (effektivere Schutzraumlösung, Verbesserung des Kellerleitungsgangs und der Umfassungskonstruktion des Kellergeschosses)
- verbesserte Wärmedämmung der Umhüllungskonstruktion (rationalisierte Außenwand, erhöhte Wärmedämmung der Kellerdecke und der obersten Geschoßdecke) einschl. Substitution von Dämmstoffen, insbesondere von Schaumpolystyrol
- funktionell und konstruktiv verbesserte Loggia (Loggiafläche $\leq 5 \text{ m}^2/\text{WE}$ durch differenzierte Loggiagrößen und Anwendung der Doppelloggia; Kassettierung von Schäften und Loggiadecken)
- optimierte Fenstergrößen und Einsatz von Wärmedämmfenstern
- Anwendung der Schwerkraftlüftung im mehrgeschossigen Wohnungsbau
- Einsatz der Zonenregulierung bei Gebäudeheizanlagen im vielgeschossigen Wohnungsbau sowie der Thermostatregulierung im mehrgeschossigen Wohnungsbau
- Verbesserung der Wärmedämmung durch Isolierung der Steigleitungen im Warmwasser-Zirkulationssystem
- Rationalisierung der Platten-Streifen-Gründung
- Reduzierung der Fußbodenunterkonstruktion von 35 auf 25 mm
- Einsatz des KLI-Systems
- Anwendung der 6geschossigen Bebauung in Abhängigkeit von den territorialen und städtebaulichen Bedingungen.

Die Weiterentwicklung der Erzeugnisse und Technologien der WBS 70 im Zeitraum bis 1985 erfolgt auf der Grundlage der im Staatsauftrag Wohnungs- und Gesellschaftsbau und des Forschungsprogrammes konzipierten Aufgabenstellungen der Forschung, Entwicklung und Projektierung.

Unter Beachtung der technisch-ökonomischen Zielsetzung des Staatsauftrages und der festgelegten staatlichen Orientierungswerte und Normative für den komplexen Wohnungsbau bezüglich weiterer Bauaufwandeminimierung, Transportaufwandssenkung und rationellem Energieeinsatz werden bis 1985 folgende vorrangige Forschungsaufgaben bearbeitet, die auf das Niveau der Konstruktion und Technologie wesentlichen Einfluß nehmen:

1. Entwicklung von speziellen Gründungsverfahren für den Einsatz im innerstädtischen Bauen (z. B. Bohrpfehlgründungen)
2. Substitutionslösungen der Wärmedämmstoffe bei 3schichtigen Außenwänden
3. Weiterentwicklung der Verbindungstechnik und Genauigkeitsmontage im Plattenbau
4. Weiterentwicklung des KLI-Systems als Baukasten mit dem Einsatz von PVC-Hartkanälen
5. Entwicklung eines neuen Verfahrens der mechanisierten Oberflächenbehandlung für Innenwände, Decken und andere Bauteile
6. Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen im Wohnungsneubau
7. Untersuchung über den Einsatz technischer Glase zur Substitution von Stahl- und PVC-Bauelementen

8. Entwicklung und Einführung der Mikroelektronik und Robotertechnik für Prozeßabläufe der Vorfertigung

9. Weiterentwicklung der Produktionsorganisation unter den Bedingungen des innerstädtischen Bauens.

Der notwendige Übergang vom extensiven Wohnungsneubau zum Wohnungsbau in innerstädtischen Gebieten erfordert unter Berücksichtigung bisher gewonnener Erfahrungen und der Auswertung bereits realisierter innerstädtischer Bebauungen die Weiterentwicklung der WBS-70-Erzeugnisse und der Technologien der Baustellenprozesse. Dazu liegen 1983 die Projektierungsgrundlagen der weiterentwickelten WBS 70 sowie die Empfehlungen zur Technologie des innerstädtischen Neubaus (Bauforschung - Baupraxis, Heft 110) vor.

2. Produktionsorganisation

2.1. Grundsätzliches

Die Durchführung der Bauproduktion nach den Prinzipien der Fließfertigung in langfristig geplanten Taktstraßen ist die effektivste Form der Produktionsorganisation im industriellen Wohnungsbau.

Für die WBS 70, mehr- und vielgeschossig, als Massenerzeugnis des Wohnungsbaus, ist eine weitestgehende Annäherung an rhythmische Taktstraßen anzustreben.

Das setzt voraus, daß in einer Taktstraße annähernd gleiche Gebäudeteile bzw. Gebäude produziert werden, die einen quantitativ und qualitativ konstanten Arbeitskräfte- und Arbeitsmitteleinsatz erfordern und sich im erforderlichen Arbeitszeitaufwand nicht oder nur unwesentlich (max. $\pm 10\%$) unterscheiden (gleiche Gebäudeteillänge, Segmentanzahl, Geschoßanzahl und Gebäudetiefe sowie gleiches Konstruktions-, Funktions- und Ausstattungsprinzip). Die ausgewiesene Toleranz entspricht den durch den stochastischen Aspekt des Bauablaufs aufgetretenen Schwankungen.

Die Ausführung ungleicher Gebäudeteile bzw. Gebäude durch eine Taktstraße sowie die Zuordnung von Gebäudevariationen (z. B. Unter-, Vor- und Anlagerungen gesellschaftlicher Einrichtungen) führt zwangsläufig zur nichtrhythmischen Organisationsform und zu beträchtlichem Mehraufwand (Bauzeitverlängerungen, erhöhte Störanfälligkeit, hoher Leitungs-, Kontroll- und Steueraufwand).

Bei der Mischung großer und kleiner Gebäudeteile in einer Taktstraße muß zur Verhinderung des Auflaufens der Teiltaktstraßen des Ausbaus auf die Montage eine organisatorische Pause vorgesehen werden. Diese führt zu relativ langen Bauzeiten der kleineren Gebäudeteile (Gefahr der Überschreitung der Bauzeitnormative) und zu einer Erhöhung des Anteils unvollendeter Produktion. Mit der Verlängerung der Bauzeit sind eine Erhöhung der Zinsabführungen für eine längere Kreditierung der Umlaufmittel und eine höhere Produktionsfondsabgabe verbunden.

In den betrieblichen technologischen Dokumentationen der Erzeugnisse sind neben den Aussagen zu den Teiltechnologien in einem Teil "Produktionsorganisation" detaillierte Festlegungen zu treffen.

Zur besseren leitungsseitigen Beherrschung des Produktionsprozesses ist die Wirtschaftsorganisation der Struktureinheiten, die die Leistungen der Taktstraße realisieren, so zu gestalten, daß der Kooperationsanteil durch fremde Kapazitäten minimal ist.

2.2. Definitionen und Vorschriften zur Ermittlung der technologischen Parameter und Kennzahlen der Taktstraße

Fließfertigung ist das Organisationsprinzip für den Produktionsprozeß, das Arbeitsteilung und mehrfache Wiederholung gleicher Teilprozesse voraussetzt.

Fließfertigung besteht in einer räumlich geordneten, zeitlich bestimmten, lückenlosen Bewegung der Arbeitsgegenstände von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz (Fließbandfertigung) bzw. der Arbeitskräfte und Arbeitsmittel von Arbeitsgegenstand zu Arbeitsgegenstand (Fließstandfertigung) in Form von Taktstraßen.

Hauptkriterium der Fließfertigung ist die Kontinuität des Produktionsprozesses; weitere Kriterien sind Gleichmäßigkeit und Rhythmus.

Kontinuität besteht, wenn ein Produktionsablauf ohne Unterbrechung des Kapazitätseinsatzes oder der Bearbeitung der Arbeitsabschnitte verläuft.

Gleichmäßigkeit besteht, wenn im Produktionsablauf die eingesetzten Produktionskapazitäten gleichmäßig ausgelastet werden und je Zeiteinheit die gleiche Menge produziert wird.

Rhythmus besteht, wenn sich in einem Produktionsablauf gleichartige Arbeiten in gleichen Zeitintervallen wiederholen und jede Wiederholung gleich lange dauert.

Die Taktstraße (TS) ist die organisatorische Einheit der Teiltaktstraßen für die Herstellung mehrerer Gebäudeteile bzw. Gebäude nach dem Prinzip der Fließfertigung. Eine Taktstraße wird durch strukturelle, räumliche und zeitliche Parameter gekennzeichnet (Bild 1).

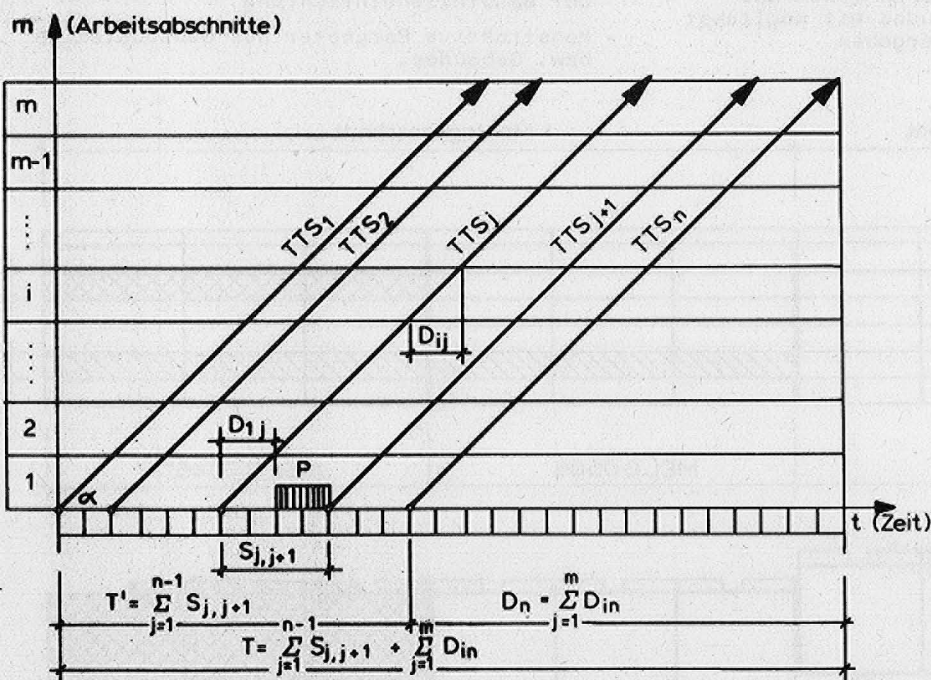
Die Teiltaktstraße (TTS) ist die Grundeinheit einer Taktstraße und realisiert kontinuierlich sich wiederholende gleichartige Teilprozesse eines gegliederten Produktionsprozesses an den verschiedenen Arbeitsabschnitten der Gebäudeteile bzw. Gebäude mit spezialisierten Kapazitäten. Beim Aufbau einer TTS sind Teilprozesse zusammenzufassen, die entsprechend ihrer möglichen technologischen Aufeinanderfolge realisiert werden können.

In einem Takt werden die Teilprozesse einer TTS in einem Arbeitsabschnitt in einer bestimmten Zeit (Taktdauer D_{ij}) realisiert.

Die strukturellen Parameter einer Taktstraße - Anzahl, Inhalt und Umfang sowie Reihenfolge der TTS - werden in der Taktgliederung dargestellt.

Sie sind so zu bestimmen, daß

- funktionsfähige, abrechenbare und abnahmefähige Teilerzeugnisse bzw. Fertigstellungsstufen als Produktionsziel realisiert werden können
- die Arbeitsgänge unter Beachtung ihrer Abhängigkeiten in der Taktdauer parallel oder hintereinander abschnittsweise realisiert werden können
- eine qualitätsgerechte Ausführung gewährleistet ist
- der effektive Einsatz der Arbeitskräfte (AK) und Arbeitsmittel gewährleistet ist (technologisch erforderliche Anzahl AK, hohe Spezialisierung als eine Voraussetzung für die Steigerung der Arbeitsproduktivität, günstige Arbeitsbedingungen, keine gegenseitigen Behinderungen, Ver-



TTS_j ($j=1(1)n$)	Teiltaktstraßen
AA_j ($j=1(1)m$)	Arbeitsabschnitte
D_{ij}	Taktdauer
$S_{j,j+1}$	Taktstritt
P	Pause
T'	Anlaufzeit der Taktstraße
D_n	Dauer der letzten Teiltaktstraße
T	Bauzeit

Bild 1 Rhythmische Taktstraße

meidung mehrmaliger Vorbereitungs- und Abschlußleistungen)

- der Bauprozess mit minimalem Arbeitszeit- und Materialaufwand realisiert werden kann (Vermeidung von Interimslösungen, Beschädigungen und Nacharbeiten, Gewährleistung einer rationellen Transportorganisation)
- nach Möglichkeit konstante Takt Dauern und damit rhythmische Taktstraßen entstehen
- Voraussetzungen für eine kurze Bauzeit gegeben sind (geringe Anzahl TTS, Minimierung der Pausen)
- durch hohe Auslastung der Leitmaschine eine hohe Taktstraßenkapazität erreicht werden kann
- die Forderungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes eingehalten werden.

Im mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau sollte die Anzahl der TTS (Montage bis Übergabe) zwischen 11 und 14 liegen; Vorzugslösungen für Inhalt und Umfang sowie Reihenfolge der TTS siehe Abschn. 2.3.

Die räumlichen Parameter einer Taktstraße sind Anzahl, Größe und Reihenfolge der Arbeitsabschnitte sowie die Produktionsrichtung.

Der Arbeitsabschnitt (AA) ist die räumliche Größe, in der die spezialisierte Kapazität einer TTS in einem Takt allein die Teilprozesse realisiert.

Die Arbeitsabschnittsgliederung (Anzahl und Größe der AA) ist so zu wählen, daß

- die Stabilität der Teilprozesse und die Funktionstüchtigkeit der Teilerzeugnisse gewährleistet sind
- sich mehrere wiederkehrende Teile des Gebäudeteiles bzw. Gebäudes mit möglichst gleichem Arbeitsumfang ergeben

- der effektive Einsatz der Kapazitäten möglich ist (kontinuierlicher Einsatz, keine gegenseitige Behinderung der AK, Mindestplatzbedarf und hohe Auslastung der Arbeitsmittel)
- die Forderungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes eingehalten werden können
- eine eindeutige Abgrenzung für Kontrolle und Bewertung der Leistung möglich ist
- rationelle Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse möglich sind
- kurze Takt Schritte und damit kurze Bauzeit möglich sind.

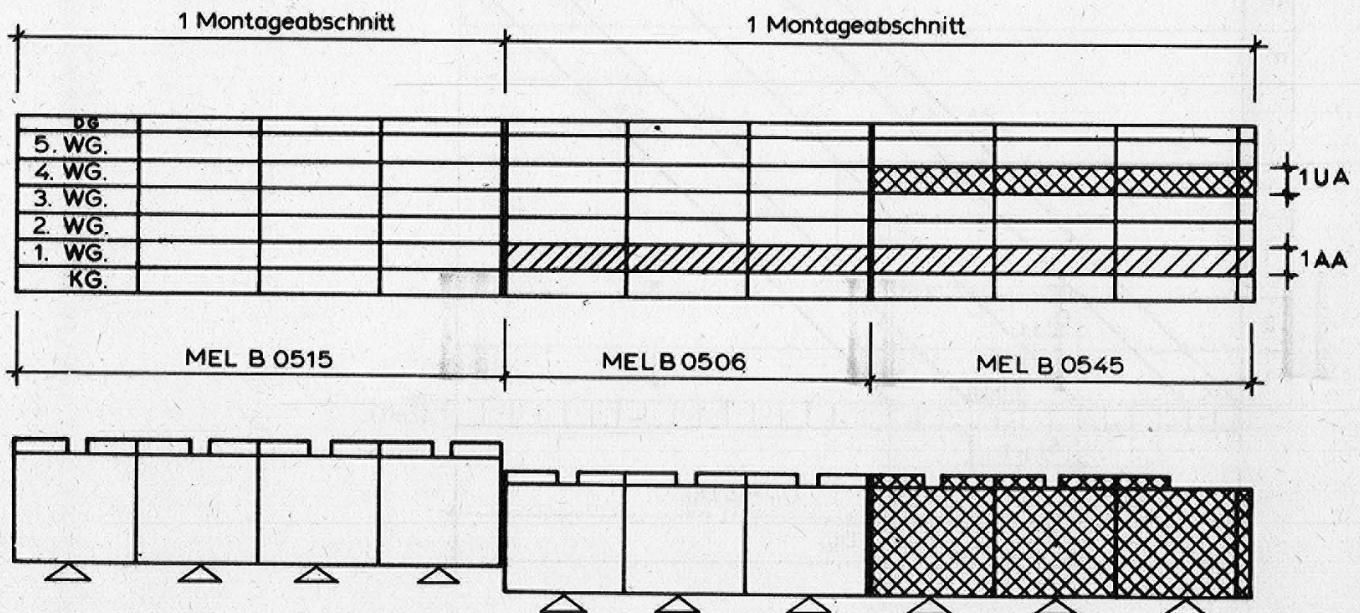
Für die TTS Baumontage ist für den mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau als Arbeitsabschnitt das Geschoß eines Montageabschnittes zu wählen.

Im Rahmen der Arbeitsorganisation der TTS Baumontage ist die weitere Gliederung der Arbeitsabschnitte in U n t e r a r b e i t s a b s c h n i t t e (UA) erforderlich. Im mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau ist als Unterarbeitsabschnitt in der Regel ein halber Arbeitsabschnitt (= ein halbes Geschoß eines Montageabschnittes) zu wählen (Bild 2).

Der M o n t a g e a b s c h n i t t (MA) ist die räumliche Größe, die im Teilprozeß Baumontage horizontal aufsteigend über alle Geschosse hinweg in ununterbrochener Folge errichtet wird.

Seine Größe wird bestimmt durch

- eine kontinuierliche Montage im Mehrschichtbetrieb in Abhängigkeit von der geforderten Montagegeschwindigkeit
- den rationellen Einsatz des Hebezeuges in Verbindung mit der Größe und Ausbildung der Baustelleneinrichtung
- konstruktive Parameter des Gebäudeteiles bzw. Gebäudes.



- 1 Montageabschnitt (MA) = Objekt, in dem in ununterbrochener Folge horizontal aufsteigend die Montage durchgeführt wird.
- 1 Arbeitsabschnitt (AA) = ein Geschoß eines Montageabschnittes; räumlicher Parameter der TTS Montage
- 1 Unterarbeitsabschnitt(UA)= arbeitsorganisatorische Größe der TTS Montage; in der Regel ein halbes Geschoß eines Montageabschnittes (=ein halber AA)

Bild 2 Räumliche Parameter der Taktstraße am Beispiel der WBS 70/5geschossig

Der Montageabschnitt wird nach erfolgtem Ausbau im allgemeinen als eine nutzungs-fähige Einheit übergeben.

Im mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau wird der Montageabschnitt in der Längsaus-dehnung begrenzt durch die Giebel- bzw. Dehnungsfugenwände; im Ausnahmefall kann der Montageabschnitt über mehrere Dehnungs-fugenabschnitte hinweg gehen.

Für die TTS des Ausbaus ist im mehrgeschossigen Wohnungsbau vorzugsweise ein Segment als Arbeitsabschnitt zu betrachten; im viel-geschossigen Wohnungsbau das Geschoß eines Segments, bei Vorhandensein von Bauzeit-durchgängen das Geschoß eines Montage-abschnittes.

Die Festlegung der Produktionsrichtung wirkt sich über die Dauer der Anlaufzeit direkt auf die Bauzeit aus. Sie hat so zu erfolgen, daß keine Beschädigung bereits realisierter Fertigstellungsstufen eintritt.

Für die Montage ist die Produktionsrichtung horizontal aufsteigend konstruktiv bedingt.

Für die TTS des Ausbaus ist sie im mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau vorzugsweise vertikal absteigend, bei Vorhandensein von Bauzeitdurchgängen horizontal absteigend zu wählen.

Zeitliche Parameter der Taktstraße sind die Taktdauer D_{ij} , die Taktschritte S und die technischen und organisatorischen Pausen t_P , t_O ; ihre Darstellung erfolgt im Technolo-gischen Normal TN.

Die T a k t d a u e r D_{ij} ist die Dauer der Teilprozesse einer TTS in einem Arbeits-abschnitt. Die Summe der Takt dauern einer TTS in einem Montageabschnitt wird als D a u e r d e r T T S D_j definiert.

$$D_j = \sum_{i=1}^m D_{ij}$$

Im industriellen Wohnungsbau stellt die TTS Baumontage den Leittakt dar. Die Ermittlung ihrer Taktdauer ist damit primär und orientiert auf die effektive Auslastung des Kranes als Leitmaschine und damit auf maxi-male Taktstraßenkapazität. Sie kann nach zwei verschiedenen Methoden erfolgen:

- über Kranspielzeiten für alle Haupt- und Hilfshübe unter Berücksichtigung der produktiven Kraneinsatzstunden
- über die zu versetzende Anzahl Elemente je Schicht.

Für beide Methoden gilt, daß die Ermittlung zunächst unabhängig von der Arbeitsabschnitts-gliederung als D a u e r d e r T T S B a u m o n t a g e D_M , bezogen auf den gesamten Montageabschnitt, erfolgt und danach die Umrechnung auf die Taktdauer abschnittsbezogen durchgeführt wird.

Die Ermittlung von D_M auf der Basis von Kranspielzeiten erfolgt aus

- der Summe der Produkte aus Kranspielzeiten und Anzahl der Elemente zuzüglich
- der Summe der Produkte aus Kranspielzeiten und Anzahl der Hilfshübe

dividiert durch die täglichen produktiven Kranstunden zuzüglich der Zeit für das Umsetzen der Montagehilfsmittel und der auf der Montageebene benötigten Arbeitsmittel.

$$D_M = \frac{\sum_{k=1}^n n_k \cdot t_k + \sum_{i=1}^m n_i \cdot t_i}{t_H} + t_U$$

n_k Anzahl der Elemente je Montageabschnitt von $k = 1 \dots n$ (einschl. Keller und Dach)

t_k Kranspielzeiten für Elemente von $k = 1 \dots n$

n_i Anzahl der Hilfshübe je Montageabschnitt

t_i Kranspielzeiten der Hilfshübe von $i = 1 \dots n$

t_H Anzahl der produktiven Kranstunden je Tag

t_U Zeit für das Umsetzen der Montagehilfsmittel und der auf der Montageebene benötigten Arbeitsmittel von Montageabschnitt zu Montageabschnitt (Umsetzzeit)

Ein Kranspiel beinhaltet dabei die erforderliche Einsatzzeit des Hebezeuges für folgende Leistungen:

- Anschlagen des Elementes bzw. des zu transportierenden Gutes
- Lastweg des Kranes
- Versetzen des Elementes bzw. Absetzen des zu transportierenden Gutes
- Leerweg des Kranes bis zur Bereitschaft zum Anschlagen des folgenden Elementes bzw. Gutes.

Die Kranspielzeiten je Element bzw. Hilfshub können analytisch aus Maschinenzeiten des Hebezeuges und Arbeitszeitnormativen² ermittelt oder durch Zeitmessungen statistisch belegt sein. Die Anzahl der Elemente und Hilfshübe ist aus dem bautechnischen und bautechnologi-schen Projekt zu ermitteln.

Als Hilfshübe sind der Krantransport von Mörtel, Beton, Bewehrung, Schalung, Einbaumaterial, Ausrüstungen, Montagehilfsmitteln und Arbeitsmitteln sowie Entladekranspiele von Fahrzeugen und zum Räumen von Paletten anzusetzen.

Die Ermittlung der produktiven Kranstunden je Tag erfolgt, ausgehend von der gesetzli-chen Arbeitszeit je Schicht, in Abhängig-keit vom Schichtsystem unter Abzug

- der gesetzlich festgelegten bezahlten Pausen
- der statistisch belegten durchschnittlichen Ausfallzeit unter Beachtung von Wartung und Pflege des Hebezeuges, Schlechtwetter, Produktionsstörungen (z. B. Maschinenausfall, falsche oder keine Elemente, Medienausfall, fehlende Arbeitskräfte); für Wartung und Pflege des Hebezeuges sind 5 % anzusetzen, für Schlechtwetter kann auf Grund statistischer Ermittlungen mit 6 % gerechnet werden.

Die Umsetzzeit ist ein mittlerer Wert, den die Montagebrigade benötigt, um die Montagehilfsmittel und ihre Arbeitsmittel (nicht die Baustelleneinrichtung) von Montageabschnitt zu Montageabschnitt innerhalb eines Baugebietes umzusetzen. Dieser Mittelwert beinhaltet Kranüberfahrten und Um-

²Arbeitszeitnormativ gemäß Arbeitsnormen-katalog für spezielle Arbeitsverrichtungen (AV). Zur Ermittlung der Kranspielzeiten ist das Arbeitszeitnormativ für die spe-zielle AV, während der Kran gebunden ist, durch die für die spezielle AV ausgewiesene Anzahl benötigter Arbeitskräfte zu dividieren.

setzungen innerhalb eines Baugebietes bei Vorhandensein eines Springerkranes. Umsetzungen von Baugebiet zu Baugebiet mit ≥ 2 Tagen sind nicht in die Dauer der TTS einzubeziehen, sondern für Montage und Ausbau im Zyklusprogramm zu planen.

Diese Methode der Ermittlung über Kranspielzeiten ist relativ aufwendig, läßt aber bei exakter Normativarbeit die analytische Ermittlung progressiver und wissenschaftlich begründeter Kennziffern für die Taktdauer zu.

Die Ermittlung von D_M auf der Basis der je Schicht zu montierenden Elemente erfolgt aus

- Elementanzahl je Montageabschnitt
- je Schicht zu montierende Anzahl Elemente
- Schichtanzahl je Tag
- Zeit für das Umsetzen der Montagehilfsmittel und der auf der Montageebene benötigten Arbeitsmittel (Umsetzzeit)
- Zeit für witterungs-, technisch und organisatorisch bedingte Ausfälle.

$$D_M = \frac{n_k}{n_E \cdot n_S} + t_U + t_A$$

- n_k Anzahl der Elemente je Montageabschnitt (einschl. Keller und Dach)
- n_E durchschnittliche Anzahl der zu montierenden Elemente in einer ohne Ausfallzeiten behafteten Schicht (Montageintensität)
- n_S Anzahl der Schichten je Tag
- t_U Zeit für das Umsetzen der Montagehilfsmittel und der auf der Montageebene benötigten Arbeitsmittel von Montageabschnitt zu Montageabschnitt (Umsetzzeit)
- t_A Zeit für witterungs-, technisch und organisatorisch bedingte Ausfälle

Die zu montierende Elementanzahl je Schicht ist statistisch unter Beachtung der erforderlichen Progression zu ermitteln. Diese Methode ermöglicht bei ausreichend vorhandenem statistischen Material eine relativ einfache Ermittlung.

Eine Ermittlung der Taktdauer Baumontage aus dem Arbeitszeitaufwand sollte nicht erfolgen. Aus Taktdauer und Arbeitszeitaufwand erfolgt die Ermittlung der Anzahl Arbeitskräfte, wobei zur Sicherung der technologisch erforderlichen Anzahl Arbeitskräfte die Aufnahme weiterer kranunabhängiger Arbeiten in den Umfang der TTS Baumontage möglich ist.

Bei rhythmisch organisierten Taktstraßen gilt

$$D_M = D_A$$

- D_M Dauer der TTS Baumontage
- D_A Dauer der TTS Ausbau

Nach Kenntnis von D_A wird auf der Grundlage des erforderlichen Arbeitszeitaufwands für den Montageabschnitt die erforderliche Anzahl Arbeitskräfte ermittelt. Die Bestimmung der Taktdauern der TTS erfolgt danach unter Beachtung des jeweiligen Anteils des Arbeitszeitaufwands im Arbeitsabschnitt.

Bei wesentlicher Unter- oder Überschreitung der technologisch erforderlichen Anzahl Arbeitskräfte können, sofern nicht die Organisation nicht rhythmischer Taktstraßen erforderlich wird, die Taktdauern so bestimmt

werden, daß alternierende oder parallele TTS entstehen.

Der **Taktschritt S** ist das Zeitintervall zwischen dem Beginn zweier aufeinanderfolgender TTS in einem Arbeitsabschnitt.

Er stellt damit die Summe aus Taktdauer und evtl. Pause dar.

$$S_{j,j+1} = D_{ij} + t_{P_{ij}} + o_{P_{ij}}$$

Für die Bestimmung des Taktschrittes zwischen der TTS Baumontage und der 1. TTS des Ausbaus sind die Baufreiheitsbedingungen unter Berücksichtigung der gewählten Arbeitsabschnitte und der Produktionsrichtung sowie arbeitsschutztechnischer Forderungen zu beachten.

Die **technische Pause** (t_P) ist der zeitliche Abstand zwischen Ende und Anfang zweier aufeinanderfolgender TTS in einem Arbeitsabschnitt, durch produktionstechnische Bedingungen hervorgerufen.

Die **organisatorische Pause** (o_P) ist der zeitliche Abstand zwischen Ende und Beginn zweier aufeinanderfolgender TTS in einem Arbeitsabschnitt, durch organisatorische Bedingungen hervorgerufen.

Bei der Festlegung der Produktionsorganisation ist darauf zu achten, daß die Parameter der Taktstraße ein System darstellen; ihre Abhängigkeiten, Wechselwirkungen und die Auswirkung auf die Kennziffern sind zu berücksichtigen (Bild 3).

Die **Montagegeschwindigkeit** v_M ist der Quotient aus der Anzahl der Nutzungseinheiten (im industriellen Wohnungsbau in Wohnungseinheiten WE) eines Montageabschnittes und der Dauer der TTS Baumontage für den Montageabschnitt (im industriellen Wohnungsbau in WE je Tag-WE/d). Die Montagegeschwindigkeit bringt den Anstieg ($\tan \alpha$) der TTS Baumontage im Technologischen Normal (Zyklusgrammdarstellung) zum Ausdruck.

Die **Taktstraßenkapazität** (TS-Kap.) ist das Produkt aus der Montagegeschwindigkeit und der Anzahl der produktiven Tage eines Kalenderjahres. Sie gibt die Anzahl von zu montierenden Nutzungseinheiten in einem Planjahr an (im industriellen Wohnungsbau in Montage-WE je Jahr-MWE/a). Die Ermittlung der in einem Planjahr zu übergebenden Nutzungseinheiten (im industriellen Wohnungsbau in Übergabe-WE je Jahr-UWE/a) muß unter Beachtung der abschnittsweisen Übergabe auf der Grundlage des Zyklusgramms erfolgen. Dabei sind die Mischung verschiedener Gebäudeteile, der Anteil von Ergänzungslösungen und die baugebietsabhängigen Faktoren zu berücksichtigen.

Die **Anzahl produktiver Tage je Jahr** ist eine Planungsgröße. Sie wird ermittelt aus der Anzahl Arbeitstage je Kalenderjahr abzüglich meteorologisch bedingter Ausfalltage in der Winterperiode sowie abzüglich unproduktiver Tage infolge Umsetzungen von Baugebiet zu Baugebiet bzw. Umsetzungen ohne Einsatz von Springerkran.

In der Plattenbauweise sind für die "Winterpause Montage" als Erfahrungswerte anzusetzen:

- für milde Klimabauzone 10 Tage
- für strenge Klimabauzone ≥ 12 Tage (gemäß standortbezogener meteorologischer Gutachten).

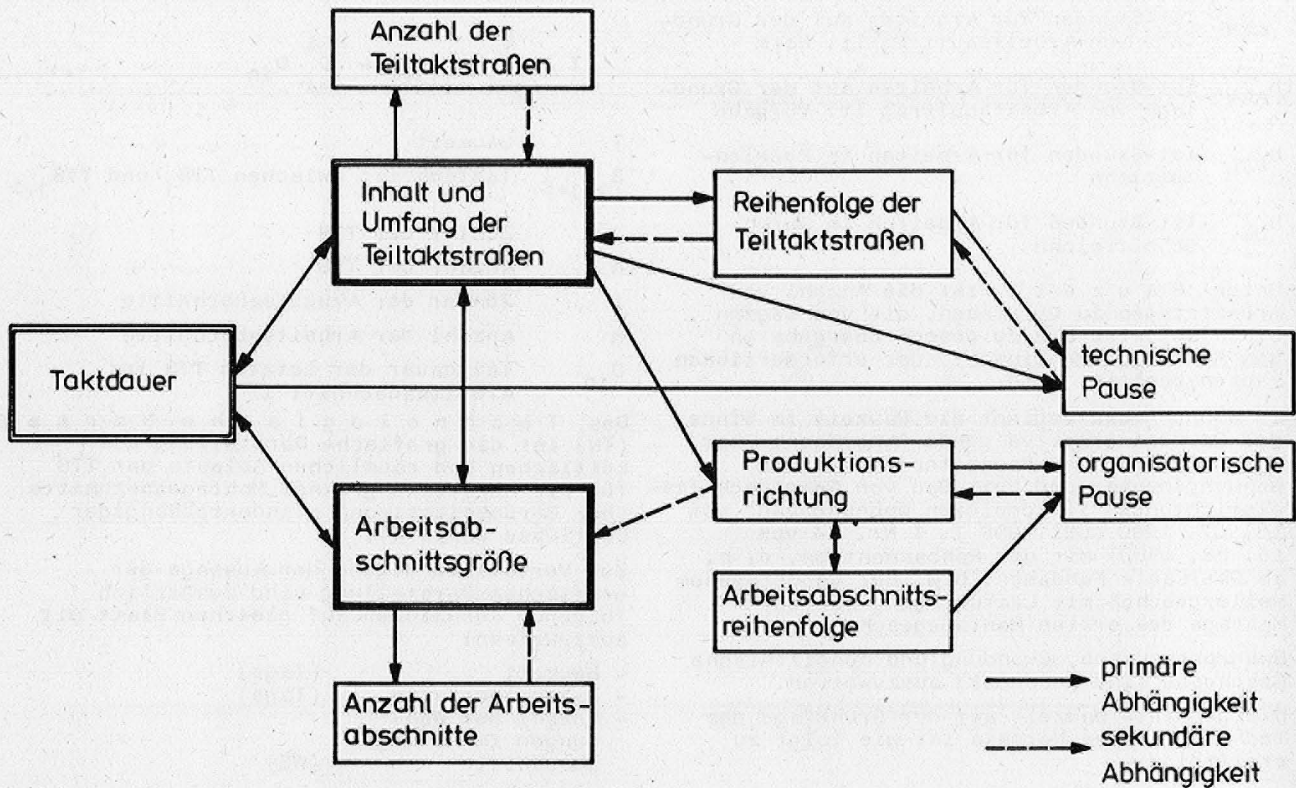


Bild 3 System der Parameter einer Taktstraße

Alle anderen Ausfallzeiten (z. B. Schlechtwetter als Jahresdurchschnitt außer Winter, Umsetzungen der Montagebrigade von Objekt zu Objekt bei Vorhandensein eines Springerkranes, sonstige Produktionsstörungen) sind bei der Ermittlung der Taktdauer Montage über Kranspielzeiten oder zu versetzende Elemente je Schicht zu berücksichtigen.

Die **Arbeitsproduktivität der Taktstraße (AP/TS)** ist das Verhältnis der Taktstraßenkapazität zur eingesetzten durchschnittlichen Anzahl von Produktionsarbeitern einer Taktstraße. Sie wird als Effektivitätskennziffer der lebendigen Arbeit definiert und gibt an, wieviel Nutzungseinheiten von einem Produktionsarbeiter je Jahr hergestellt werden können (im Wohnungsbau in WE je Jahr und Arbeitskraft-WE/aAK).

Für statistische und Planungszwecke ist als **TS-Kap.** die Anzahl der realisierten bzw. geplanten Übergabe-WE aus dem Zylogramm der Taktstraße zu übernehmen.

Unter **Arbeitszeitaufwand (AZA)** ist der erforderliche Anteil lebendiger Arbeit zur Herstellung eines bestimmten Erzeugnisses oder eines Teiles davon zu verstehen. Er wird gemessen in produktiven Stunden.

Bei der Ermittlung des AZA sind alle am Erzeugnis oder eines Teiles davon durchzuführenden Arbeiten, einschl. NAN-Leistungen, zu berücksichtigen. Es wird unterschieden in Plan- und Ist-AZA.

Die Ermittlung des AZA wird am Beispiel des einfachen Prämienstücklohnes dargestellt, bei anderen Lohnformen, z. B. objektbezogener kollektiver Prämienstücklohn nach Plankennziffern bei der Arbeit nach Objekt- und Brigadeverträgen (Slobin-Methode), ist sinngemäß zu verfahren.

Der Plan-AZA wird ermittelt als Summe der Normzeiten (NZ) und der technologisch nicht erfaßbaren Arbeiten (t_N), dividiert durch die geplante durchschnittliche Normerfüllung (N_E) in Prozent:

$$AZA_{\text{Plan}} = 100 \cdot \frac{NZ + t_N}{N_E} \quad (\text{exakt})$$

Technologisch nicht erfaßbare Arbeiten (t_N) werden definiert als unvorhergesehene technische, technologische, organisatorische und witterungsbedingte Mehraufwendungen.

Die Normerfüllung ist bei Anwendung der Slobin-Methode und die Plan-Arbeitszeiterfüllung bei Anwendung der Grundlöhne in die Formel einzusetzen.

$$AZA_{\text{Plan}} = \frac{AK \cdot d \cdot AZ}{KE} \quad (\text{überschläglich})$$

- AK Arbeitskräfte je Taktstraße
- d Anzahl der produktiven Tage im Jahr
- AZ Arbeitszeit je Schicht (geplante tägliche Arbeitszeit abzüglich bezahlter Pausen - 20 min. im Dreischichtbetrieb - multipliziert mit der geplanten Ausfallzeit - etwa 15% -)
- KE Kapazitätseinheiten (z. B. WE, Schülerplätze) je Taktstraße im Jahr

Der AZA_{Ist} ist die Summe aller produktiven Ist-Stunden für die Arbeiten, die nach technologischen Normzeiten auf der Grundlage von Arbeitsaufträgen (lt. Norm und Vorgabe) sowie im Prämienzeitlohn (PZL)³ und Durchschnittslohn (DL)³ ausgeführt werden.

$$AZA_{\text{Ist}} = h_{\text{TN}} + h_{\text{AAN}} + h_{\text{AAV}} + h_{\text{PZL}} + h_{\text{DL}}$$

h_{TN} Ist-Stunden für Arbeiten nach technologischen Normzeiten

³ Hierbei handelt es sich um anteilige Zeitaufwendungen, die innerhalb des Prämienstücklohnes als PZL- und DL-Stunden auftreten.

- h_{AAN} Ist-Stunden für Arbeiten auf der Grundlage von Arbeitsauftrag lt. Norm
- h_{AAV} Ist-Stunden für Arbeiten auf der Grundlage von Arbeitsauftrag lt. Vorgabe
- h_{PZL} Ist-Stunden für Arbeiten im Prämienzeitlohn
- h_{DL} Ist-Stunden für Arbeiten im Durchschnittslohn

$$T = \sum_{j=1}^m S_{j,j+1} + \sum_{i=1}^{n-1} D_{in}$$

- T Bauzeit
- $S_{j,j+1}$ Taktschritt zwischen TTS_j und TTS_{j+1}
- j Zähler der TTS
- n Anzahl der TTS
- i Zähler der Arbeitsabschnitte
- m Anzahl der Arbeitsabschnitte
- D_{in} Taktdauer der letzten TTS im Arbeitsabschnitt i

Unter **B a u z e i t** ist die Anzahl von Arbeitstagen zu verstehen, die vom Beginn eines Objektes bis zu dessen Übergabe an den Auftraggeber einschl. der erforderlichen Pausen benötigt wird.

Das **T e c h n o l o g i s c h e N o r m a l (TN)** ist die grafische Darstellung des zeitlichen und räumlichen Ablaufs der TTS für die Herstellung eines Montageabschnitts ohne Berücksichtigung standortabhängiger Einflüsse (Bild 4).

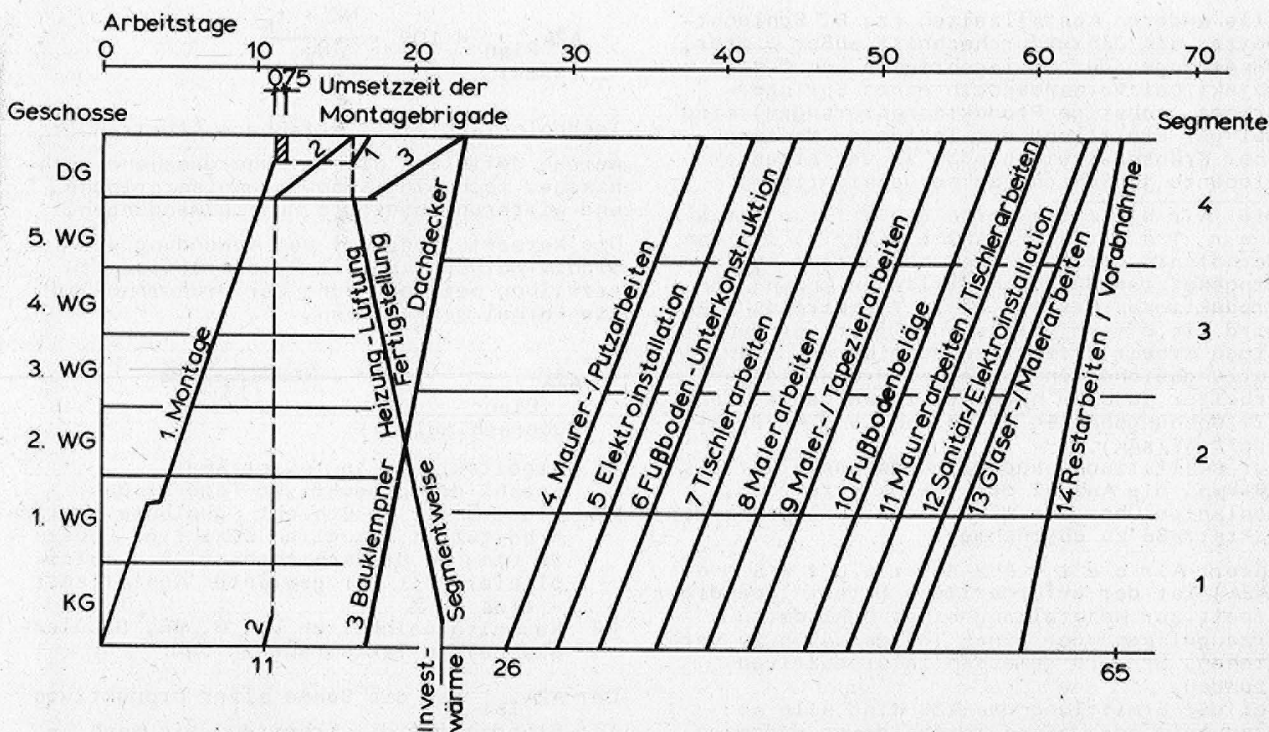
Im Wohnungsbau beginnt die Bauzeit im Sinne des Bauzeitnormativs gemäß "Anordnung über die Anwendung von Bauzeitnormativen im Wohnungsbau und beim Bau von Gemeinschaftseinrichtungen im komplexen Wohnungsbau" vom 18. 07. 1980 (GBI. DDR T. I Nr. 24 vom 15. 08. 1980) mit der Rohbaumontage, d. h. ab Oberkante Fundament bzw. bei vorgezogenem Kellergeschoß mit Leitungsgang mit der Montage des ersten Montagegeschosses.

Zur Vervollständigung der Aussage der grafischen Darstellung sind zusätzlich folgende Kennzahlen auf gleichem Blatt mit auszuweisen:

Baugrubenaushub, Gründung und monolithische Geschosse sind gesondert auszuweisen.

- Bauzeit (Tage)
- Bauzeitnormativ (Tage)
- Anzahl der Wohnungen im Montageabschnitt (WE)

Die geplante Bauzeit auf der Grundlage des Technologischen Normals ist wie folgt zu ermitteln:



Bauzeit 65 Tage
 Bauzeitnormativ 68 Tage
 Anzahl der WE 40 WE
 Dauer der TTS 12 Tage

Taktdauer :
 Montage KG, 1.WG je 2 Tage/Geschoß
 Montage 2.... 5.WG, DG je 1,45 Tg/Geschoß
 Ausbau 3 Tage/Segment
 Montagegeschwindigkeit 3,33 WE / Tag
 Taktstraßenkapazität 803 WE / Jahr

Produktionsrichtung :
 Montage : horizontal aufsteigend
 Ausbau : segmentweise vertikal absteigend, jedoch Takt 2 bis zur Drempelmontage horizontal absteigend

Bild 4 Technologisches Normal für das Gebäudeteil MEL B 0509 (WBK Dresden)

- Ø WE-Größe (m² Hauptfläche/WE)
- Dauer der Taktstraßen D_j (Tage)
- Taktdauern
- Montage und Ausbau (Tage/Arbeitsabschnitt)
- Montagegeschwindigkeit (WE/Tag)
- Taktstraßenkapazität (WE/Jahr)
- Arbeitszeitaufwand (Plan) (Stunden/WE)
- Anzahl der Arbeitskräfte (AK/Taktstraße)
- Angaben zur Produktionsrichtung.

Bei Anwendung im Gesellschaftsbau sind die entsprechenden Bezugseinheiten zu verwenden.

2.3. Grundtaktgliederung

Die technologische Struktur der Taktstraße beinhaltet die Gliederung des Produktionsprozesses nach TTS. Ausgehend von den bisherigen Erfahrungen in der Plattenbauweise und Erkenntnissen der Fließfertigung ist im mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau von folgender Grundtaktgliederung auszugehen:

TTS 0: Gründungsarbeiten

- 0.1 Baugrubenaushub
 - Absteckung
 - Baustelleneinrichtung für Aushub
 - Baggerarbeiten und Erdstofftransport
 - Grobplanum (einschl. evtl. Kiespolster)
- 0.2 Aufbau der Baustelleneinrichtung Gründung
 - Baustraße
 - Stapel- und Lagerflächen
 - Baustrom, Bauwasser
- 0.3 Fundamentherstellung
 - Feinplanum (einschl. evtl. Sauberkeitsschicht)
 - Vermessung
 - Grundleitung
 - Schalarbeiten
 - Bewehrungsarbeiten
 - Betonieren der Fundamente
- 0.4 Abbau der Baustelleneinrichtung Gründung
- 0.5 Aufbau der Baustelleneinrichtung Montage
 - Baustraße Montage
 - Kranbahn und Krangleis
 - Kran
 - Palettenabsetzanlage
 - Flächen für Zwischenlagerung
 - Mischstation und Siloanlage.

TTS 1: Baumontage

- 1.1 Rohbaumontage
 - Montage sämtlicher Wand-, Decken-, Treppen-, Dach- und Sonderelemente sowie der Sanitär- und Aufzugsschachtzellen mittels TDK einschl. der erforderlichen Schweiß-, Schal-, Betonierungs-, Sperr- und Dämmarbeiten sowie der Arbeiten zur Erfüllung der Forderungen des Arbeitsschutzes
 - technologisch erforderliche Zwischenlagerung von Montageelementen
 - Transport und Einlagerung von Ausbaumaterialien gemäß bautechnologischer Versorgung (BTV)
- 1.2 Durchführung der Vermessungsarbeiten gemäß Vermessungstechnologie
- 1.3 Dämmarbeiten
 - Herstellen der Dämmschicht im Drempe
- 1.4 Schlosserarbeiten
 - Einsetzen der Treppen- und Loggia-geländer
- 1.5 Montagebedingte Maurer- und Einsetzarbeiten

- 1.6 Ausführung der erforderlichen Blitzschutzarbeiten
 - Erdleitung

- 1.7 Herstellen der vertikalen Sperrung

- 1.8 Bauwerkshinterfüllung einschl. evtl. Drainageauffüllung

- 1.9 Abbau und Umsetzung der Baustelleneinrichtung Montage

- 1.10 Aufbau der Baustelleneinrichtung Ausbau einschl. Bauaufzug.

TTS 2: Heizungs-, Lüftungs-, Sanitär- und Elektroinstallation

- 2.1 Stemm- und Einsetzarbeiten für HLS- und Elektroinstallation
- 2.2 Wandbehandlung hinter den Heizflächen
- 2.3 Heizungsmontage im Kellergeschoß, Drempe und in den Wohngeschossen einschl. Funktionsprobe
- 2.4 Sanitärinstallation
 - Kellerleitung
 - Verbindung der Sanitärzellen
 - Verbindung der Regenfallrohre einschl. Dachanschluß
- 2.5 Elektroinstallation
 - Verlegen der Leitungen im Drempe
 - Verlegen der Steigleitungen vom Hauptverteiler zu den zentralen Zählerplätzen und im SRZ-Schacht
- 2.6 Lüftungsarbeiten
- 2.7 Rohrisolierung (Drempe)
- 2.8 Installation der Antennenanlage
- 2.9 Reparaturverglasung.

TTS 3: Bauklempner-, Dachdeckerarbeiten, Aufzugsmontage

- 3.1 Bauklempnerarbeiten
 - Dach
 - Loggia
 - Hauseingänge
- 3.2 Dachdeckerarbeiten
- 3.3 Aufzugsmontage (bei vielgesch. Gebäuden) (Teiltakte 3.1, 3.2 und 3.3 werden im Technologischen Normal gesondert dargestellt).

TTS 4: Maurer-, Putzarbeiten

- 4.1 Maurer-, Beton- und Estricharbeiten
 - Kellergeschoß
 - Sohlbänke und Treppenstufen ausbessern
 - Einbau der Lampenhaken in den Wohnungen
- 4.2 Schlosserarbeiten
 - Montage der Stahltüren im Kellergeschoß
- 4.3 Zimmererarbeiten
 - Gerüstarbeiten im Treppenhauskopf
- 4.4 Verputz- und Filzarbeiten
 - Fugen, Icksel
 - angeformter Türrahmen
 - Treppenhaus
 - Kellergeschoß.

TTS 5: Elektroinstallation

- 5.1 Elektroinstallation
 - Montage der Verteilungen und zentralen Zählerplätze im Kellergeschoß
 - Installation des Potentialausgleichs
 - Installation des Kellergeschosses einschl. Zivilschutzbereich und technischer Raum
 - Verlegung des Elektroanschlusses für Antennenverstärker
 - Installation des Treppenhauses einschl. Haupteingangsbereich

- 5.2 Installation der Informationsanlagen
- Legen der Leitungen.

TTS 6: Fußbodenunterkonstruktion

Einbringen der Fußbodenunterkonstruktion in den Wohngeschossen (Fließanhydrit-, Anhydrit- oder Betonestrich).

TTS 7: Zimmerer-, Tischlerarbeiten, Elektroinstallation

- 7.1 Zimmererarbeiten
- Einbau schalldämmender Wände (Aufzugs-
maschinenraum und Verbindungsgang)
- Einbau der Lattentrennwände in den
Geschossen bzw. im Keller
- 7.2 Tischlerarbeiten
- Einbau der Zählerschranke
- Einbau der küchenseitigen SRZ-Verklei-
dung
- Einbau der Türen einschl. Aushängen
und Zwischenlagerung
- Einbau der Holztrennwände in Küche
und Korridor
- 7.3 Elektroinstallation
- Kleben der Befestigungsplatten für die
Geräteträger
- Kleben der Unterteile der Wandkanäle.

TTS 8: Malerarbeiten

- Wand- und Deckenanstriche (Keller-
geschoß, Hauseingänge, Loggien)
- Treppenlauf- und Podestunterseiten
malermäßig behandeln
- erster Voranstrich aller Stahl- und
Holzeinbauteile (z. B. Rohre, Heiz-
körper, Geländer, nicht oberflächen-
fertige Türen, angeformte Türrahmen)
- Untergrund für das Tapezieren vorbe-
reiten
- Tapezieren des Treppenhauskopfes und
der Decken der Küchen.

TTS 9: Maler-, Tapezierarbeiten

- 9.1 Malerarbeiten
- zweiter Voranstrich aller Einbauteile
- Endanstrich sämtlicher Einbauteile
aus Stahl und Holz
- 9.2 Tapezierarbeiten
- Tapezieren der Küchenwände einschl.
Versiegeln des Sockelbereichs
- Tapezieren der Wand- u. Deckenflächen
in allen Wohnräumen und Fluren.

TTS 10: Fußbodenbeläge

- Transport der Fußbodenbeläge
- Feinausgleich
- Einbau der Grundprofile für Fuß-
leistenkanal und Belag
- Verlegen der Fußbodenbeläge
- Anbringen des Fußleistenkanals
(KLI) einschl. Ausbildung der
Ecken
- Aufbringen des Treppenhandlaufs

TTS 11: Maurer-, Tischler-, Elektroarbeiten, Baustelleneinrichtung

- 11.1 Maurerarbeiten
- Schließen der Segmentdurchgänge
mit Fertigteilen (bei 11geschossigen
Reihenhäusern)
- 11.2 Tischlerarbeiten
- Transport und Einbau der Küchen-
möbel
- 11.3 Elektroarbeiten
- Wohnungsinstallation
- Verlegen der vorsortierten Lei-
tungsbündel in Fußleisten-
und Wandkanäle
- Installation der Geräte ein-
schließlich Telefonsteckdose
- Anschluß der SRZ

- Einbau und Anschluß der Klein-
verteiler
- Schließen der Wandkanäle
- Elektroherd aufstellen und
anschließen (wenn projektiert)
- Elektrokomplettierung
- Baustelleneinrichtung
- Abbau der Baustelleneinrichtung
Ausbau einschl. Bauaufzug.

11.4

TTS 12: Sanitär-, Elektro-, Tapezierarbeiten Restleistungen

- 12.1 Sanitärinstallation
- Sanitärfeinmontage
- 12.2 Elektroinstallation
- Funktionsprobe
- Zählereinbau
- Isolationsmessung
- 12.3 Tapezierarbeiten
- Tapezieren des Treppenhauses
einschließlich Treppenhauskopf
- Übertapezieren der Wandkanäle KLI
- Tapezieren der SRZ-Decken
- Tapezieren im Bereich der Segment-
durchbrüche (bei 11geschossigen
Reihenhäusern)
- 12.4 Restleistungen
- Kleben der Endstücke KLI-Fußleiste
- Schließbarmachen aller Fenster
und Türen
- Anbringen der Briefkästen.

TTS 13: Glaser-, Malerarbeiten, Aufzugs- und Lüftungsanlage

- 13.1 Glaserarbeiten
- Verglasung der Haustür
- Reparaturverglasung
- 13.2 Malerarbeiten
- Malerrestarbeiten
- Versiegeln der Tapete im Treppen-
haus
- 13.3 Aufzugsanlage
- Generalwartung der Aufzugsanlage
(bei vielgeschossigen Gebäuden)
- 13.4 Lüftungsanlage
- Einregulierung der Lüftungsanlage.

TTS 14: Restarbeiten/Gebäudereinigung/ Vorabnahme

- 14.1 Restarbeiten
- Restkomplettierung Elektro-,
Sanitär- und Heizungsinstallation
- Restkomplettierung Tischler
- Funktionsprobe aller Anlagen
- 14.2 Gebäudereinigung
- 14.3 Vorabnahme und Mängelbeseitigung.

2.4. Besonderheiten bei der Organisation nichtrhythmischer Taktstraßen

Es ist teils aus betriebswirtschaftlichen und teils aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht immer möglich, die Voraussetzungen zur Organisation rhythmischer Taktstraßen als effektivste Form der Produktionsorganisation zu schaffen. Solche Situationen können z. B. entstehen, wenn

- zur effektiven Nutzung der Einsatz tech-
nologisch unterschiedlicher Gebäudeteile
bzw. Gebäude notwendig wird
- die komplexe Bebauung kleinerer Standorte
in größerer Entfernung vom Sitz des aus-
führenden Betriebes erfolgen muß
- der Bedarf speziell gesellschaftlicher
Einrichtungen in einem betriebswirtschaft-
lich angemessenen Territorium geringer ist,
als Objekte zur effektiven Produktion in
rhythmischen Taktstraßen vorhanden sind.

Um dennoch eine effektive Produktion zu gewährleisten, sind nichtrhythmische Taktstraßen zu organisieren. Dabei gilt als Hauptkriterium, daß die Kapazitäten der

speziellen TTS kontinuierlich eingesetzt sind. Dabei sind durch Vergrößerung des Inhalts und Umfangs der TTS Abstriche am Wiederholungs- und Spezialisierungseffekt möglich und durch unterschiedliche Takt-dauern entstehen organisatorische Pausen, die zur Verlängerung der Bauzeit führen und keinen Rhythmus gewährleisten. Es ist deshalb in jedem Falle zu überprüfen, ob dieser Schritt des Übergangs von effektiver rhythmischer Produktion zu der weniger effektiven nichtrhythmischen Produktion durch entsprechende andere Effektivitätskriterien gerechtfertigt ist.

Nachfolgend werden einige charakteristische Fälle für die Organisation und Berechnung von nichtrhythmischen Taktstraßen dargestellt:

Fall 1

Die einfachste Form einer nichtrhythmischen Produktion wird erforderlich, wenn unterschiedlich große Gebäudeteile bzw. Gebäude eines Erzeugnisses mit gleicher Geschoßanzahl und gleichem Grundsegment, z. B. 4-, 5- und 6segmentige Montageabschnitte, in einer Taktstraße errichtet werden müssen (Bild 5).

Unter Anwendung der zulässigen Idealisierung wie bei der Organisation rhythmischer Taktstraßen gilt hier

$$D_M = D_A$$

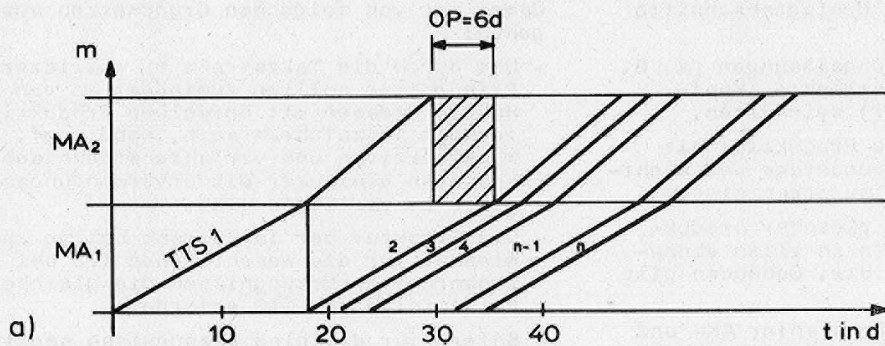
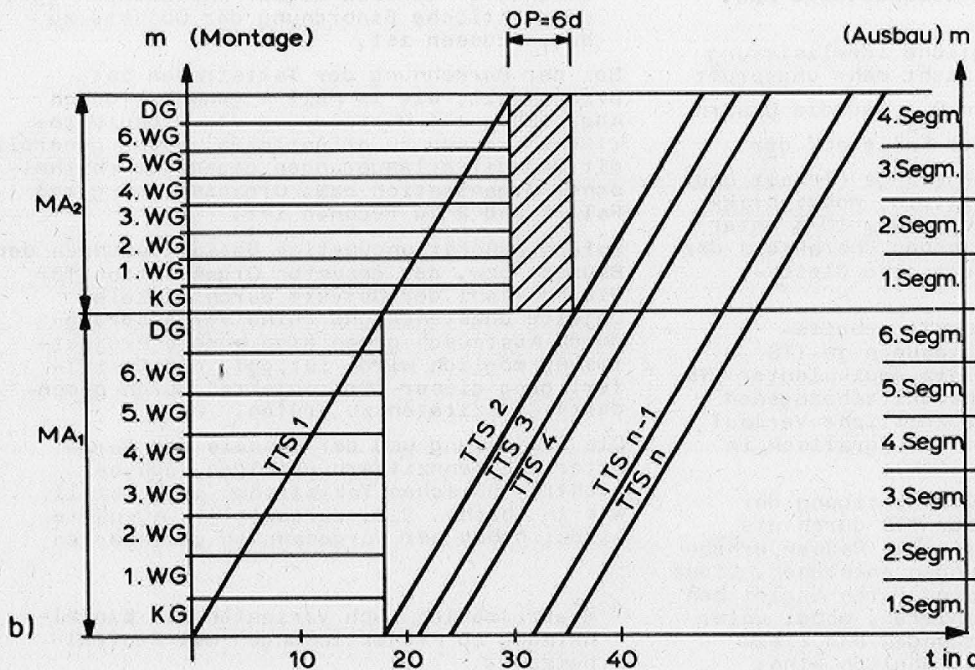


Bild 5

Nichtrhythmische Taktstraße

a) Schematische Darstellung ohne Berücksichtigung der Größe der Montageabschnitte (MA)



b) Darstellung proportional der Größe der Arbeitsabschnitte (AA)

wurde die daraus resultierende Bauzeitverlängerung in der "Anordnung über die Anwendung von Bauzeitnormativen im komplexen Wohnungsbau" vom 18. 07. 1980 (GBl. DDR, T. I, Nr. 24 von 1980) mit der Einführung des Summanden für Kontinuität berücksichtigt.

$$S_K = \frac{(WE_{\max.MA}^* - WE^*)}{V_M} \text{ in } d$$

$WE_{\max.MA}^*$	rechnerische Wohnungsanzahl des größten Montageabschnittes
WE^*	rechnerische Wohnungsanzahl des Montageabschnittes der Erzeugnisserie, für den das Bauzeitnormativ ermittelt wird
V_M	Montageschwindigkeit

Fall 2

Sind in einer Taktstraße Gebäudeteile bzw. Gebäude eines Erzeugnisses (gleiches Konstruktionsprinzip, gleicher Ausstattungsgrad, gleiche verfahrenstechnische Lösungen) zu realisieren, die

- aus Segmenten verschiedener Erzeugnisreihen (Grundrißvarianten, Funktionsvarianten, ggf. unterschiedliche Segmentlängen und -tiefen) gebildet werden
- unterschiedlich große Montageabschnitte darstellen
- städtebauliche Ergänzungslösungen (z. B. Verbinder, Konen, Ecksegmente, Kopfsegmente, Würfelhäuser) beinhalten,

ist die nichtrhythmische Produktion mit nichtrhythmischer TTS Baumontage und nicht-rhythmischen TTS Ausbau zu organisieren.

Unter der Voraussetzung gleicher produktionstechnischer Lösungen in allen einzuordnenden Gebäudeteilen bzw. Gebäuden gilt als Zielstellung:

- kontinuierlicher und konstanter AK- und AM-Einsatz der spezialisierten Teilkapazitäten mit definiertem Leistungsvermögen
- Beibehaltung der Taktstraßenstruktur (d. h. Inhalt und Umfang sowie Anzahl und Reihenfolge der TTS) zur Realisierung aller einzuordnenden Gebäudeteile bzw. Gebäude.

Die im Fall 1 noch mögliche Idealisierung $D_M = D_A$ ist im Fall 2 nicht mehr ungeprüft möglich. Die Takt Dauern D_{ij} und die Dauern der TTS D_j sind in jedem Falle auf der Grundlage des Leistungsumfanges (Inhalt und Umfang der TTS) zu ermitteln, wobei praktisch bei Differenzen bis zu + 10 % unter Beachtung des stochastischen Charakters der Bauproduktion idealisiert eine Gleichsetzung erfolgen kann.

Auf der Grundlage der somit arbeitsabschnittsbezogenen Takt Dauern je TTS (näherungsweise bei Ansatz äquivalenter TTS ggf. auch der montageabschnittsbezogenen Dauern der TTS) ist der zeitliche Verlauf der Taktstraße zu ermitteln (grafisch im Zycklogramm bzw. rechnerisch).

Dabei können unter Berücksichtigung der kritischen Annäherung der TTS durch die notwendigen organisatorischen Pausen erhebliche Bauzeitverlängerungen entstehen. Diese Bauzeitverlängerungen sind durch Angleichen der Taktstraßen zu minimieren, wobei unter den genannten Voraussetzungen und Zielstellungen folgende Wege möglich sind:

- Veränderung des Leistungsvermögens der spezialisierten Teilkapazitäten unter Beachtung des durchschnittlichen Leistungsumfanges je Arbeitsabschnitt (zeitproportional zur TTS Baumontage) durch Reduzierung bzw. Erhöhung der einzusetzenden AK und AM, jedoch bei Beibehaltung der Konstanz je Taktstraße
- Vergrößerung des Inhalts und Umfangs der TTS unter Nutzung vorhandener Mehrfachqualifikationen der eingesetzten AK zum Ausgleich unterschiedlicher Takt Dauern; dabei wird allerdings auf Spezialisierungseffekte verzichtet und es muß mit einer Erhöhung des AZA gerechnet werden.

Fall 3

Bei Erfordernis der Realisierung unterschiedlicher Erzeugnisse des Wohnungs- und Gesellschaftsbau⁴ in einer Taktstraße besteht prinzipiell die Möglichkeit der Berechnung des organisatorischen Ablaufs mit Hilfe der Netzplantechnik. Da allerdings hierbei unter der Zielstellung kontinuierlich eingesetzter konstanter Arbeitskollektive und Arbeitsmittel ein sehr hoher Organisationsaufwand erforderlich wird und mit erheblichen Minderungen der Arbeitsproduktivität und Vergrößerung der Bauzeiten zu rechnen ist, sollte zumindest versucht werden, eine Näherung an Fall 2 durch Auswahl, zeitliche Einordnung und Variation der produktionstechnischen Lösungen zu erreichen.

Dabei ist von folgenden Grundsätzen auszugehen:

- Die durch die Taktstraße zu realisierenden Erzeugnisse sollten zumindest in den Hauptprozessen mit derselben Produktionstechnik auszuführen sein, wobei ggf. die konstruktiven und verfahrenstechnischen Lösungen geplanter Wiederverwendungsprojekte zu variieren sind.
- Die Struktur der Taktstraße sollte zumindest für die wesentlichen TTS bei allen zugeordneten Erzeugnissen die gleiche Reihenfolge der TTS erfordern.
- Sofern für einzelne Erzeugnisse spezielle Leistungen erforderlich werden bzw. der Umfang vorhandener TTS erheblich größer ist als im Durchschnitt, sollten zusätzliche Kapazitäten als Kooperationsleistungen geplant werden, wobei zum möglichst effektiven Einsatz dieser Kapazitäten ggf. die zeitliche Einordnung der Objekte zu beeinflussen ist.

Bei der Berechnung der Taktstraßen ist prinzipiell, wie im Fall 2 genannt, durch Angleichen auf Minimierung der organisatorischen Pausen zu orientieren, wobei generell mit Bauzeitverlängerungen gegenüber rhythmischer Organisation bzw. Organisation gemäß Fall 1 und 2 zu rechnen ist.

Sofern äußerst ungünstige Beeinflussungen der Bauzeit bzw. der gesamten Organisation für die Mehrzahl der Objekte durch einzelne Objekte entstehen und keine Verbesserung durch Austausch gegen eine andere Projektlösung möglich wird, ist ggf. die Einzel fertigung dieser "Stör Objekte" durch gesonderte Kapazitäten zu prüfen.

Die Ermittlung und der Ausweis der Parameter und Kennziffern erfolgen auch bei nichtrhythmischen Taktstraßen prinzipiell wie in Abschn. 2.2. dargestellt. Ausnahme bildet neben der vorgenannten gesonderten

⁴ Hierzu zählen auch Varianten mit Einzelheizung zu Projektlösungen mit Zentralheizung.

Ermittlung der Takt dauern für die TTS Ausbau die Bestimmung der TS-Kap., die für nicht-rhythmische Taktstraßen prinzipiell aus der Summe der in einem Planjahr zu realisierenden Einzelobjekte aus dem Zyklusprogramm zu ermitteln ist.

2.5. Vorbereitung, Planung, Organisation und Struktur von Taktstraßen

Die Verwirklichung des Wohnungsbauprogramms erfordert verstärkt, daß die Einheit von Qualität und Effektivität als wesentlicher Bewertungsmaßstab in den Vordergrund gestellt wird.

Für die praktische Arbeit der Wohnungsbaukombinate (WBK) bedeutet das:

- Erfüllung der Pläne in Übereinstimmung mit den abgeschlossenen Verträgen bezüglich Qualität, Quantität und Sortiment
- termin- und qualitätsgerechte Inbetriebnahme von Objekten, Abschnitten und Wohngebieten
- effektiver Einsatz von Baumaterial, Energie, Maschinen und Geräten, der finanziellen Fonds sowie des Arbeitszeitfonds.

Die Durchsetzung der Einheit von Qualität und Effektivität erfordert eine hohe Kontinuität in der Vorbereitung und Durchführung der Bauproduktion.

Wesentliche Ausgangspunkte dazu bilden das langfristige Wohnungsbauprogramm und die auf der Basis einer einheitlichen technischen Politik aufbauenden langfristigen Erzeugnisprogramme der WBK.

Im Rahmen der Erzeugnisentwicklung und bei der Ausarbeitung der Bebauungspläne für die Standorte müssen die Grundsätze zur Anwendung der Fließfertigung konsequent beachtet werden. Da die Durchführung des komplexen Wohnungsbaus durch einen hohen Vorfertigungsgrad geprägt wird, erfordert die daraus entwickelte Produktionsorganisation eine präzise, technologisch begründete Planung.

Damit ergibt sich die objektive Notwendigkeit, neben den ökonomischen Gesetzmäßigkeiten und Forderungen auch die technologischen Bedingungen der Produktion und die Organisationsbeziehungen des Produktionsprozesses in die Planung einzubeziehen.

2.5.1. Vorbereitung von Taktstraßen

Die effektive Anwendung der Fließfertigung und damit der Aufbau von Taktstraßen ist an eine Reihe Voraussetzungen gebunden. Das sind:

- planerische
- ökonomische
- organisatorische
- kooperative
- territoriale
- städtebauliche
- konstruktive
- technologische

Bedingungen. Aus dem komplexen Zusammenwirken dieser Bedingungen ergeben sich die Anforderungsmerkmale für die Struktur und den Organisationsgrad der Taktstraße. Ausgehend von den Möglichkeiten und Vorzügen einer langfristigen Planung der Bauaufgaben lassen sich dafür optimale Lösungen finden.

Der Aufbau und Einsatz territorial- oder erzeugnis-spezialisierter Taktstraßen ist stets unter den gesamtwirtschaftlichen Aspekten eines Wohnungsbaukombinates zu betrachten.

Der teilweise Strukturwandel in den Bauaufgaben (Einbeziehungen innerstädtischer Umgestaltungsgebiete) und die veränderten Stand-

ortstrategien (größerer Anteil an kleineren Standorten) erfordern für die Taktstraße einen dynamischen Charakter der Produktionsorganisation.

Zur Sicherung der geplanten Taktstraßenleistungen sind von Produktionsaufnahme an die materiell-technischen, arbeitskräfte- und leitungsmäßigen Voraussetzungen zu gewährleisten. Dazu gehören die strukturmäßige Maschinen- und Geräteausstattung sowie die strukturmäßige Arbeitskräftebesetzung der Brigaden gemäß Grundsatztechnologie. Die funktionsgerechte Leitungsbesetzung der Taktstraße ist eine unabdingbare Forderung zur Beherrschung der fließfertigungsgerechten Vorbereitungs-, Lenkungs-, Kontroll- und Abrechnungsaufgaben.

2.5.2. Ablaufplanung der Taktstraßen

Die Hauptaufgabe jeder Taktstraße besteht im kontinuierlichen Bauen und Fertigstellen von Montageabschnitten bzw. Objekten. Diese Aufgabenstellung wird ihr durch das Zyklusprogramm vorgegeben. Das Zyklusprogramm enthält sowohl die Gesamtaufgabe der Taktstraße als auch die einzelnen Aufgaben der TTS.

Es ist die wissenschaftliche, technologisch begründete Basis für die Organisation, Durchführung und Kontrolle der Produktion. Bei der Ausarbeitung des Zyklusprogramms wird der Verlauf der einzelnen TTS an den Montage- bzw. Arbeitsabschnitten nach Raum und Zeit abgestimmt und festgelegt. Das ungehinderte Arbeiten in benachbarten Abschnitten ist dadurch zu gewährleisten.

Die Ablaufplanung von Taktstraßen erfolgt in drei Zeitabschnitten:

- die langfristige Planung mit dem langfristigen Harmonogramm
- die mittelfristige Planung mit dem Jahres- bzw. Zweijahresharmonogramm
- die kurzfristige oder operative Planung mit Planablauf- und Plansicherungskonzeptionen.

Die bestimmenden technologischen Einflußgrößen für die Ablaufplanung sind die technologischen Hauptparameter für die Produktionskapazitäten und die Regelungen zur Produktionsorganisation bzw. zu den Fertigungsprinzipien.

Langfristige Ablaufplanung

Auf der Grundlage der Generalbebauungspläne, der Bebauungspläne und der staatlichen Hauptfristenpläne zum komplexen Wohnungsbau sowie den verfügbaren materiellen und finanziellen Fonds werden durch die WBK, unter Beachtung der bezirklichen Entwicklungskonzeptionen des Bauwesens, langfristige Ablaufharmonogramme für die Taktstraßenproduktion ausgearbeitet (Bild 6).

Diese Harmonogramme sind das Bilanzergebnis aus den Verflechtungs- und Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Hauptprozessen Tiefbau (primäre und sekundäre Erschließung), Hochbau (Wohnungsbau, Gesellschaftsbau) und Außenanlagen (Begrünung, Gehwege, Spielanlagen, ruhender Verkehr) zur Sicherung funktionsfähiger Bauabschnitte in den Bebauungsgebieten.

Die Harmonogramme schließen die Bilanzierung zwischen den Vorfertigungs-, Transport- und Montagekapazitäten ein.

Der räumliche und zeitliche Taktstraßenverlauf wird stark vereinfacht als Grobzyklusprogramm dargestellt, einschließlich einer qualitativen und quantitativen Bewertung der Baufortschrittsstufen (Montage, Übergabe) nach Zeitintervallen und Standorten (Bild 7).

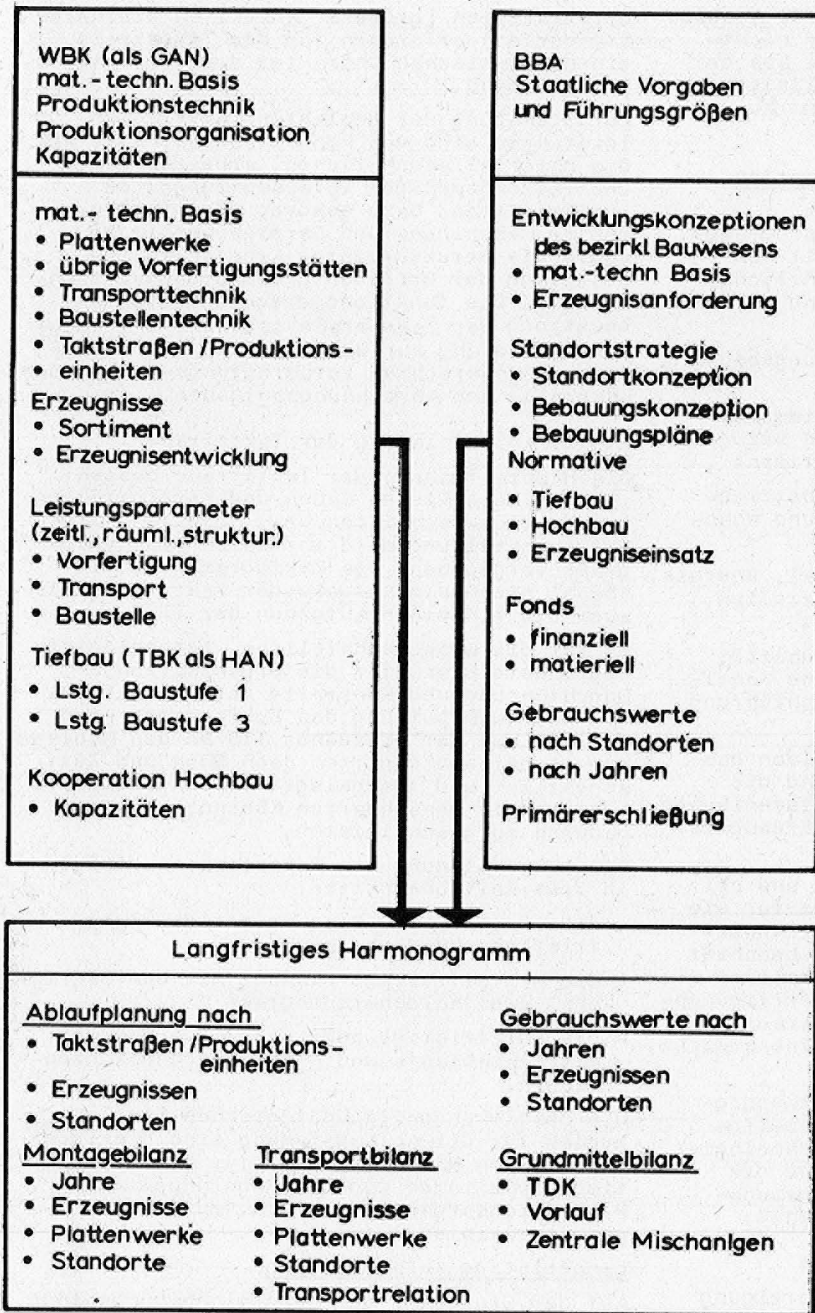


Bild 6
Langfristige Ablaufplanung,
Übersicht der Eingangs-
und Ergebnisinformationen

Technologische Parameter für die langfristige Planung:

- Taktstraßenkapazität in WE/a unter Beachtung der geplanten Ausfallzeiten für
 - Winterpause
 - Kranrevision
 - Standortwechsel
 - Erzeugniswechsel
 - technisch-organisatorische Pausen
- \emptyset Montagegeschwindigkeit/Baugeschwindigkeit in WE/d
- Zuschläge für Einlaufkurven neuer Erzeugnisse.

Mittelfristige Ablaufplanung

Ausgehend von der langfristigen Ablaufplanung werden für das jeweilige Planjahr bzw. für 2 Jahre unter Beachtung der Anbindungen aus dem Vorjahr Zycklogramme für die Taktstraßen aufgestellt (Bild 8).



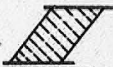
Die Zycklogrammplanung baut auf dem technologischen Normal der einzelnen Gebäudeteile je Erzeugnis auf. Sind unterschiedliche Gebäudeteile in einer Taktstraße zu

bauen, wird, sofern es sich um das gleiche Erzeugnis handelt, durch die Festlegung der Größe des Taktschrittes zwischen Baumontage und Ausbau ein Auflaufen der TTS Baumontage auf den Ausbau verhindert und damit der kontinuierliche Ablauf aller TTS gesichert.

Im Zycklogramm ist standortbezogen der exakte terminisierte Jahresablauf der TTS entsprechend den technologischen Parametern festgelegt. Mit der Anwendung der 2-Jahresplanung soll durch eine gleitende, auf 2 Jahre erweiterte Ablaufplanung eine höhere Qualität in der Vorbereitung sowie eine stabile Kontinuität des Produktionsablaufes gesichert werden.

Der konkrete, vorausschauende Charakter für das jeweilige Folgejahr, längerfristige Bilanz- und Standortentscheidungen und das frühere Bekanntwerden der Einsatzbedingungen für die Produktionskapazitäten sind wesentliche Vorteile dieser Planungsmethode.

Mit dem Zycklogramm werden der verbindliche Ablauf und die verbindlichen Plangrößen für

TS		1981	1982	1983	1984	1985						
TS 1	WP-WE	510	320	630	200	280	640	60	860	820	100	 WBS 70 6gesch.
	Standort	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆					
	Montage-WE	90	750	210	480	230	470	420	910	350	560	
TS 2	WP-WE	890	60	600	200	282	250	800	100	800	100	 WBS 70 11gesch.
	Standort	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆					
	Montage-WE	450	380	420	282	850	200	680	220	680		
TS 3 4 5 ↓												 WBS 70 PHH
Σ Montage-WE												
	WBS 70/6											
	WBS 70/11											
	WBS 70/Ratio											
	Σ WP-WE											
	WBS 70/6											
	WBS 70/11											

*WP Warenproduktion

Bild 7 Grobzyklogramm für die langfristige Ablaufplanung

die Gebrauchswerte (WE) und Montageeinheiten (WE) nach Menge und Zeit festgelegt (Bild 9).

Technologische Parameter für die mittelfristige Planung:

- Montagegeschwindigkeit in WE/d je Gebäudeteil entsprechend Grundsatztechnologie
- Parameterzuschläge für
 - Erzeugniswechsel
 - Erzeugnisanlauf
 - besondere Standortbedingungen (z. B. Hanglagen, Höhenlagen)
 - besondere Ablaufbedingungen (z. B. verändertes Schichtregime, Kooperationsanteile)
 - Bedingungen aus materieller Sicherung (z. B. Elementebereitstellung, Ausrüstung)
- technische und organisatorische Pausen
- geplante Ausfallzeiten für
 - Winter
 - Kranrevision
 - Standortwechsel
 - Kranumsetzungen.

Kurzfristige Ablaufplanung

Aufbauend auf die Jahreszyklogramme werden für Kurzzeiträume (Quartal, Monat) Feinablaufpläne zur Sicherung des geplanten Ablaufs und zur Erfüllung der Plangrößen aufgestellt.

Diese Feinablaufpläne berücksichtigen unbedingt den jeweils erreichten Produktionsstand in den Taktstraßen.

Die technologischen Parameter der Grundsatztechnologie und der Standortanpassung sowie die gegebenenfalls festzulegenden Operativmaßnahmen zur Gewährleistung oder Wiederherstellung der Fließfertigung bestimmen den Ablaufplan der Objekte.

Die Ablaufplanung erfaßt in dieser Phase den Arbeitsabschnitt.

2.5.3. Organisation und Struktur der Taktstraßen

Die Struktur der Taktstraßen ist entsprechend den gesamttechnologischen Erfordernissen aufzubauen. Ausgehend vom Prinzip der Fließfertigung sind die Taktstraßen vorrangig ergebnisbezogen zu organisieren. Taktstraßen für gemischte Erzeugnissortimente bezüglich Funktion und Konstruktion werden künftig an Bedeutung gewinnen. Damit werden veränderte Bedingungen und Anforderungen an die Organisation der Fließfertigung gestellt.

Der Aufwand für die Errichtung und Umsetzung von Produktionseinheiten zwingt besonders bei der Häufung kleinerer Standorte zu derartigen Lösungen.

Im innerstädtischen Bauen ist es auf Grund des volkswirtschaftlich notwendigen konzentrierten Bauens sowie der Bebauungsformen und der beengten Platzverhältnisse für die Baustelleneinrichtung notwendig, Produktionseinheiten in Form der Taktstraßen zu organisieren und einzusetzen, die mit vereinheitlichter Produktionstechnik Gebäudeteile unterschiedlicher Funktion und Geschossigkeit in konstruktiv gleicher oder gleichartiger Bauweise errichten. Es handelt sich hierbei um nichtrhythmische Taktstraßen (Abschn. 2.4.).

Hinsichtlich der Leistungszuordnung zu den Fließfertigungseinheiten sind grundsätzlich Abgrenzungen zwischen dem komplexen Vorlauf (Baustelleneinrichtung, Gründung) und dem Hochbau (Montage, Grob- und Feinausbau) vorzunehmen.

Die Stabilität der Fließfertigung und der kontinuierliche Taktstraßenablauf hängen entscheidend von der fertigungsgerechten Versorgung und Steuerung der Prozeßabläufe ab. Der Montagetakts als Haupt- und Leitprozeß im technologischen Ablauf beeinflußt bestmündend die vor- und nachgelagerten TTS und damit die Gesamtkontinuität.

Durch die enge Verflechtung und Abhängigkeit der Baumontage zur Elementenvorfertigung und zum Elementetransport sind zur Sicherung

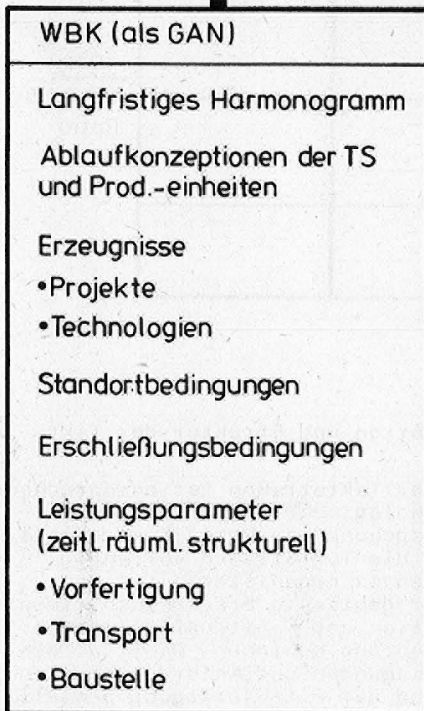
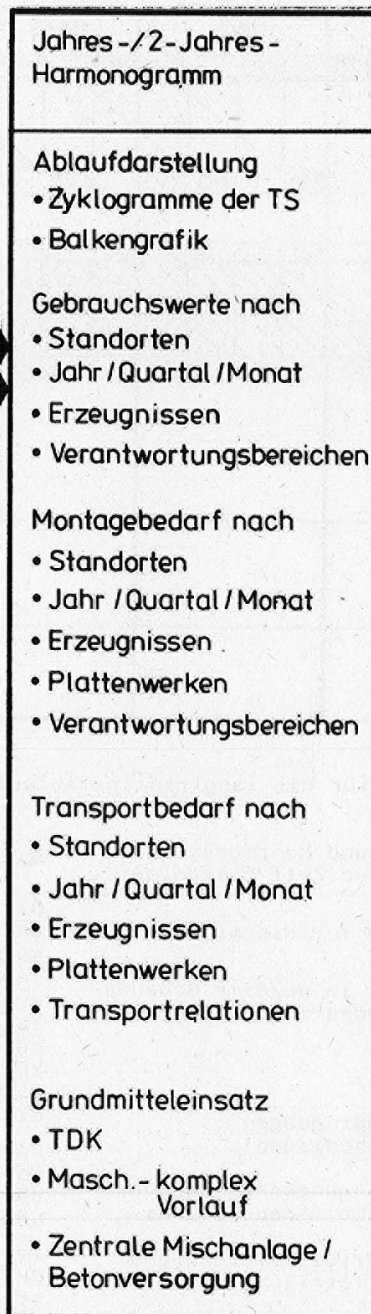
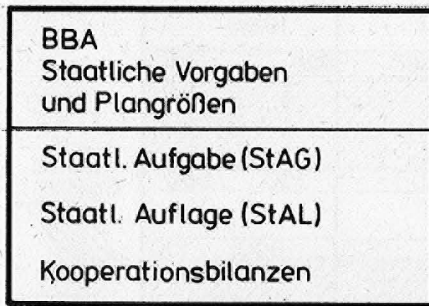


Bild 8
Mittelfristige
Ablaufplanung,
Übersicht der
Eingangs- und
Ergebnisinformationen

der Stabilität und Kontinuität der TTS Baumontage die allgemeingültigen Regeln und Prinzipien zur Steuerung dieser Prozesse (EDV-gestützte Fertigungssteuerung und Transportplanung, UKW-Funk als Informationsvermittler usw.) zwingend anzuwenden und für die jeweils konkreten Produktionsstrukturen anzupassen bzw. weiterzuentwickeln.

Die Arbeitskräfte für eine Taktstraße sind im technologischen Projekt auf der Grundlage der technologischen Parameter und organisatorischen Erfordernisse, des normierten Leistungsanteiles sowie des festgelegten Schichtregimes zu ermitteln und in Arbeitskollektiven zusammenzufassen.

Die Zusammensetzung der Arbeitskollektive erfolgt vorwiegend nach der Gewerkestruktur und ordnet sich nach folgenden Leistungskomplexen:

- Baustelleneinrichtung
- Montagearbeiten
- Maurer-, Putz-, Stemm- und Einsetzarbeiten
- Tischlerarbeiten

- Zimmererarbeiten
- Fußbodenarbeiten (Unterkonstruktion und Belag)
- Malerarbeiten
- Tapezierarbeiten
- Dachdecker- und Dachklempnerarbeiten
- Heizungsinstallation
- Sanitärinstallation
- Elektroinstallation
- spezielle Leistungen (Aufzugsbau, Antenne, Blitzschutz).

Die Realisierung der Leistungskomplexe mit einem möglichst hohen Anteil an eigenen Arbeitskollektiven wirkt vorteilhaft auf die Gesamtkontinuität, vermindert die Störgrößen und gestattet einen flexibleren Arbeitskräfteeinsatz bei Ablaufstörungen.

Die Gestaltung der Leistungskomplexe soll so erfolgen, daß die Größe der Arbeitskollektive zwischen mindestens 4 und maximal 30 AK liegt.

Die Arbeitszeitregime im Rahmen der Taktstraßenstruktur sind folgendermaßen anzuwenden:

Taktstraße 1										Planjahr : 1982/83		Datum													
Standort	Blocknummer	Erzeugnis	Gebäude- teil	WE	1982												1983								
					I.			II.			III.			IV.			1	2	3						
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
A2	VII	A	70																						
		B	60																						
		A	70																						
		A	70																						
		C	40																						
		B	60																						
		B	60																						
		A1	15	B	60																				
				A	70																				
				B	60																				
				C	40																				
				C	40																				
				B	60																				
				B	60																				
				B	60																				
B	60																								
B	60																								
B	60																								
B	60																								
B	60																								
B	60																								
A	70																								
Montage - WE gesamt					60	70	80	80	70	80	80	80	80	80	70	60	70	80							
WP - WE gesamt					70	60	60	60	60	100	100	70	60	60	100	70	70	60	70						
					870												200								
Kontinuität %					21,8			25,3			26,4			26,5			22,5								

Bild 9
Taktstraßenablauf
im Planjahr

- produktionsbestimmende Maschinen und Geräte im Vorlauf: mehrschichtig
- Baumontage: allgemein 3schichtig (nur in besonderen Ausnahmefällen 2schichtig)
- Ausbau: einschichtig.

Für die Leitung, Kontrolle und Abrechnung der Taktstraßenproduktion ist folgende Zusammensetzung des Leitungskollektives zweckmäßig:

- 1 Taktstraßenleiter
- 1 Bauleiter Vorlauf
- 1 Meister Baustelleneinrichtung
- 1 Meister Gründung
- 1 Bauleiter Montage/Rohbau
- 1 bis 2 Meister Montage/Rohbau
- 1 Bauleiter Ausbau
- 2 bis 3 Meister Ausbau
- 1 Bauökonom.

Für die Planung und technologische Vorbereitung der Taktstraßenproduktion sowie der Abarbeitung operativer technologischer Aufgaben ist der ständige Einsatz eines Technologen erforderlich.

3. Technologische Grundsätze für die Erzeugnissentwicklung und städtebauliche Planung

3.1. Grundsätzliches

Die technologischen Grundsätze für die Erzeugnissentwicklung und die städtebauliche Planung sind die Basis der Zusammenarbeit von Architekten, Städtebauern und Technologen. Sie sind, zur Sicherung einer hohen Effektivität der Baudurchführung, bereits bei den ersten Entwürfen der Erzeugnissentwicklung (K 1) sowie der städtebaulichen Planung (Phase AST) zu berücksichtigen.

Ausgehend von diesen Grundsätzen sollten die WBK unter Berücksichtigung der jeweils speziellen Belange im Bezirk technologische Anwendungsbedingungen für die zum Einsatz gelangenden Erzeugnisse bzw. Erzeugnisserien im Rahmen der Angebotskataloge nach dem Beispiel der WBK Dresden und Karl-Marx-Stadt herausgeben.

3.2. Montageabschnittsgröße

Für die Realisierung der Montage in Fließfertigung sind bestimmte Mindestgrößen der Montageabschnitte notwendig. Sie begründen sich durch:

- eine kontinuierliche Montage im Mehrschichtensystem in Abhängigkeit von den Vermessungsarbeiten und der geforderten Montagegeschwindigkeit
- einen rationellen Einsatz des Hebezeuges in Verbindung mit der Größe und der Ausbildung der Baustelleneinrichtung sowie mit der Umsetzung des Hebezeuges
- konstruktive Parameter der industriellen Bauweise und der Erzeugnisse (Stand-sicherheit des Montageabschnittes, Mindestabbindefristen des Fugenbetons in Relation zur Außentemperatur, Anzahl der Elemente nach Hauptarten im Unterarbeitsabschnitt, Arbeitsplatzgröße im Unterarbeitsabschnitt)
- alle Montageabschnittsgrößen einer Erzeug-nisserie.

Die letztgenannte Begründung ergibt sich aus dem notwendigen kontinuierlichen Einsatz der Ausbauteiltaktstraßen bei der Fließ-fertigung. Bei unterschiedlich großen Montageabschnitten sind deshalb unterschiedlich große organisatorische Pausen nach Montage-ende jeweils notwendig, die die Bauzeit ver-längern.

Aus den aufgeführten Bedingungen eines rationellen Montageablaufs ergeben sich folgende minimale Längen für Montage-abschnitte mehrgeschossiger Gebäude:

- Blockmontage
 - 3schichtig

12 m Segmentlänge ⁵	48,00 m
14,40 m Segmentlänge ⁵	43,20 m
 - 2schichtig

12 m Segmentlänge ⁵	36,00 m
14,40 m Segmentlänge ⁵	28,80 m
- Tandemmontage bei max. 50 m Kranfahrt
 - 3schichtig unterschiedl. Segment-längen 21,60...24,00 m
 - 2schichtig unterschiedl. Segment-längen 14,40...18,00 m

Die Zusammenfügung zweier Gebäudeteile zu einem Montageabschnitt (Tandemmontage) ist mit folgenden technologischen Nachteilen verbunden:

- Verringerung der Montagegeschwindigkeit durch verlängerte Fahrzeit des Turmdrehkranes
- Erhöhung der Aufwände infolge mehrfachen zusätzlichen Umsetzens des Montagekollektivs
- Erhöhung der Ausstattung des Montagekollektivs (z. B. Montagehilfsmittel, Mischer usw.)
- Verlängerung der Bauzeit und eventuelle Überschreitung des Bauzeitnormativs.

Die Breite der Montageabschnitte (Gebäude-tiefe) wird maßgeblich bestimmt durch die Parameter der vorhandenen Turmdrehkräne. Der sowjetische Turmdrehkran KB 160.2 bzw. KB 401 A (Bild 10) beispielsweise, der am häufigsten eingesetzt wird, besitzt mit dem 25-m-Ausleger eine Tragfähigkeit von 6,3 t bei

- einer Ausladung von 24 m für mehrgeschos-sige Gebäude und
- einer Ausladung von 21 m für vielgeschos-sige Gebäude.

Daraus ergibt sich, unter Berücksichtigung eines Krangleisachsabstandes von 8,0 m (dieser Wert ist in den Bezirken der DDR in Abhängigkeit vom Baugrund und vom Krangleis-aufbau unterschiedlich) und der Stellung des Turmdrehkranes an der Hauseingangsstelle, eine Gebäudetiefe von

- 16,0 m bei mehrgeschossigen Gebäuden
- 13,0 m bei vielgeschossigen Gebäuden.

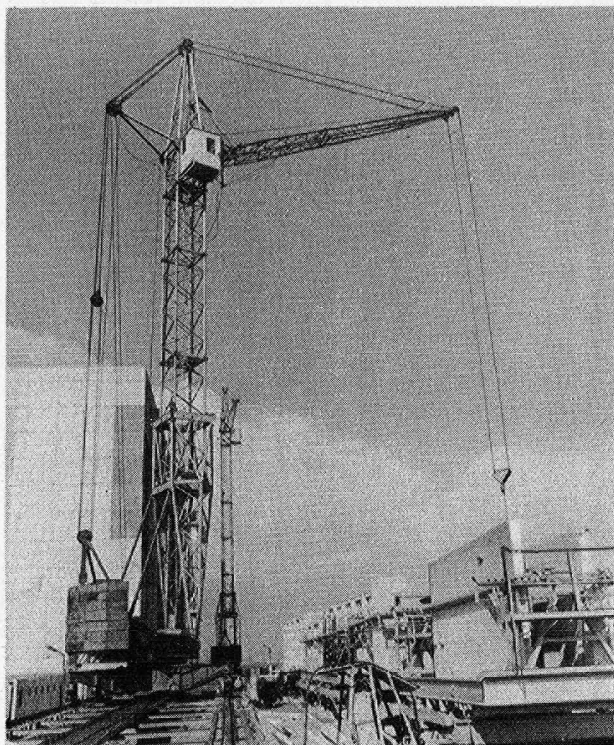


Bild 10

Der sowjetische Turmdrehkran KB 160.2 beim Einsatz im Baugebiet "Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt

3.3. Versatz

3.3.1. Horizontaler Versatz

Der geringste technologische Aufwand für die Ausführung eines horizontalen Versatzes wird erreicht, wenn die Montage von einem gerade durchlaufenden Krangleis erfolgen kann. Demzufolge gelten für die Montage der WBS 70 (12,00 m Gebäudetiefe, ohne Berücksichtigung der Loggiatiefe, bei offener Baugrube) folgende Maximalwerte:

Turmdrehkran	horizontaler Versatz	
KB 160.2/KB 401 A	4,00 m	} nur
TK 160	5,00 m	
MB 100/160	6,00 m	} mehrgeschossig
UK 161	7,00 m	
TK 180 (in Ent-wicklung)	9,00 m	

Steht nur der Turmdrehkran KB 160.2/KB 401 A zur Verfügung und ist ein Versatz über 4,00 m notwendig, muß ein Krangleis angeordnet werden. Die technische Dokumentation für Winkelkurven von 22,5, 30, 45 und 90° bei $R_s = 10$ m sowie für S-Kurven mit 3,60 m Versatz liegt im IWG vor. Bei Ausführung des Versatzes durch Umsetzung des TDK über ein Krangleis ist der Mehraufwand für den Krangleisbau zu berücksichtigen.

⁵ Weitere Segmentlängen sind sinngemäß ein-zuordnen.

Die technologisch ungünstigste Variante für die Ausführung eines horizontalen Versatzes ist die Umsetzung des TDK durch dessen Ab- und Aufbau. Für den Ab- und Aufbau des TDK KB 160,2/KB 401 A werden in Abhängigkeit von den Standort- und organisatorischen Bedingungen etwa 3...5 Tage und etwa 15 TM Kosten benötigt.

3.3.2. Vertikaler Versatz

Die Ausführung vertikaler Versätze (bei WBS 70 0,70, 1,40 und 2,80 m) erfordert die Umsetzung des TDK über ein durchgehendes Krangleis bzw. durch Ab- und Aufbau des Kranes. Beide Varianten sind mit beträchtlichem Mehraufwand verbunden. Deshalb sollte versucht werden, vertikale Versätze auf einem Minimum zu halten und die Anordnung der Gebäude möglichst parallel zu den Höhenlinien vorzunehmen.

3.4. Gebäudeecken

Als technologische Vorzugslösung für die Ausführung von Gebäudeecken gilt die Anordnung von 2 Gebäudeteilen, die beide für sich als getrennte Montageabschnitte von außen montiert werden können. Die Umsetzung des Turmdrehkranes erfolgt über eine 90°-Krangleiskurve.

3.5. Gebäudeabstände

Die minimalen Gebäudeabstände, die sich aus den Bedingungen der Baustelleneinrichtung Montage bei offener Baugrubenausbildung ergeben, sind in Tab. 1 ausgewiesen.

Bei verfüllter Baugrube läßt sich die Gesamtbreite der Baustelleneinrichtung von 28,80 auf etwa 26,00 m bzw. von 24,30 auf etwa 21,00 m reduzieren.

4. Technologie der Teilprozesse

4.1. Gründungsarbeiten

4.1.1. Konstruktive Lösung

Für mehr- und vielgeschossige Wohnbauten und konstruktiv ähnliche Bauten in Wandkonstruktion werden die Gründungslösungen wie folgt klassifiziert:

- Streifen Gründungen
 - geschalte Streifenfundamente für Stützenreihen
 - geschalte Streifenfundamente für Wände
- Plattenstreifen Gründungen
 - fiktive Plattenstreifenfundamente
 - Plattenstreifenfundamente mit $dp = \frac{L}{40}$ (L Wandabstand)
 - aufgelöste Streifenfundamente im Schachtgreiferverfahren - nur für Plattenbauweise
- Plattengründungen
 - unbewehrte Plattenfundamente
 - bewehrte Plattenfundamente (einschließlich teil- oder vollvorgespannte Fundamente)
- Einzelgründungen
 - Hülsenfundamente für Einzelstützen
 - geschalte (auch abgestufte/Einzelfundamente) senkrecht geschachtete, eingespannte Einzelfundamente
 - starre Ortbetonpfähle (SOB-Pfähle)
 - Einzelfundamente für Streckenlasten (ohne und mit Rostkonstruktion zur Lastverteilung)
 - Fertigteilpfähle
 - SOB-Pfähle
 - Schlitzpfeiler
 - Großbohrpfähle

Tabelle 1 Minimale Gebäudeabstände in m

	Abstand der Kranachse vom Gebäude	Drehradius Kranoberwagen	Sicherheitsabstand	Palettenabsetzanlage	Baustraße	Palettenabsetzanlage	Sicherheitsabstand	Drehradius Kranoberwagen	Abstand der Kranachse vom Gebäude	Sicherheitsabstand der Palettenabsetzanlage vom Gebäude	Erforderlicher technologischer Gebäudeabstand
Montage zweier parallel stehender Gebäude von <u>einer</u> Baustraße mit											
- zweireihiger Palettenabsetzanlage	8,0	3,80	0,50	4,50	4,00	4,50	0,5	3,80	8,00	-	37,60
- einreihiger Palettenabsetzanlage	8,0	3,80	0,50	4,50	4,00	-	0,5	3,80	8,00	-	33,10
Montage eines der parallel stehenden Gebäude mit											
- zweireihiger Palettenabsetzanlage	8,0	3,80	0,50	4,50	4,00	4,50	-	-	-	3,50	28,80
- einreihiger Palettenabsetzanlage	8,0	3,80	0,50	-	4,00	4,50	-	-	-	3,50	24,30

- Grundwände zur Abstützung von Gebäudesprünge
 - Bohrfahlbohlenwände
 - Schlitzwände
 - Pfahlwände.

Die Auswahl der effektivsten Gründungs-lösung erfolgt nach den Erdstoffkennwerten des Baugrundes in Verbindung mit den Tragfähigkeitsklassen des Baugrundgutachtens, den ökonomischen Aufwandskriterien und den territorial unterschiedlichen technologischen Möglichkeiten.

Die erforderliche Aufwandssenkung im Gründungs-bereich konzentriert sich auf die Reduzierung des

- Stahlverbrauchs
- Betonverbrauchs
- Erdstoffaufshubs
- Energie- und Kraftstoffverbrauchs.

4.1.2. Technologische Lösung

4.1.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Die Fundamentherstellung erfolgt im Takt 0 - Vorlaufarbeiten -

Zu den Vorlaufarbeiten gehören:

- 0.1 Baugrubenaushub
- 0.2 Aufbau der Baustelleneinrichtung Gründung
- 0.3 Fundamentherstellung
- 0.4 Abbau der Baustelleneinrichtung Gründung
- 0.5 Aufbau der Baustelleneinrichtung Montage.

Nachfolgend wird nur der Teiltakt 0.3 für die Plattenstreifengründung als technologische Vorzugslösung dargestellt.

Die Herstellung der Plattenstreifengründung erfolgt in 3 Arbeitsebenen (Bild 11).

4.1.2.2. Verfahrenstechnische Lösung

- Baugrubenaushub (Bild 11, Ziffer 1)
Der Baugrubenaushub mit Grobplanum wird als Vorleistung für die Gründungsbrigade ausgeführt. Beim Ausschachten sind die Festlegungen des Baugrundgutachtens einzuhalten. Gegebenenfalls sind Tiefergründungen mit Erdstoffersatz auszuführen. Grundlage für die Übergabe der Baugrube ist das Abnahmeprotokoll der TKO des Betriebes, der die Fundamente ausführt.
- Arbeitssohle (Bild 11, Ziffer 2)
Bei der Herstellung der Arbeitssohle ist die natürliche Festigkeit des Baugrundes zu sichern. Aufgelockerter Boden ist vor dem Herstellen der Leerfelder zu planieren und zu verdichten (Arbeitsebene 1). Gegebenenfalls ist bei ungünstigen Witterungsverhältnissen die Arbeitssohle mit einer Kiesauffüllung herzustellen.
- Schalungsarbeiten (Bild 11, Ziffer 3)
Grundlage für den Aufbau der Schalung bildet der objektbezogene Fundament- bzw. Schalplan. Für den unteren Teil der Lastfelder dient der anstehende Erdstoff als Seitenschalung (Erdschalung). Die genaue Höhenlage der Schalung ist zu sichern.
- Betonarbeiten (Bild 11, Ziffer 4 und 8)
Die Betonarbeiten erfolgen in der Reihenfolge:
 - Leerfeld:
Der Transportbeton wird vorzugsweise mit einer Autobetonpumpe in die Leerfeldbereiche eingebracht und mit Oberflächenrüttlern verdichtet. Während des Betonierens sind die im bautechnologischen Projekt ausgewiesenen Hilfskonstruktionen für Montagestreben mit der geforderten Maßhaltigkeit einzusetzen. Bewegungsfugen sind nach Projekt auszu-

bilden. Oberflächen sind abzureiben und zu glätten (Arbeitsebene 2).

Die Leerfeldschalung ist nach Beginn der Begehbarkeit zu entfernen und zu reinigen.

Nach wird der Erdstoff in den Lastfeldern ausgehoben (Arbeitsebene 3) und seitlich im Baugrubenbereich gelagert. Auf die Lastfeldsohle wird eine Lage Ölpapier oder ungesandete Pappe verlegt.

• Lastfeld:

Die Betonierungsarbeiten werden wie beim Leerfeld mit oder ohne Bewehrung durchgeführt. Im Zuge dieser Arbeiten sind Blitzschutzringleitungen und die Fundamentender lt. Blitzschutzprojekt einzubauen. An den Austrittspunkten sind nach dem Betonieren die Fundamentender mit roter Farbe zu kennzeichnen.

- Bewehrungsarbeiten (Bild 11, Ziffer 6 und 7)

Das Bewehren der Lastfelder erfolgt vorzugsweise mit geschweißten Rundstahlmatten aus St T-IV. Die Matten werden auf Betonrippen oder Abstandhalter verlegt und sind so auf der Öl- oder Papplage zu fixieren, daß beim Verdichtungsvorgang die Sollage erhalten bleibt. Die Bewehrung ist abzunehmen und im Prüfprotokoll zu bestätigen (ETV Beton; Vorschrift Nr. 6/83 der StBA)

- Erdstoffeinbau (Zwickelhinterfüllung)

(Bild 11, Ziffer 9)

Der Erdstoffeinbau erfolgt lagenweise und ist vor Montagebeginn abzuschließen.

4.1.2.3. Maschinen und Geräte

Die wichtigsten Maschinen und Geräte sind:

- Autobetonpumpe ABP 60/23
- Schwingverdichtungsplatte SVP 16,25 oder 31,5
- Elektrische Handbohrmaschine DGB 15/3
- Innenrüttler A 3000 72 A/50 A
- Tischkreissäge 330/660
- Lichtbogenschweißumformer KW 400 VL
- Trenntrafo.

4.1.2.4. Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

Alle Forderungen zum Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz (GAB), die in Vorschriften wie TGL, ASAO und ABAO enthalten sind, müssen grundsätzlich beachtet und konsequent eingehalten werden.

Wenn erforderlich, sind diese durch betriebliche Bestimmungen zu ergänzen.

Folgende Schwerpunkte sind besonders zu beachten:

- Baugruben müssen über Leitern, Treppen oder Rampen gefahrlos zu betreten sein
- Fundamentaussparungen sind abzudecken
- Beim Stapeln der Schaltafeln aus Blech und Belasit in zwei und mehr Schichten übereinander sind zwischen jeder Schicht rutschfeste Unterlagen zu verwenden. Die Unterlagen müssen übereinander liegen und von gleicher Dicke sein. Die Stapel dürfen nicht über 2,50 m hoch sein. Zwischen den Einzelstapeln sind mindestens 0,80 m breite Arbeitswege anzulegen
- Beim Transport der Bewehrung mit der Hand ist besonders auf das Freihalten der Laufwege zu achten.
Beim Stahltransport mit Kran sind 2 Schlups zu verwenden und gegen Verrutschen zu sichern
- Beim Betonieren mit der Betonpumpe muß das aus Gummi bestehende Rohrrende mittels Seilen gegen Umherschlagen gesichert werden
- Beim Betonieren mit Kran und Betonschüttkübel ist dieser erst nach dem Auspendeln

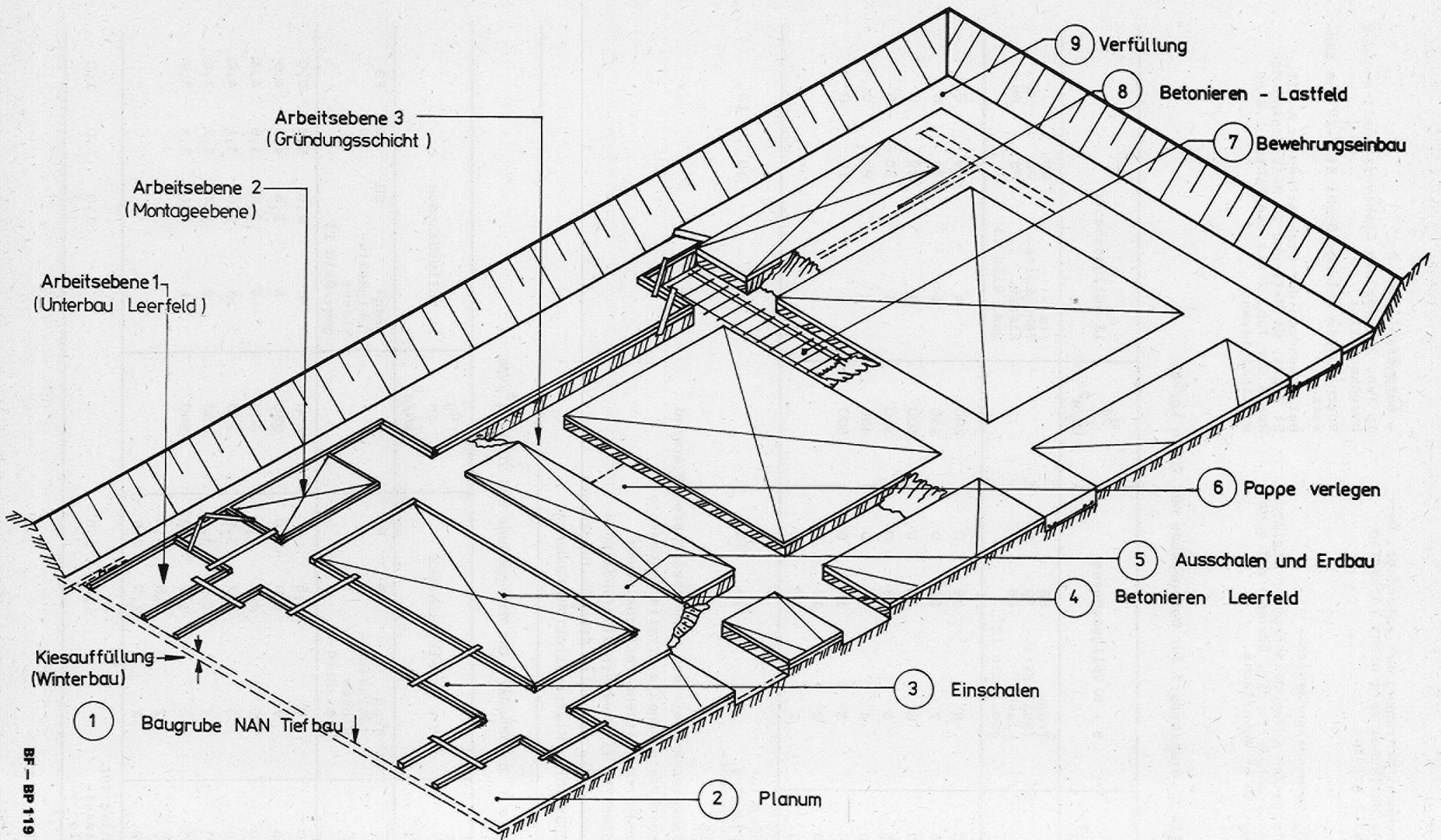


Bild 11 Prinzipdarstellung für die Ausführung der Plattenstreifengründung bewehrt oder unbewehrt

anzunehmen. Schrägzug ist untersagt. Der Betonschüttkübel darf nicht ruckartig entleert werden.

4.1.3. Aufwandskennzahlen

Die folgenden Aufwandskennzahlen stellen Orientierungswerte dar, bezogen auf eine WVE mit 58 m² Wohnfläche.

- Betonstahl Tab. 2

In Tab. 2 wurde ein Stahlverschnitt von 3 % berücksichtigt

Vorzugsweise gelangt Stahl St T-IV zum Einsatz.

Bei Anwendung der Stahlmarken St A-III, St T-III, St B-IV und St B-IV S sind die Werte der Tab. 2 mit dem Faktor 1,2 zu multiplizieren.

Tabelle 2 Stahlbedarf für Wohngebäude WBS 70 in kg/WVE

q _d in kN/m ²	5 + 6 Vollgeschosse			q _d in kN/m ²	11 Vollgeschosse		
	Trag- fähigkeits- klasse gem. Bild 12	SB PB FB	SU		Trag- fähigkeits- klasse gem. Bild 13	SB PB FB	SU PU
100	8	38	0	200	6	40	0
125	7	29	0	250	5	36	0
150	6	23	0	300	4	29	0
175	5	19	0	350	3	25	0
200	4	17	0	400	2	22	0
225	3	14	0	500	1	19	0
250	2	12	0				
300	1	10	0				

Zuschlag für
Leitungsgang
und Fundament-
kanäle

15 15

10 10

q_d Sohlpressung mit der höchstbelasteten Querwand

S_B bewehrte geschalte Streifenfundamente

PB bewehrte Plattenstreifengründung

FB bewehrte fiktive Streifenfundamente

SU unbewehrte geschalte Streifenfundamente

PU unbewehrte Plattenstreifengründungen

Tabelle 3 Betonbedarf für Wohngebäude WBS 70 in m³/WVE

q _d in kN/m ²	5 + 6 Vollgeschosse			q _d in kN/m ²	11 Vollgeschosse			
	Trag- fähigkeits- klasse gem. Bild 12	SB	PB		Trag- fähigkeits- klasse gem. Bild 13	SB	PB SU	FB
100	8	5,5	-	200	6	4,0	5,8	5,0
125	7	4,8	4,9	250	5	3,4	4,4	4,6
150	6	4,3	4,5	300	4	2,9	3,5	4,3
175	5	3,7	3,9	350	3	2,6	3,1	4,0
200	4	3,3	3,5	400	2	2,4	2,7	3,8
225	3	3,0	3,2	500	1	2,0	2,3	3,3
250	2	2,8	3,0					
300	1	2,5	2,6					

Zuschlag für
Fundament-
kanäle

1,8 1,8

1,0 1,0 1,0

Bild 12
Tragfähigkeitsklassen des Baugrundes bei mehrgeschossigen Wohngebäuden

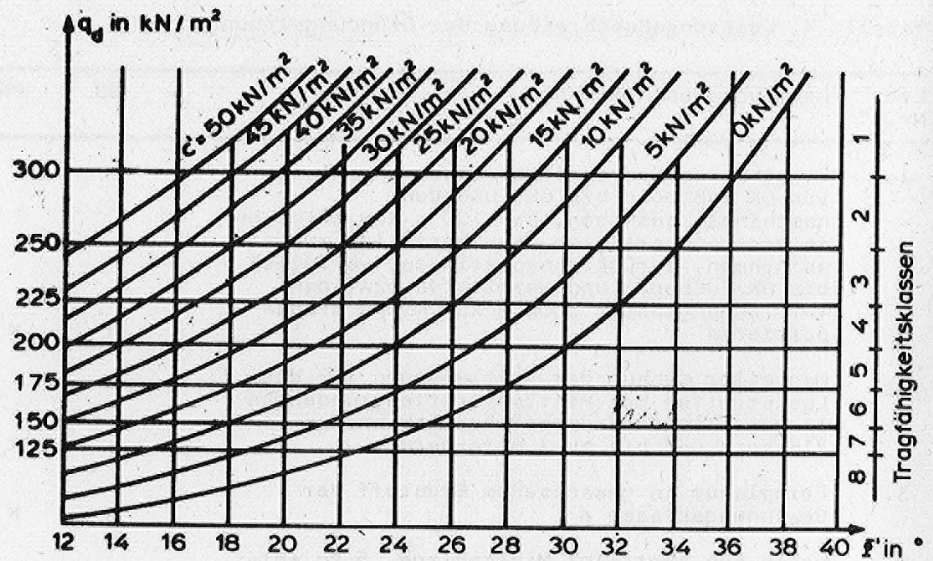
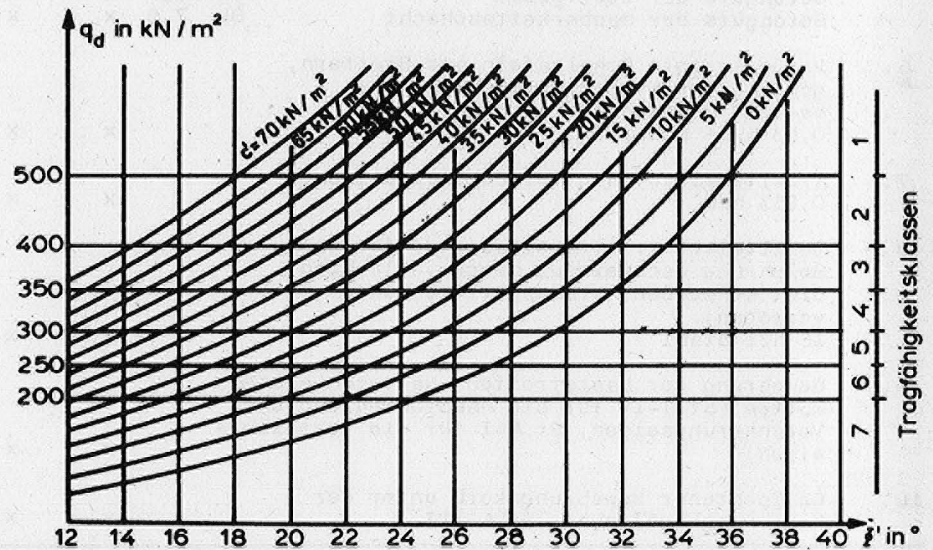


Bild 13
Tragfähigkeitsklassen des Baugrundes bei vielgeschossigen Wohngebäuden



- Beton Tab. 3

Die Werte der Tab. 3 beziehen sich auf die Betonklasse Bk 20. Für Frischbeton wurde ein Verlust von 0,5 % berücksichtigt. Näherungsweise dürfen bei der Anwendung der Bk 12,5 die Werte der Tab. 3 um den Faktor 1,2 erhöht werden.

- Arbeitszeitaufwand

Art und Umfang der Arbeitsleistungen sind nach der Aktivitätenliste in Tab. 4 zu ermitteln. Den Arbeitszeitaufwand enthält Tab. 5.

Muß statt der Gewinnungsklasse 4 eine andere Gewinnungsklasse berücksichtigt werden, sind näherungsweise die mittleren Arbeitszeitaufwände für Erdarbeiten (letzte Zeile der Tab. 5) mit den Faktoren

- 0,8 für Gewinnungsklasse 3
- 1,35 für Gewinnungsklasse 5

zu verändern und als Orientierungswert für den Arbeitszeitaufwand zu berücksichtigen.

4.1.4. Weiterentwicklung

Bei der Weiterentwicklung der Gründungslösung werden folgende Schwerpunkte berücksichtigt:

- Verbesserung der Materialökonomie der Plattenstreifengründung durch wirklickeitsnahes Erfassen des Tragverhaltens und Rationalisierung der Technologie auf der Grundlage der Neufassung der Bemessungs- und Ausführungsvorschriften. Dabei ist der Einsatz von Braunkohlenfilterasche-Beton für geringwertige Betonquäten zu untersuchen (Vorschrift Nr. 6/83 der StBA)
- Entwicklung der Plattenrostgründung auf Einzelfundamenten bei komplizierten Bau- und Grundverhältnissen (z. B. innerstädtische Bebauung)
- Einsatz von Bohrpfehlgründungen (SOB- oder Großbohrpfähle) in Verbindung mit Keller- außenwandmontage - Bohrpfehlwände - als gleichzeitiger Baugrubenverbau
- Einsatz von Bohrpfehlbohlenwänden in Verbindung mit den Gründungskonstruktionen.

Tabelle 4 Leistungsbeschreibung der Gründungslösungen

Lfd. Nr.	Leistungsbeschreibung	SB	PB	FB	SU	PU
1.	Gewachsenen Erdstoff der Gewinnungsklasse 4 von OK Fußboden bis UK Fußboden maschinell ausheben, bis 100 m zum Zwischenlager transportieren, zum Verfüllen wieder aufnehmen, zurücktransportieren, verfüllen bis OK Fußboden und verdichten bzw. den Verdrängungsboden 5000 m zur Kippe transportieren	x	x	x	x	x
2.	Manueller Aushub der Vertiefungen für die Laststreifen bei Plattenstreifengründungen in gewachsenem Erdstoff der Gewinnungsklasse 4 und bis zu 3 m fördern	-	x	-	-	x
3.	Feinplanum in gewachsenem Erdstoff der Gewinnungsklasse 4	x	x	x	x	x
4.	Beton aus zentraler Mischanlage, 5 km entfernt, Antransport in Kippfahrzeugen	x	x	x	x	x
5.	Betongüte der Laststreifen Betongüte der Leerfelder Betongüte der Sauberkeitsschicht	Bk 20 Bk 12,5 Bk 7,5	x x x	x x x	x x -	x x x
6.	Vorgefertigte Schalttafeln aus Brettern, gemittelter Arbeitszeitaufwand für be- und unbewehrte Fundamente 0,53 h/m ² Schalung	x	x	x	x	x
7.	Arbeitszeitaufwand für Fugenausbildung 0,063 h/m	x	x	x	x	x
8.	Gemittelter Arbeitszeitaufwand für die Bewehrung (schneiden, biegen, flechten bzw. schweißen, transportieren und verlegen) 16 h/t Stahl	x	x	x	x	-
9.	Bewehrung der Laststreifen aus geschweißten Matten (St T-IV für die Hauptbewehrung und Verankerungseisen, St A-I für die Verteiler-eisen)	x	x	x	x	-
10.	Geflochtener Bewehrungskorb unter der Leitungsgangöffnung, St A-III	x	x	x	x	-

Erläuterungen siehe Tab. 2

Tabelle 5 Arbeitszeitaufwand für Wohngebäude WBS 70 in h/VWE (für Gewinnungsklasse 4)

q _d in kN/m ²	5 + 6 Vollgeschosse		11 Vollgeschosse			
	SB	PB	SB	PB	FB	SU
100	15,5	-	-	-	-	-
150	13,5	9,4	-	-	-	-
200	12,8	8,3	11,0	-	10,0	15,0
250	12,2	7,7	10,3	-	9,2	13,2
300	11,7	7,3	9,8	7,5	8,5	12,3
400	10,8	6,5	9,0	6,0	7,5	11,2
500	-	-	8,4	5,1	6,6	10,5
600	-	-	8,0	4,5	6,0	10,0
mittlerer AZA für Erarbeiten	2,8	1,2	2,3	1,8	1,3	3,5

Erläuterungen siehe Tab. 2

4.2. Montagearbeiten

4.2.1. Konstruktive Lösung

Die WBS 70, als eine Weiterentwicklung des bisherigen Plattenbaus, ist auf eine weitgehende Auslastung der Laststufe 6,3 Mp orientiert (Bild 14).

Die Laststufe von 6,3 Mp umfaßt

- die Masse des Elementes, unter Berücksichtigung der Eigenfeuchte, der Dichteschwankungen und der Maßabweichungen
- die Masse des Lastaufnahmemittels.

Die errechnete maximale Masse der Elemente beträgt:

max. Elementemasse einschl. 10 % Eigenfeuchte bzw. Toleranzabweichung lt. TGL 30435 (E) Schwerbeton	5910,- kg
Lastaufnahmemittel (Traverse)	390,- kg
max. Anschlagmasse	6300,- kg



Bild 14

Montage der WBS 70/IW 77, 11geschossig, im WBK Karl-Marx-Stadt

Die Erhöhung der Elementemasse ist in der Regel möglich, wenn das Lastaufnahmemittel entsprechend in der Masse verringert werden kann.

Maximale Abmessungen (Systemmaße) der Elemente:

Außenwände	6000 mm x 2800 mm x 260 mm
Innenwände	6000 mm x 2600 mm x 150 mm
Decken	6000 mm x 3000 mm x 140 mm

Räumliche Elemente sind die SRZ (Betonzelle und Gipsbetonzelle), Aufzugsschachtelemente und Müllschlucker-elemente.

Die Verbindung der einzelnen Bauelemente untereinander erfolgt durch

- Lagerfugen
- Betonverguß der Vertikal- und Horizontal-fugen
- Schweißverbindungen unter Verwendung von Zulagestählen.

Beton- und Mörtelverbindungen zwischen vor-gefertigten Elementen und Mörtellager sind materialgerechte Verbindungen. Sie sind geeignet, die auftretenden Toleranzen und Ungenauigkeiten auszugleichen.

4.2.2. Technologische Lösung

4.2.2.1. Montageablauf

Die kleinste montagefähige Einheit ist der Montageabschnitt. Der Montageabschnitt ist so zu wählen, daß er unter Beachtung der kranabhängigen und kranunabhängigen Prozesse und des Schichtsystems realisiert werden kann.

Der Arbeitsabschnitt wird zur Gewährleistung einer kontinuierlichen Montagefolge, der Abbindezeit und zur Durchsetzung der erforderlichen Vermessungsarbeiten in Unter-arbeitsabschnitte eingeteilt.

Der Unterarbeitsabschnitt ist in Abstimmung mit der Montagefolge ein technologisch begrenzter Teil eines Arbeitsabschnitts des zu montierenden Montageabschnitts, in dem die Montagearbeiten durchzuführen und mit der Montage der Deckenelemente abzuschließen sind, bevor das Montagekollektiv zum angren-zenden bzw. zu dem im nächstfolgenden Geschoß befindlichen Montageunterarbeits-abschnitt bzw. Arbeitsabschnitt wechselt.

Die rationellste und effektivste Montage-durchführung wird bei folgenden Montage-abschnitten erreicht:

Bei mehrgeschossigen Gebäuden

- 4 Segmente x 12,00 m Segmentlänge = 48,00 m
- 5 Segmente x 12,00 m Segmentlänge = 60,00 m

Bei vielgeschossigen Gebäuden

- 2 Segmente x 24,00 m Segmentlänge = 48,00 m
- 3 Segmente x 24,00 m Segmentlänge = 72,00 m.

Bei der Festlegung der Größe des Unter-arbeitsabschnitts ist zu berücksichtigen, daß entsprechende Flächen für das Abstellen von Montagehilfsmitteln und -hilfsmaterialien benötigt werden (z. B. Beleuchtungsturm, Schweißgeräte, Montagestreben und -schutz-geländer, Fugendichtungs- und Dämmstoffe).

Des weiteren werden für die Zwischenlagerung von Ausbaumaterialien Flächen benötigt, die im technologischen Ablauf zu berücksichtigen sind.

Für die technologisch bedingten Zwischen-lagerungen von Ausbaumaterialien in Paletten und Containern ist zu beachten, daß

- die für die Geschoßdecken statisch nach-gewiesene Verkehrslast nicht überschritten wird
- keine Behinderung der Montage- und Ausbauarbeiten auftritt.

Montageleistungen

Das Montagekollektiv arbeitet in der Regel 3schichtig. Für die Durchführung der Montagearbeiten ist eine technologische Besetzung je Schicht von mindestens 5 Kollegen erforderlich:

- 1 Kranfahrer
- 1 Mischerfahrer und Anschläger
- 2 Montagefacharbeiter
- 1 Schweißer.

Für die kranunabhängigen Leistungen sind entsprechend dem Leistungsumfang weitere Arbeitskräfte zuzuordnen.

Das Montagekollektiv führt alle kranabhä-n-gigen Prozesse und montagebedingten Neben-arbeiten aus:

- Montage von Bauelementen aller Art ein-schließlich Schweißarbeiten

- Dichtung und Dämmung der vertikalen Außenwandfugen
- Betonieren der Vertikal- und Horizontal-fugen
- Hilfsrübe aller Art für Montagema-terial
- Zwischenlagerung der Elemente im Regel-transport

außerdem:

- Vorlagerung von Ausbaumaterialien
- zugeordnete Ausbauleistungen.

Ausbesserungen an der Fassade werden vom Fugenwagen aus durchgeführt. Das Betonieren der Vertikalfugen erfolgt von der verlegten Decke aus. Das Aufbringen der Lagerfugen für Deckenelemente auf den Innenwandele-menten hat von einem fahrbaren Montage-podest aus zu erfolgen.

Bei dreiseitig aufgelagerten Deckenelementen wird die Lagerfuge nur unter den beiden Stirnseiten aufgelegt. Die Lagerfuge für die Längsseite des Deckenelements wird, nachdem das Element verlegt ist, nachträglich mittels Stochern bzw. mit Innenrüttler hergestellt.

Montagefolge

Die Montagefolge der Elemente bei der Er-richtung von Montageabschnitten wird durch verschiedene Kriterien beeinflusst:

- Elementesortiment
- Konstruktion der Montageverbindungs-details
- Standsicherheit der Elemente
- Größe der Montageabschnitte
- Vermessungstechnologie
- Transporttechnik.

Die Montage erfolgt horizontal steigend und innerhalb der Unterarbeitsabschnitte in folgender Reihenfolge der Elemente:

- Außenwände
- Loggiawände und Brüstungselement
- Innenwände
- Aufzugschacht
- Sanitärraumzellen
- Trennwände
- Podest- und Treppenelemente
- Deckenelemente und Loggiadecken.

Die Montagefolge wird den Montagekollektiven in Form von Montagefolgeplänen vorgegeben. Entsprechend der Montagefolge ist durch die Vorfertigung die Anlieferung der Elemente zu gewährleisten.

Standsicherheit im Montagezustand

Die Gewährleistung der Standsicherheit aller Bauelemente beim Montieren erfolgt durch Abstützungen oder Verbindungen mit aus-streifenden Bauelementen (Vorschrift Nr. 50/76 der Staatlichen Bauaufsicht, Anlage 2, Abschn. 4.2.4.).

Vor dem Lösen des Lastaufnahmemittels müssen die Wandelemente durch Montagehalterungen gegen Kippen gesichert sein. Die Art und Anzahl der Montagehalterungen ist gemäß "Montageanleitung für Plattenbauten" vom 23. 1. 1981 festzulegen (Tab. 6).

Die Anschlußpunkte und Verbindungen der Montagehalterungen müssen schlupffrei sein, um den Anforderungen einer genauen Montage zu entsprechen. Die Montagestreben müssen mit einer Feinjustierung ausgestattet sein. Die Befestigung der Montagestreben an den Wandelementen sollte in Sichthöhe (1,60 m, h = 2 : 3 Höhe Wandelement) erfolgen. Die Montagestreben sind in der Regel rechtwinklig zu den zu stabilisierenden Wandele-menten anzuordnen. Bei erforderlicher Schräg-

Tabelle 6 Art und Anzahl der Montagehalterungen für die Montage mehr- und vielgeschossiger Gebäudeteile der WBS 70

Pos.	Elemente-art	Länge in m	Variante	Art	Montagehalterung	Bemerkungen
					Anzahl/Element	
1	AW	6,0 4,8	I	Montagestrebe	2	einschl. DREMPel
2		≅ 3,60	I	Montagestrebe Schweißung	1	
3		≅ 6,0	I	Montagestrebe	2	wenn: - IW freistehend über längere Zeit - IW = Begrenzungswand des Montageabschnitts und Wind > 10 m/s - IW = 1. IW in Windrichtung und längere Unterbrechung der laufenden Montage
4	IW einschl. Trennwände		II	Montagestrebe Schweißung	1 1	Vorzugslösung bei laufender Montage der tragenden IW und freistehenden Trennwänden
5			III	Schweißung	2	nur bei laufender Montage der 2,4 m langen IW und der Trennwandelemente mit queraussteifender IW
6	Loggiaschaft		I II	Montagestrebe Loggiaschaftbügel	1 1	mit anschließender Montage, d. h. Verschweißung der Loggiabrüstung

AW Außenwand
IW Innenwand

stellung ist ein überschläglicher statischer Nachweis zu führen und der mögliche Bereich der Schrägstellung auszuweisen.

Die Montagestreben sind laufend auf ihre ordnungsgemäße Funktion zu kontrollieren. Zum Abstützen sind nur funktionssichere Montagehalterungen zu verwenden.

4.2.2.2. Schweißverbindungen

Die Schweißarbeiten gliedern sich in Wand- und Deckenverschweißungen.

Schweißverbindungen, die unmittelbar statische Aufgaben zu erfüllen haben, beispielsweise die Gewährleistung der Standsicherheit im Montagezustand, sind sofort kraftschlüssig auszuführen, und zwar bevor das Lastaufnahmemittel gelöst wird.

Für das Herstellen der Schweißverbindungen gilt TGL 33418/03. Schweißelektroden für die einzelnen Stahlgüten sind gemäß TGL 33418/03, Tab. 5, zu verwenden.

Schweißverbindungen dürfen nur nach schweißtechnisch geprüften Zeichnungen und nach den im Projekt vorgesehenen Schweißnahtlängen und -dicken hergestellt werden.

Alle ausgeführten Schweißungen sind von dem jeweiligen Schweißer in das Schweißtagebuch, als verbindliches Abnahmedokument, einzutragen. Die Eintragungen haben vor dem Einbringen des Vergußbetons zu erfolgen. Für die Ausführung aller Schweißverbindungen sind grundsätzlich im Trockenofen vorge-trocknete Elektroden zu verwenden.

4.2.2.3. Vertikale und horizontale Fugen

Zur qualitätsgerechten Ausführung von Außenwandfugen ist die "Instruktion zur qualitätsgerechten Herstellung der Außenwandfugen der WBS 70" Teil I, II und III, vom Juni 1979 des Ministeriums für Bauwesen und der Staatlichen Bauaufsicht zu beachten. Für die konstruktive Ausbildung der horizontalen und vertikalen Fugen gilt der Verbindungsdetailkatalog W 7413.

Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit der Fugen zwischen großflächigen Außenwandelementen des Plattenbaus sind Elemente, die den Qualitätsanforderungen entsprechen und die exakt montiert werden. Zur Qualitätssicherung der Fugenkonstruktion ist es erforderlich

- die Herstellung der Elemente in der Vorfertigung laufend auf Maßhaltigkeit und Beschädigungen zu prüfen
- die Elemente vor dem Einbau auf unbeschädigte Kantenprofile zu überprüfen
- die Montagevorbereitung und Durchführung auf der Grundlage der TGL 36777 "Geometrische Messungen für den Plattenbau in freier Montage" vorzunehmen.

Die Qualitätssicherung der Fugenkonstruktion und die Kontrollmaßnahmen erfolgen entsprechend der Vorschrift Nr. 91/79 der Staatlichen Bauaufsicht "Qualitätskontrolle der Fugenausführung bei Montagebauten des Wohnungsbaus in Tafelbauweise".

Für den Nachweis der Ausführung der Außenwandfugen und deren Kontrolle sind Fugenkontrollpläne zu verwenden.

Für den Fugenmörtel ist grundsätzlich gesiebter Kiessand nach TGL 22963 zu verwenden.

Die Betongüten für Horizontal- und Vertikal-fugen sind dem bautechnischen Projekt zu entnehmen. Die Mischrezepturen sind auf der Grundlage von durchgeführten Eignungsprüfungen im bautechnologischen Projekt vorzugeben. Fugenmörtel und -beton sind bei trockener und warmer Witterung gegen Entzug des Anmachwassers zu schützen und vor Er-

starrungsbeginn zu verarbeiten. Anliegende Flächen der Betonelemente müssen sauber und so beschaffen sein, daß dem Fugenmörtel bzw. -beton nicht übermäßig Anmachwasser entzogen wird.

Das Einbringen und Verdichten des Fugenbetons (Rütteln, Stochern oder Unterstopfen) hat in Abhängigkeit von der konstruktiven Ausbildung der Verbindung und in Übereinstimmung mit der Verarbeitbarkeit sowie den gestellten Festigkeitsanforderungen nach TGL 33433 zu erfolgen.

4.2.2.4. Passungstechnik - Vermessung

Vermessung

Vermessungsarbeiten im Plattenbau sind nach TGL 36777 "Geometrische Messungen für den Plattenbau in freier Montage" auszuführen.

Die Vermessungstechnologie ist als Bestandteil des bautechnologischen Projekts zu erarbeiten.

Absteckungen

Grundsätzlich ist für jeden Unterarbeitsabschnitt ein Zentralpunkt vorzusehen. Das bedeutet, daß in den entsprechenden Deckenelementen Aussparungen von mindestens 250 mm x 200 mm vorhanden sind.

Folgende Absteckungen sind auszuführen:

- Absteckung der Zentral- und Markierungspunkte des Kellergeschosses auf der Fundamentplatte
- Absteckung der Markierungspunkte in den Geschossen
- Höhenabsteckung.

Die Zentral- und Markierungspunkte sind dauerhaft zu vermarken. Für die Montage tragender Wandelemente mit einer Länge über 2400 mm sind mindestens zwei einseitig liegende Markierungen in Wandquerrichtung anzuordnen. Bei der Festlegung der Markierungen ist die Montagefolge zu beachten. Für die Montage der Raumzellen sind drei Markierungen vorzusehen.

Das Montagestichmaß ist grundsätzlich im Bereich 200...300 mm festzulegen, jedoch für ein Erzeugnis einheitlich.

Folgende Unterlagen sind zu verwenden:

- Absteckriß für Markierungspunkte (enthält sämtliche Markierungs- und Zentralpunkte mit ihren rechtwinkligen Koordinaten x und y sowie ihren Abstandsmaßen untereinander)
- Tabelle der Polarkoordinaten (enthält die Polarkoordinaten der Markierungspunkte, bezogen auf den jeweiligen Zentralpunkt).

Die zulässigen Abweichungen sind der TGL 36777 zu entnehmen.

Kontrollmessungen

Zur Regulierung der Fertigungsprozesse und Einhaltung der im bautechnischen und bautechnologischen Projekt festgelegten zulässigen Abweichungen sind Baukontrollmessungen durchzuführen.

Sie erstrecken sich u. a. auf folgende Kontrollobjekte:

- tragende Wände
Montagestichmaß und Lotrechtstellung vor der Deckenmontage 100 %. Die Prüfung erfolgt durch Attributprüfung.
- Decken
Mindestauflager vor Wandmontage 100 %. Die Prüfung erfolgt durch Attributprüfung an Auflagermarken.

Treten bei den Kontrollobjekten Montagestichmaß, Lotrechtstellung und Mindestauflager unzulässige Abweichungen auf, sind Korrekturen vorzunehmen.

Zulässige Abweichungen bei der Montage
entsprechend Tab. 7

Tabelle 7 Zulässige Abweichungen bei der Montage entsprechend dem passungstechnischen Projekt Plattenbau WBS 70

Ort der Abweichung	Sollmaße/zul. Abweichung	in mm
Deckenaufleger	60 ± 10	
Deckenlagerfuge	15 ± 5	
Innenwandlagerfuge	20 ± 15	
Außenwand, Horizontal-fuge	10 ± 15	
Außenwand, Vertikal-fuge	20 ± 15	
Gebäudefuge zwischen zwei selbständigen Gebäudeteilen	30 ± 20	

Die zulässigen Abweichungen von den Markierungen betragen bei der Wandmontage:

- Montagestichmaß für tragende Innen- und Außenwände ± 5 mm
- Senkrechtstellung der tragenden Innen- und Außenwände ± 5 mm.

4.2.2.5. Hauptausrüstung

Zur Montage von Gebäuden in der Plattenbauweise sind vorrangig Turmdrehkrane einzusetzen. Für die WBS 70 im mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbau werden folgende Krane eingesetzt: KB 160.2; KB 401 A; TK 160; MB 100/160.

Die Auslegeranlenkpunkthöhe sollte so gewählt werden, daß der Kranfahrer von der Kabine aus die oberste Montageebene einsehen kann.

Als Lastaufnahmemittel kommen vorrangig Traversen und Gehänge zum Einsatz (s. Anlage). Die stehenden Elemente werden mittels Falltaschen angeschlagen.

Räumliche Elemente werden mit lastausgleichenden Gehängen, Spreizen bzw. Koppeltraversen und Sonderelemente mit 2 bzw. 4 Seilgehängen montiert.

Erfordert die zu hebende Last eine gleichmäßige Belastung aller Anhängpunkte, z. B. bei Deckenelementen und Dachkassetten, ist ein Seilausgleich vorzusehen. Hierbei ist die TGL 22841/01 zu beachten.

Es sind nur nach ASAO 918 und TGL 22841/01 gekennzeichnete und geprüfte Lastaufnahmemittel einzusetzen.

Für die Herstellung des Mörtels für Lager- und Stoßfugen werden vorrangig 150- oder 250-l-Freifallmischer vorgesehen. Der Mörtel- oder Betontransport erfolgt mit einem 250- oder 500-l-Bodenentleerungskübel. Zum Verdichten der vertikalen Wand- und Deckenfugen durch Rütteln sind Innenvibratoren mit einem Flaschendurchmesser von 28 bzw. 38 mm und Schwerrüttler einzusetzen.

Für die Schweißarbeiten werden Schweißumformer verwendet. Zur Sicherung einer ausreichenden Arbeitsplatzbeleuchtung bei

Montagearbeiten während der Nachtzeit ist der Beleuchtungsturm mit zusätzlichem Mast zu verwenden.

Für den Arbeitsplatz auf der Montageebene gilt für die Ausleuchtung ein Richtwert von 75 lx und für den Mischerplatz und die Palettenabsetzanlage ein Richtwert von 40 lx gemäß TGL 200-0617/09.

4.2.2.6. Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

Neben der konsequenten Einhaltung der für die Durchführung der Montagearbeiten verbindlichen Vorschriften des GAB-Schutzes ist besonders auf folgende Schwerpunkte zu achten:

- Es ist dafür Sorge zu tragen, daß die Werk tätigen an den ärztlichen Untersuchungen, z. B. Einstellungs-, Eignungs- und Reihenuntersuchungen sowie Hörentauglichkeitsuntersuchung, teilnehmen.
- Alle Personen, die die Montagebaustelle betreten, haben einen Arbeitsschutzhelm zu tragen.
- Arbeiten in Ebenen unter dem Arbeitsabschnitt des Hebezeuges sind nur zulässig, wenn für die vertikale Belastung zwei statisch voll wirksame Geschoßdecken mit tragfähig abgedeckten Öffnungen dazwischen liegen.
- Unter schwebenden Lasten ist der Aufenthalt untersagt.
- Schrägzug mit dem Kran ist verboten.
- Der Transport von Personen, Material, Handwerkszeug u. ä. auf am Kran angehängten Deckenelementen ist nicht gestattet.
- Montagearbeiten mit Hebezeugen dürfen bis zu der in TGL 30435, Seite 3, Bild 2, angegebenen Windgeschwindigkeit durchgeführt werden, wenn das eingesetzte Hebezeug für diese Windgeschwindigkeit zugelassen ist.
- Die Sicherung der Montageebene gegen Absturz hat durch Montageschutzgeländer zu erfolgen (Bild 15). Im Bereich der Loggia und des Treppenhauses sind ebenfalls Schutzgeländer aufzustellen.
- Alle Öffnungen und Durchbrüche in der Deckenebene sind mit unverschiebbaren und tragfähigen Abdeckungen zu sichern.

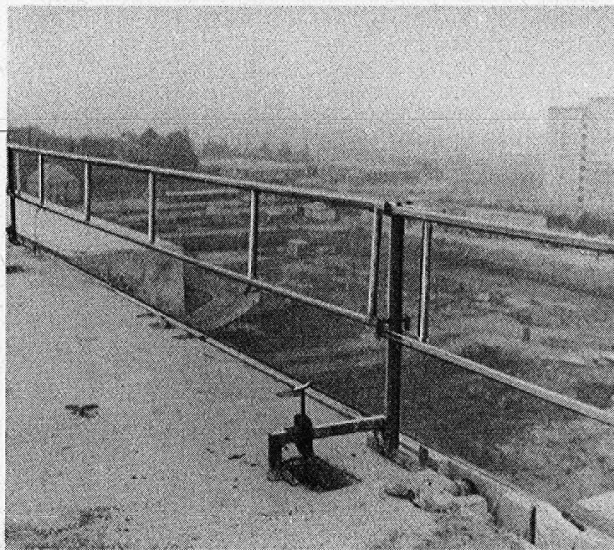


Bild 15
Das vom WBK Karl-Marx-Stadt angewendete Montageschutzgeländer

4.2.3. Aufwandskennzahlen

- Montageleistung	35...40	Elem./Schicht
- Taktstraßenkapazität	800...1000	WE/a
- AK Montage	27	AK
- AZA	50	h/WE.

4.2.4. Weiterentwicklung

Folgende Rationalisierungs- bzw. Weiterentwicklungsmaßnahmen sind schwerpunktmäßig zu lösen:

- Entwicklung und Einführung konstruktiv-technologischer Lösungen zur Trockenauf-lagerung von Deckenelementen
- Einführung der leichten Fugenschalung mit Spannvorrichtung
- mechanisiertes Einbringen des Fugenbetons
- Reduzierung der Anzahl Keller-Außenwände durch Einführung 6000 mm langer Elemente
- Einführung der Lasertechnik in der Vermessung
- Einführung einer einheitlichen Montage-strebe
- weitere Durchsetzung des Materialtrans-ports in Containern (z. B. Schweißisen, Fugendämmmaterialien).

4.3. Aufzugsanlagenbau

4.3.1. Konstruktive Lösung

Für die WBS 70/11geschossig wird grund-sätzlich der Standard-Wohnhausaufzug P 050 vorgesehen. Der Aufzugsschacht wird aus vorgefertigten Aufzugsschacht-Raumelementen (AR) hergestellt und fügt sich mit den äußeren Abmessungen, Breite 2020 mm und Tiefe 2620 mm, in ein Bauraster von 2400 mm x 3000 mm ein.

Das Normalelement ist geschoßhoch (2780 mm x 20 mm Fuge), während das Unterfahrtelement 2525 mm und das Überfahrtelement 1055 mm hoch ist. Bei einer mittleren Wanddicke von 85 mm betragen die lichten Schachtabmessungen 1850 mm x 2450 mm. Weitere Einzelheiten über den konstruktiven Aufbau der AR sowie über die erforderlichen Einzelelemente für den Maschinenraum können dem Katalog "Auf-zugsschacht-Raumelemente W 7409/ AE 9, Kurzbezeichnung 916" entnommen werden.

4.3.2. Technologische Lösung

Von der Montageebene Fundamentplatte bzw. Geschoßdecke ausgehend, werden die AR in Zwangsmontage versetzt. Hierzu besitzen sie ein Passungssystem in Form einer Dreipunkt-lagerung mit festen Paßbolzen, Sechskant-mutter und Unterlegplatte. Zur Einhaltung der zulässigen Lotabweichungen des Schachtes sind in jedem Geschoß die Sollagen der Paß-bolzen im Grundriß und die Höheneinmessung der Muttern mit den Unterlegplatten zu überprüfen und vor der Montage sichtbehindernder Innenwandelemente durchzuführen.

4.3.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Da verschiedene Teilprozesse der Aufzugsmon-tage zum Zeitpunkt der Rohbaumontage erfolgen müssen, sind im Interesse eines reibungslosen Montageablaufs und zur Vermeidung von Ver-lustzeiten terminliche Abstimmungen zwischen den Montagebrigaden des Bau- und des Aufzugs-betriebes durchzuführen und im "Technologi-schen Feinnormal - Aufzugsmontage" sowie in der dazugehörigen "Leistungsbeschreibung" festzuhalten. Im Technologischen Feinnormal sind die Bau- und Montagearbeiten so zu staffeln, daß ein getrenntes Arbeiten der verschiedenen Gewerke im Schacht- und Maschinenraum in bestimmten Baufreiheits-stufen und Montageabschnitten gewährleistet wird. Auch die Durchführung gemeinsamer

Leistungen der Brigaden des Baubetriebes und des Aufzugsbaus (Mitwirkungspflicht) müssen zeitlich abgestimmt und erfaßt werden. Hierzu gehören u. a. der Transport mit dem TDK für

- das Einbringen der Schienenbündel in den Schacht
- das Entladen des Fahrkorbes vom Transport-fahrzeug
- das Einhängen des Fahrkorbes in den Schacht
- das Heben der Aufzugsmaschine mit Funda-ment und Isolatoren sowie den Schalt-geräteschrank auf die Schachtabdeckplatte
- das Einjustieren der Aufzugsmaschine
- das Vorlagern der Schlossereinbauteile und Baugruppen für den Maschinenraum.

4.3.2.2. Verfahrenstechnische Lösung

Das technologische Verfahren zur Herstellung der Aufzugsanlage wird bestimmt durch:

- Einsatz vorkompletierter AR
- Einsatz des vorkomplettierten Fahrkorbes
- Beginn der Aufzugsmontage noch während der Gebäudemontage
- Nutzung der Aufzugsanlage als Bauzeitauf-zug während der Ausbauarbeiten.

Folgende Vorleistungen sind hierzu zu erbringen:

- Vorleistungen vom Betonwerk im AR sind Gegengewichtsbügel, Schienen-befestigung und Schachtdrehtür einzu-bauen sowie die Befestigungskonstruktion der Spanndrähte für Schacht- und Hänge-kabel anzubringen. In der Schachtabdeck-platte sind die erforderlichen Leerrohre, Durchbrüche und Befestigungen für den Schaltschrank sowie den Unterbau des Geschwindigkeitsbegrenzers vorzusehen. Die Deckenoberfläche muß eben sein.
- Vorleistungen vom Aufzugsanlagenbaubetrieb Herstellung vorkompletierter Fahrkörbe und Anlieferung zur Baustelle einschließ-lich aller maschinentechnischer Bauteile und Ausrüstungen entsprechend den Fest-legungen im Technologischen Feinnormal - Aufzugsmontage.

Bei Einhaltung der im Technologischen Fein-normal festgelegten Taktzeiten ist die Nutzung der Aufzugsanlage als Bauzeitaufzug für den Personen- und Kleinmaterialtransport möglich. Hierzu ist mit dem Aufzugsanlagen-baubetrieb gesondert ein entsprechender Nutzungsvertrag abzuschließen. Vom Baubetrieb sind folgende Maßnahmen zu sichern:

- Einbau einer Blechausekleidung im Fahrkorb zum Schutz gegen mechanische Beschädi-gungen
- Einsatz von Kollegen als Aufzugführer
- Durchführung täglicher Prüfungen und Führung eines Kontrollbuches.

Nach der Nutzung als Bauzeitaufzug erfolgt vom Aufzugsanlagenbaubetrieb die General-durchsicht, die Beseitigung aufgetretener Mängel sowie die Übergabe der Aufzugsanlage an den Baubetrieb mit der Unterzeichnung des Abschlußprotokolls durch die Vertrags-partner.

4.3.2.3. Bautechnologische Versorgung

Die vorkomplettierten AR werden in Einbau-lage zur Baustelle geliefert und werden, sofern keine direkte Montage vom Transport-mittel möglich ist, entsprechend dem Bau-stelleneinrichtungsplan im Schwenkbereich des TDK auf horizontal liegenden Kanthöl-zern oder im Kiesbett gelagert. Es muß gesichert werden, daß die Paßbolzen nicht deformiert und die an der Oberkante der AR vorhandenen Gewindehülsen für die Ring-schrauben nicht verschmutzt werden.

Entsprechend dem Technologischen Feinnormal ist die Anlieferung des vorkomplettierten Fahrkorbes sowie aller maschinen- und elektrotechnischen Anlagen und der Schlossereinbauteile durch den Aufzugsbetrieb zu garantieren und vom Baubetrieb ordnungsgemäß zu lagern.

4.3.2.4. Ausrüstung und Mechanisierung

Die mit Schwerlastfahrzeugen zur Baustelle gelieferten AR werden mit dem TDK entladen.

- Lastaufnahmemittel: Vierseilgehänge 6,3 t Tragfähigkeit oder mit entsprechender Ausgleichstraverse
- Montagehilfsmittel: Zwei Sätze (je 4 St.) Ringschrauben M 42 als Tragösen zur Entladung bzw. Montage
- Sonstiges: Blechauskleidung des Fahrkorbes für Nutzung der Aufzugsanlage als Bauzeit-aufzug; 4 St. Z-Eisen je Geschoß zur Auflagerung der Abdeckplatten (Arbeits- und Schutzgerüst).

4.3.2.5. Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

Die grundsätzlichen Bestimmungen des GAB für die Baumontage sind auch für die Aufzugsmontage verbindlich. Zusätzlich sind u. a. noch folgende Vorschriften zu beachten:

- ASAO 909/1 (GB1. DDR/SDr. Nr. 796)
- Technische Grundsätze für Aufzüge (GB1. DDR/SDr. Nr. 756)
- Aufzugsanlagen in oder an Gebäuden (TGL 35920/01 und /02).

Gegenwärtig wird ein Komplexstandard "Gesundheits- und Arbeitsschutz für Aufzüge", TGL 30355/01 bis /16, erarbeitet, der die vorhandene Vielfalt an Vorschriften ablösen soll (Einführungstermin 6/84).

4.3.3. Aufwandskennzahlen (bezogen auf eine Aufzugsanlage) entsprechend Tab. 8.

Tabelle 8 Aufwandskennzahlen

	AR u. vorkom- plettier- ter Fahr- korb	Wandelement ohne vor- komplettierten Fahrkorb
AZA		
- Montage	28,08 h	66,72 h
- Aufzugsbau	185,0 h	560,0 h
Beton	21,04 m ³	30,50 m ³
Stahl (in AR)	1884,00 kg	848,00 kg
Kleiseisen	258,00 kg	77,40 kg
Zement	8498,00 kg	12322,00 kg

4.3.4. Weiterentwicklung

Gegenwärtig wird eine vorkomplettierte Maschinen-Raumzelle in Gemeinschaftsarbeit von WBK Berlin, Aufzugsanlagenbau Berlin und dem Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau entwickelt.

Damit wird erreicht

- die Bauzeit der Aufzugsanlage zu verkürzen
- die Anlage als Bauzeitaufzug früher zu nutzen
- die Arbeits- und Lebensbedingungen weiter zu verbessern.

4.4. Maurer-, Putz-, Stemm- und Einsetzarbeiten

4.4.1. Konstruktive Lösung

Die in dieser Teiltechnologie auszuführenden Leistungen gruppieren sich in:

- Komplettierungsarbeiten für den Rohbau, d. h. Herstellen monolithischer Rohbauteile bzw. Einbau handverlegbarer Rohbauelemente
- Verputz- und Spachtelarbeiten für Wand- und Deckenfugen sowie bestimmte Wand- und Deckenflächen
- Herstellen und Schließen von Öffnungen für Installationsarbeiten
- Nachputz- und Nachbesserungsarbeiten an den Montageelementen und konstruktiven Rohbauteilen
- Herstellen von Befestigungs- und Haltekonstruktionen an den Rohbauteilen
- Einbau von Feinstahlbauteilen und sonstigen Komplettierungsteilen
- Montagehilfsleistungen für den Aufzugseinbau.

4.4.2. Technologische Lösung

4.4.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Die auszuführenden Leistungen dieses Teilprozesses verteilen sich auf 3 Zeitabschnitte des gesamten Bauablaufs:

- Installationsarbeiten HLS, Aufzug (Takte 2,3)
 - Herstellen von Wand- und Deckendurchbrüchen
 - Anbringen von Befestigungs- und Haltekonstruktionen
 - Montagehilfsleistungen
- Grobausbauarbeiten (Takt 4)
 - Maurerarbeiten
 - Beton- und Estricharbeiten
 - Verputzarbeiten einschließlich Nachbesserungen an Montageelementen
 - Schließen von Durchbrüchen für Installationen
 - Einbau von Feinstahlbau- und sonstigen Komplettierungsteilen einschließlich verschiedener Befestigungstechniken
- Komplettierungsarbeiten (Takt 11, 14)
 - Nachputz- und Nachbesserungsarbeiten
 - Restkomplettierungen und Übergabeleistungen.

4.4.2.2. Verfahrenstechnische Lösungen

- Wand- und Deckenfugenbehandlung
 - Kellergeschoß: glatt verputzte Fugen
 - WE: Wand- und Ickselfugen glatt verputzt, Deckenfugen als betonte Fuge (Vorzugsvariante) bzw. glatt verputzt
 - Nebenräume: glatt verputzte Fugen.
- Wand- und Deckenflächenbehandlung
 - Tapetenflächen: keine Putzbehandlung außer Nachbesserungen
 - gemauerte Sichtflächen: Pinselputz bzw. Glattputz
 - WE: Kantenausbesserung durch Filzen an angeformten Betontürrahmen, Einkleben einer Retovliesbinde in den Sichtteil des Türrahmens
 - Treppenhaus: 1 x Filzen bzw. Spachteln der Treppen- und Podestuntersichten
 - Loggia: 1 x Filzen bzw. Spachteln der Seitenscheiben und Brüstungsinnenfläche
 - Hauseingänge: 1 x Filzen bzw. Spachteln der Wand- und Deckenflächen.
- Befestigungstechniken
 - Schießen und Setzen von Kopf- und Gewindebolzen (z. B. Gardinenwinkel)
 - Bohren und Einsetzen von Spreizdübeln oder Ankerschrauben
 - Durchgehende Bohrungen und Einsetzen von Verschraubungen (z. B. Traversen für Rohrhalterungen im Kellergeschoß, Lüfterrahmen)

- Schweißen von Stahleinbauteilen (z. B. Konsole, Kabelpritschen im Leitungsgang, Geländer für Loggia- und Hauseingang)
- Einmauern bzw. Einbetonieren von Haltekonstruktionen (z. B. Traversen und Konsole für Rohrhalterungen, Geländer für Kellerniedergang und Hauseingang)
- Klebeverbindungen
 - hochfeste Verbindungen mit Zweikomponentenkleber EP 30 für Stahl auf Beton und Beton auf Beton (Bild 16)
 - Verbindungen ohne größere Belastungen mit SO 25.

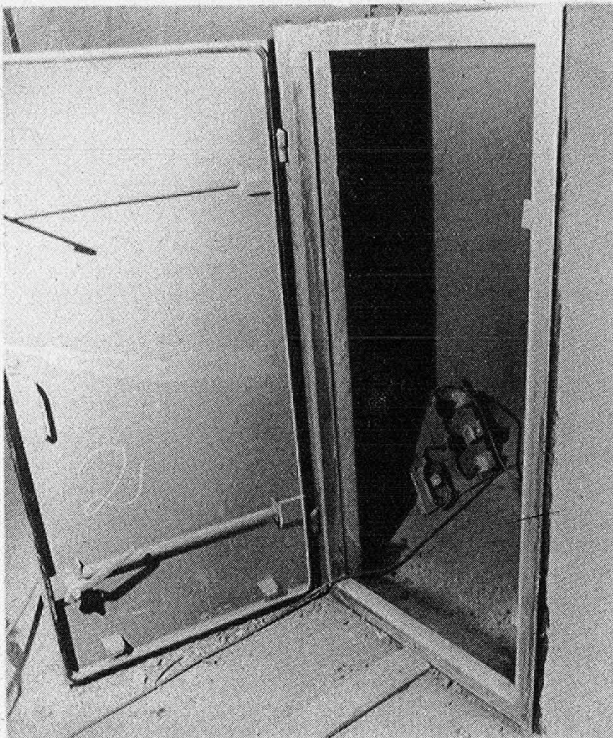


Bild 16

Im WBK Karl-Marx-Stadt geklebte Tür von ZV-Räumen

Beim Herstellen von höchfesten Klebeverbindungen mittels Epasol EP 30 sind die gültigen Bestimmungen und Grundsätze strikt einzuhalten. Grundvoraussetzung ist dabei die Zulassung als plastverarbeitender Betrieb gemäß Anordnung Nr. 2 zur Ausführung festigkeitsbeanspruchter Plast- und Metallklebekonstruktionen vom 21. 02. 1969 (GBl. T. III, Nr. 4 vom 17. 03. 1969).

4.4.2.3. Bautechnologische Versorgung

Die Materialanlieferung erfolgt mit Straßentransportfahrzeugen. Für die Materiallagerung am Objekt sind entsprechende Freiflächen einzurichten. Stahleinbauteile sind witterungsgeschützt zu lagern.

Für Klebematerialien ist ein gesonderter, verschließbarer Arbeits- und Lagerraum erforderlich. Dabei ist die Frostempfindlichkeit der Materialien zu beachten.

Der Transport der Materialien in die einzelnen Geschosse erfolgt mit dem Bauaufzug.

4.4.2.4. Ausrüstung und Mechanisierung

Die technische Ausrüstung besteht im wesentlichen aus:

- Kipptrommelmischer mit fahrbarem Silo
- Handschweißgerät
- Kleinmechanismen, wie
 - Schlagbohrhammer bzw. Schlagbohrmaschine
 - Winkelschleifer bzw. Winkelschneider
 - Bolzenschußgerät bzw. Bolzensetzgerät
- Klebewerkstattausrüstung (vorzugsweise Werkstattwagen mit Be- und Entlüftung).

4.4.2.5. Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

Neben den allgemein gültigen Vorschriften des GAB-Schutzes sind insbesondere folgende Forderungen einzuhalten:

- Bei Arbeiten an Schweißstellen müssen darunterliegende Arbeitsstellen durch Schutzeinrichtungen gesichert werden
- Der Arbeitsraum, in dem der Epoxidharzklebstoff verarbeitet wird, muß von anderen Arbeitsräumen getrennt liegen und mit ausreichender Be- und Entlüftung versehen sein
- In den Räumen und Bereichen der Epoxidharzverarbeitung sind verboten:
 - das Rauchen und der Umgang mit offenem Feuer oder Licht
 - das Einnehmen und Aufbewahren von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Medikamenten aller Art
 - die Unterbringung persönlicher Gegenstände
 - der Zutritt von Unbefugten.
- Mit Epoxidharzklebstoff verschmutztes Papier, Reinigungsmaterial und Kleidung ist in gefahrloser Weise zu sammeln und an einem den brandschutzsicheren Forderungen entsprechenden Platz zu verbrennen. Die Vernichtung des Materials darf nur in kleinen Mengen erfolgen.

4.4.3. Aufwandskennzahlen

Arbeitszeitaufwand in h/VWE:

- Putzarbeiten	27,5
- Maurerarbeiten	3,9
- Stemm- u. Einsetzarbeiten	4,4
- Beton- u. Estricharbeiten	0,3
- Klebearbeiten	1,1
- sonstige Leistungen	3,8.

4.4.4. Weiterentwicklung

Der Teilprozeß Maurer-, Putz-, Stemm- und Einsetzarbeiten wird durch zwei Hauptmerkmale charakterisiert:

Erstens: Zu den vorgelagerten Prozessen Vorfertigung und Montage besteht ein unmittelbares Abhängigkeitsverhältnis. Der Entwicklungsstand und die Qualität in der Vorfertigung und Montage beeinflussen entscheidend den Aufwand für diesen Teilprozeß.

Zweitens: Die Maurer-, Putz-, Stemm- und Einsetzarbeiten weisen einen hohen Anteil an manueller, handwerklicher Tätigkeit aus. Die Rationalisierungs- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten ergeben sich deshalb grundsätzlich aus:

- Verbesserung der Oberflächen- und Kantenqualitäten
- Verbesserung der Montagegenauigkeiten, insbesondere an Wand- und Deckenstößen und bei der Fugenausbildung
- Erhöhung des Vorfertigungs- und Vorkomplettierungsgrades an den Rohbauelementen, wie
 - Aussparungen in den Elementen
 - verbesserte Spiegelausbildung bei Aussparungen

- Einsatz handmontierbarer Komplettierungsteile
- vorfertigungsseitiger Einbau von Plastdübeln für Haltekonstruktionen
- Erhöhung des Mechanisierungsgrades im technologischen Ablauf bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen
 - Einsatz von Druckluftgeräten in der Vorfertigung
 - Einsatz von Bolzensetzgeräten auf der Baustelle.

4.5. Heizungsinstallation

4.5.1. Konstruktive Lösungen

- Heizsystem
Zur Anwendung gelangen gegenwärtig noch Einrohrheizungsanlagen mit oberer Verteilung. Die Temperaturpreizung beträgt 105/110 °C im Vorlauf und 70 °C im Rücklauf. Die Vorlaufverteilungsleitung liegt im Drempelgeschoß. Die Rücklaufsammelleitung wird im Kellergeschoß verlegt.
- Heizflächen
Als Heizflächen kommen Plattenheizkörper und Flachheizkörper zum Einsatz. Beide Heizflächenarten werden mit Kurzschlußstrecke und Zweivegearmatur ausgerüstet.
- Rohrleitungen
Die Einspeisung des Fernheizwassers erfolgt über die Hausanschlußstation. Das Rohrleitungsnetz ist mit oberer Verteilung nach dem Tichelmann-System ausgelegt. Die Rohrleitungen werden durch entsprechende Aufhängekonstruktionen und Festpunkte gehalten.
- Isolierung
Alle Rohrleitungen im Drempel- und Kellergeschoß sowie die Steigeleitungen in den Wohngeschossen sind mit einer Wärmeisolierung versehen. Die Entlüftungsleitung im Keller- und in den Normalgeschossen wird nicht isoliert. Als Rohrhülsen werden allgemein Glasfaserhalbschalen zur Schalldämmung eingebaut.

4.5.2. Technologische Lösungen

4.5.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Im Rahmen der Fließfertigung gilt der Grundsatz, die projektmäßige Objektheizungsanlage für die Bauwärmebereitstellung zu nutzen, um aufwendige Heizprovisorien zu vermeiden.

Die Installation der Heizungsanlage wird deshalb unter Beachtung der geltenden Arbeitsschutzbestimmungen weitestgehend parallel zur Rohbaumontage durchgeführt. Die gesamten Leistungen zur Heizungsinstallation sind in den Takt 2 einzuordnen.

Bedingt durch die Verflechtungen und Abhängigkeiten zu anderen Teilprozessen (Baumontage - Montagepause Drempelgeschoß, Objektwärme bei Ausbaubeginn) und unter Beachtung einer effektiven Produktionsdurchführung bei Einrohrheizung mit oberer Verteilung gliedert sich die heizungstechnische Installation in folgende Arbeitsabschnitte:

- Kellergeschoßinstallation (Hausanschlußraum, Leitungsgang, Rücklaufsammelleitung)
- Einbau des oberen Verteilungsringes im Drempelgeschoß mit gesonderter Druckprobe (Bild 17)
- Installation der Wohngeschosse (bei vielgeschossigen Gebäudeteilen erfolgt auf Grund der längeren Taktzeit eine teilweise Wohngeschoßinstallation bereits vor der Drempelinstallation)
Druckprobe und Inbetriebnahme der gesamten Anlage.

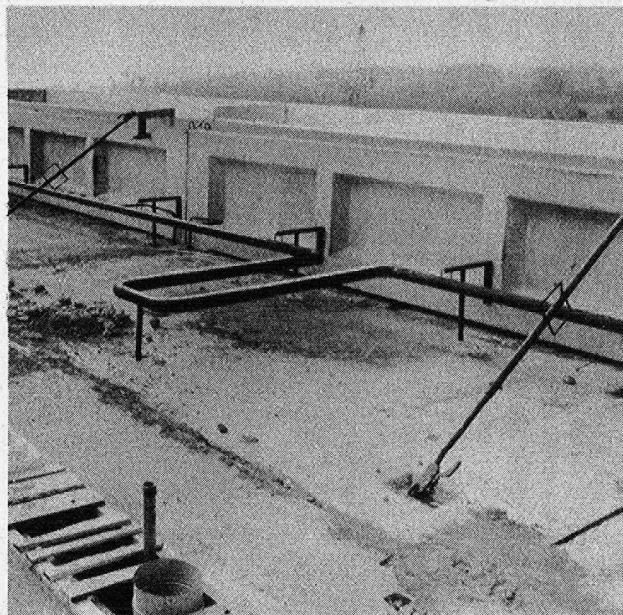


Bild 17

Obere Heizungsverteilung im Drempelgeschoß

4.5.2.2. Verfahrenstechnische Lösungen

- Kellergeschoßinstallation
 - Verlegen der Rohrleitungen durch in den Elementen vorhandene Durchbrüche
 - autogenes Verschweißen der Rohrleitungen
 - Rohrhalterungen an hochbauseitig eingebauten Traversen und Konsolen durch Ösenhänger, Doppelrohrschellen, Festpunktstrukturen
 - Montage der Boiler und Hausanschlußstationen mit Hilfe des Turmdrehkranes während der Kellergeschoßmontage
- Drempelinstallation
 - Verwendung vorgefertigter Rohrelemente
 - Anbringen der Rohrhalterungen durch Schießen
 - autogenes Verschweißen der Rohrleitungen
 - Verschließen der Drempelanbindungen zum letzten Wohngeschoß mittels Schraubkappen
 - Entlüften des Rohrsystems und Durchführung der Druckprobe mittels Druckpumpe (mindestens 1 Stunde mit konstantem Druck von 1,2 MPa)
- Wohngeschoßinstallation
 - Verwendung vorgefertigter Strangelemente und vorkomplettierter Heizflächen (Kurzschlußstrecken, Verschraubungen) (Bild 18)
 - Heizkörper- und Rohrelementtransport mittels Turmdrehkran in die Geschosse
 - Befestigung der Heizkörperhalterung durch Schießen
 - autogenes Verschweißen der Rohrelemente
- Druckprobe der gesamten Anlage
 - Füllen der gesamten Anlage mit Wasser und Entlüften (bei Temperaturen unter 0 °C ist mit warmem Wasser über die Umformer-Station zu füllen)
 - Anschluß der Prüfpumpe mittels flexiblem Hochdruckschlauch NL 16 einschließlich einem zweitem Manometer und einer Absperr-einrichtung
 - Durchführen der Druckprobe mit einem konstanten Druck von 1,2 MPa über eine Stunde.

Bei der Durchführung von Druckproben in geschlossenen Heizungsanlagen sind folgende Grundregeln zu beachten:

- Die Anlage bzw. Rohrleitung darf noch nicht gestrichen oder isoliert sein. Ausgenommen sind hierbei die von Zulieferern vorgestrichenen Einbauteile.
- Die für die Druckauflastung vorgesehene Prüfpumpe muß flexibel mit der Anlage verbunden sein.
- Nicht kraftschlüssig verbundene Rohrleitungen sind vor der Druckprobe durch Widerlager zu sichern.
- Für jede Druckprüfung ist eine geeignete qualifizierte Person des Ausführungsbetriebes als Verantwortlicher einzusetzen.
- Die zu prüfenden Anlagenbereiche sind während der Prüfung gegen unbefugtes Betreten zu sichern (Hinweisschilder "Achtung Druckprobe").
- Fluchtwege müssen für alle im Gebäude arbeitenden Personen vorhanden sein.
- Die Rohrisolierung ist generell nach der Druckprobe vorzunehmen.
- Alle eingebauten Teile werden in die Druckprüfung einbezogen.
- Während der Druckauflastung ist die Prüfpumpe ständig zu überwachen, und es hat eine sorgfältige Kontrolle des gesamten Leitungsnetzes zu erfolgen.
- Während der Prüfung ist jegliches Arbeiten (Abklopfen, Abhämmern) an der Leitung verboten.
- Eventuell auftretende Druckerhöhungen durch Sonneneinstrahlung sind zu beachten.
- Die Druckauflastung bei wassergefüllten Rohrleitungen durch Aufbringen eines Luftpolsters innerhalb des Netzes ist verboten.
- Bei Außentemperaturen unter 0 °C ist nach dem Füllen und der Inbetriebnahme der Baukörper auf Bauwärme so lange aufzuheizen, daß auch an gefährdeten Stellen des Baukörpers (gesamter Keller, Treppenhäuser) keine Temperaturen unter +2 °C zu verzeichnen sind. Dazu sind Temperaturmessungen an den gefährdeten Stellen durchzuführen.
- Bei auftretenden Mängeln ist die Anlage zu entlasten, evtl. zu entleeren, die Mängel sind zu beheben und die Druckprüfung ist zu wiederholen.
- Die Durchführung der Druckprobe ist protokollarisch festzuhalten und vom Bauleiter zu bestätigen.

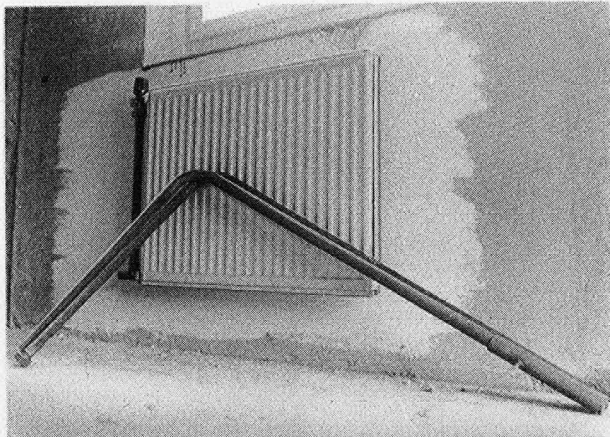


Bild 18
Vorkomplettierte Heizflächen und vorgefertigte Strangelemente

4.5.2.3. Bautechnologische Versorgung

Grundsätzlich werden vorkomplettierte Heizflächen und vorgefertigte Rohrelemente eingebaut.

Vorzugslösung für die Materialbereitstellung ist die direkte Anlieferung der Heizflächen und Rohrelemente in kranbaren Behältern (Paletten, VKZ-Behälter) (Bild 19).

Als Variante kann das Beladen der Transportbehälter auf der Baustelle durchgeführt werden.

Der Transport der Heizflächen und Rohrelemente in die Geschosse erfolgt mit dem TDK.

4.5.2.4. Ausrüstung und Mechanisierung

Die technische Ausrüstung besteht im wesentlichen aus:

- Schweißgeräten
- Flaschenwagen mit Hebekorb
- Druckpumpe
- Gewindeschneidemaschine
- Bolzenschußgerät
- kranbare Transportpalette.

4.5.2.5. Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

Neben den allgemeingültigen Vorschriften des GAB-Schutzes sind insbesondere folgende Forderungen einzuhalten:

- Bei Arbeiten an Schweißstellen darf an darunterliegenden Arbeitsplätzen nicht gearbeitet werden bzw. sind diese durch entsprechende Schutzmaßnahmen zu sichern.
- Beim Arbeiten mit der Druckpumpe ist exakt nach der Bedienungsanleitung zu verfahren. Es sind nur entsprechend qualifizierte Personen zur Bedienung berechtigt.
- Bei Schweißarbeiten in zuggefährdeten Räumen sind zusätzliche Brandschutzmaßnahmen vorzusehen.

4.5.3. Aufwandskennzahlen

Arbeitszeitaufwand in h/VWE:

- Kellerinstallation	2,4
- Drempeleinstantion	1,2
- Wohngeschoßinstallation	6,4
- Sonstige Leistungen einschließlich Druckprobe	3,4

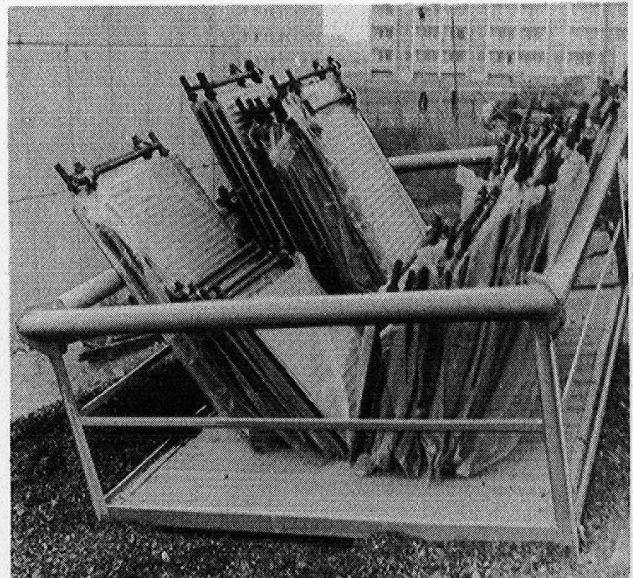


Bild 19
Heizflächentransport mit kranbarer Palette

4.5.4. Weiterentwicklungen

Die Rationalisierungs- und Weiterentwicklungsaufgaben leiten sich aus den grundsätzlichen Maßnahmen zur Energieökonomie ab und konzentrieren sich auf folgende Schwerpunkte:

- Einführung der 2-Rohrheizung mit Thermostatventilen im mehrgeschossigen Wohnungsbau einschl. Varianten zur Verteilungsführung
- Einführung der 1-Rohrheizung mit Zonenregulierung und oberer Verteilung im vielgeschossigen Wohnungsbau
- Sicherung eines hohen Vorfertigungs- und Vorkomplettierungsgrades für Heizflächen und Rohrleitungen zur Senkung des Arbeitszeitaufwands auf der Baustelle
- Verbesserung des Organisationsgrades der bautechnologischen Versorgung, insbesondere auch zur Transportaufwandsenkung
- optimale Einordnung des zeitlich und konstruktiv veränderten Leistungsumfangs in den Ablauf der Teiltaktstraßen zur Sicherung der Kontinuität.

4.6. Sanitärinstallation

4.6.1. Konstruktive Lösungen

Die Installation der Gebäude erfolgt für

- Kaltwasserversorgung
- Warmwasserversorgung
- Entwässerung

entsprechend TGL 10697 (Warmwasserversorgung) und 10698 (Entwässerung).

Die Wohngeschoßinstallation wird durch den Einsatz der Sanitärraumzelle (SRZ) charakterisiert. Bauseitig erfolgt nur noch die Geschoßverbindung sowie die Komplettierung bezüglich der Armaturen.

Die Fall- und Anschlußleitungen für Entwässerung werden in PVC ausgeführt. Die Rohrleitungen werden durch entsprechende Aufhängekonstruktionen gehalten. Die Rohrdurchführungen durch Decken sind mit Rohrhülsen zu versehen.

Kaltwasser-, Warmwasser- und Zirkulationsleitungen im Kellergeschoß sind gegen Schwitzwasserbildung und Wärmeverluste zu isolieren.

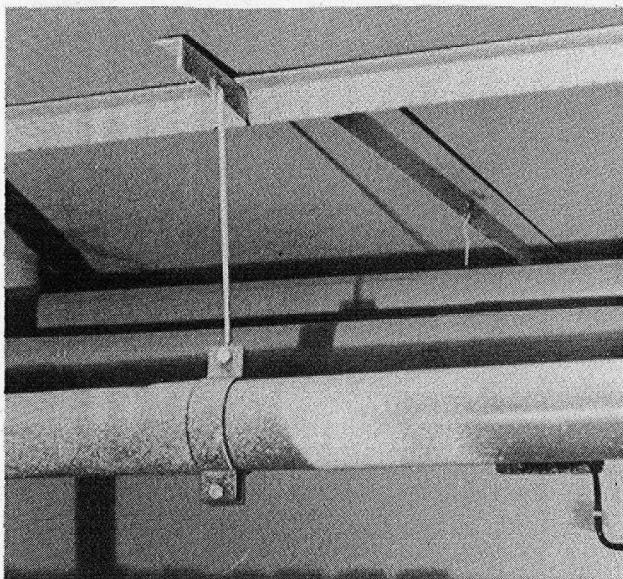


Bild 20
Rohrhalterungen im Kellergeschoß

4.6.2. Technologische Lösungen

4.6.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Die sanitärtechnische Installation verteilt sich auf drei Arbeitsabschnitte im gesamten Bauablauf:

- Durchführen der Installations- und Verbindungsarbeiten als Haupttakt für die Bauarbeit (Takt 2, weitestgehend parallel zur Montagendurchführung) unter Beachtung der verbindlichen Arbeitsschutzbestimmungen
 - Kellergeschoßinstallation
 - Hausanschluß- und Boilerraum
 - Verbindung der SRZ an den Geschossen
 - Installation Einzelwaschplatz
 - Verlegen und Verbinden Entwässerungsleitungen Dach und Loggia
- Komplettierungsarbeiten und Feinmontage an den sanitären Objekten (Takt 12)
- Durchführung der Gesamtdruckprobe und Funktionsprobe (Takt 14).

4.6.2.2. Verfahrenstechnische Lösungen

- Kellergeschoßinstallation (Kaltwasser, Warmwasser, Schmutz- und Regenwasser)
 - Verlegen der Leitungen durch in den Elementen vorhandene Durchbrüche
 - Rohrhalterungen an hochbauseitig eingebauten Traversen und Konsolen durch Osenhänger mit Rohrschellen (Bild 20)
 - Verbindung der vorgefertigten PVC-Rohrelemente und Formstücke für Entwässerung durch Muffenverbindungen mittels Kleben oder elastischer Dichtung (Bild 21)
 - Kalt-, Warm- und Zirkulationswasserleitungen für Boilerraum werden örtlich aufgemessen und mittels Gewinde- und Rohrschneidemaschinen am Bau vorgefertigt.
- Wohngeschoßinstallation
 - Verbinden der Leitungsbündel SRZ untereinander durch Langmuffen bei verzinkten Rohrleitungen bzw. Steckmuffen bei PVC-Leitungen
 - Einzelwaschplatzinstallation durch örtliches Aufmaß und bauseitige Vorfertigung
- Entwässerungsleitungen (Dach, Loggia)
 - Einbau vorgefertigter PVC-Loggiaentwässerung
 - Geschoßverbindung mittels PVC-Steckmuffen
 - Rohrschellenhalterung durch Bohren und Einsetzen von Spreizdübeln.

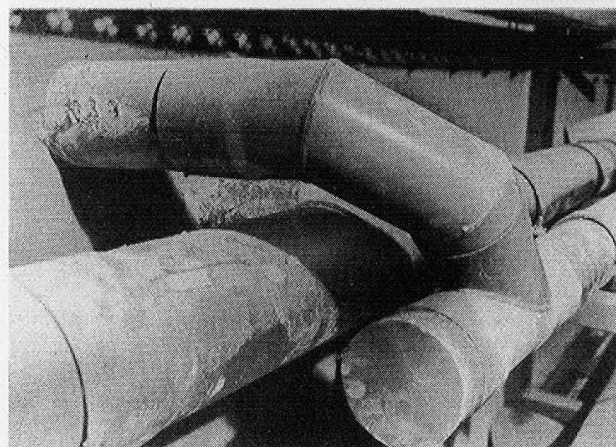


Bild 21
Entwässerungsleitung aus PVC im Leitungsgang

Bei der Montage von Rohrelementen und Fittings aus PVC-H und PE - ND für Kaltwasserleitungen sind die gültigen Bestimmungen und Grundsätze der Plasterverarbeitung und -anwendung strikt einzuhalten.

- Komplettierung und Feinmontage
 - Montage der Armaturen (Mischbatterie, Schlauchbrause, Schwenkarm, Griffe) in der SRZ und am Einzelwaschplatz
 - Einregulierung der sanitären Objekte
- Druckprobe/Funktionsprobe
Die Druckprobe wird in 2 Phasen durchgeführt:
 - 1. Phase für sanitäre Leitungen
 - 2. Phase für Gesamtanlage einschließlich aller Armaturen
 - Durchführen der Druckproben mit 1,3-fachem Nenndruck und mindestens 10 Minuten Dauer.

Bei der Durchführung von Druckproben sind folgende Grundregeln zu beachten:

- Die für Druckauflastung vorgesehenen Pumpen sind flexibel mit der Anlage zu verbinden.
- In der Verbindungsleitung ist ein zweites Manometer mit Prüfanschluß sowie Stutzen mit Absperrorgan anzuordnen, um im Bedarfsfall eine sofortige Druckentlastung zu ermöglichen.
- Nicht kraftschlüssig verbundene Rohrleitungen sind vor der Druckprüfung durch Widerlager zu sichern.
- Druckauflastung durch Aufbringen eines Luftpolsters innerhalb des Netzes ist verboten.
- Druckprüfaggregat entsprechend Bedienungsanleitung in Betrieb nehmen.
- Rohrisolierung generell nach der Druckprobe vornehmen.
- Während der Druckprobe dürfen sich nur unmittelbar am Bauablauf beteiligte Werk-tätige im Block aufhalten.
- Während der Druckauflastung sind das Druckaggregat sowie Manometer ständig zu überwachen. Das gesamte Leitungsnetz ist sorgfältig zu kontrollieren.
- Während der Prüfung ist jegliches Arbeiten (Abklopfen, Abhämmern usw.) an der Leitung verboten.
- Die Druckprüfungen sind frühestens 24 Stunden nach der letzten Klebung der Kaltwasserleitungen durchzuführen.
- Bei PVC-h- und PE-Leitungsanlagen müssen die Durchbrüche geschlossen sein.
- Bei auftretenden Mängeln ist die Anlage zu entlasten, evtl. zu entleeren, die Undichtheit zu beheben und die Druckprüfung zu wiederholen.
- SRZ-Rohrbündel ist Bestandteil der Druckprüfung.
- Warmwasserleitungsanlagen mit Zirkulationsleitungen einschließlich der Warmwasser-Bereiter ohne Sicherheitsventil abdrücken. Sicherheitsventil auf Funktion und Ablesedruck separat prüfen und markieren. Prüfung vor heizungstechnischer Inbetriebnahme der Warmwasserbereitungsanlage vornehmen.
- Das Ergebnis der Druckprüfung ist protokol-larisch festzuhalten und vom Bauleiter zu bestätigen.

4.6.2.3. Bautechnologische Versorgung

Die vorkomplettierte SRZ wird durch den TDK montiert. Vorgefertigte PVC-Rohrelemente werden per LKW zur Baustelle geliefert.

Armaturen, Fittings und sonstige Kleinteile sind in verschließbaren Kleincontainern bereitzustellen.

4.6.2.4. Ausrüstung und Mechanisierung

Die technische Ausrüstung besteht im wesentlichen aus:

- Gewindeschneidemaschine
- Schweißtrafo
- Heißluftschweißgerät
- Druckpumpe
- Schlagbohrmaschine
- Bolzenschußgerät
- Kleincontainer.

4.6.2.5. Gesundheits-, Arbeits- und Brand-schutz

Neben den allgemein gültigen Vorschriften des GAB-Schutzes sind besonders folgende Forde-rungen zu beachten:

- Beim Arbeiten mit der Druckpumpe ist exakt nach der Bedienungsanleitung zu verfahren. Zur Bedienung sind nur entsprechend qualifizierte Personen zugelassen.
- Beim Durchführen von Klebe- und Schweißarbeiten an PVC-H- bzw. PE-Material sind besondere Brandschutzmaßnahmen durchzu-führen.

4.6.3. Aufwandskennzahlen

Arbeitszeitaufwand in h/VWE

- Keller- und Wohneschoß- installation	9,2
- HA- und Boilerraum	0,6
- Feinmontagen und Komplettierung	2,2
- Sonstige Leistungen einschl. Druckproben	1,2

4.6.4. Weiterentwicklungen

Die Rationalisierungs- und Weiterentwick-lungsmöglichkeiten orientieren vorrangig auf:

- Erhöhung und Verbesserung des Vorferti-gungs- und Vorkomplettierungsgrades (SRZ, PVC-Rohrelemente)
- Durchführbarkeit der Geschoßverbindung SRZ vertikal aufsteigend im Montagetak-t.

4.7. Elektroinstallation

4.7.1. Konstruktive Lösung

- Hauseigene Anlagen
Die Einspeisung der Niederspannung erfolgt vorzugsweise als Blockanschluß (Fundament-einspeisung 3...4 Segmente) auf eine Hauptverteilung mit Hausanschlußkasten im SNV-System.
Von zentralen Zählerschränken im Keller oder Erdgeschoß werden die Leitungen im Installationsschacht zu den Wohnungen geführt.
Die Versorgung der Beleuchtungs- und Kraftanlagen für Aufzüge, Heizung, Müllschlucker, Druckerhöhung, Treppenhäuser usw. erfolgt über Unterverteilungen in Schrankausfüh-rung. Für die Kabel- und Leitungsinstalla-tion sind Kabelbahnen vorzusehen.
Leitungen im Treppenhaus für Beleuchtungs- und Informationsanlagen werden in getrenn-te Plastikkanäle gelegt (Bild 22).
- Wohnungsinstallation
Als konstruktive Lösung kommen bei der Wohnungsinstallation grundsätzlich zwei Installationsarten zur Anwendung:
 - Konfektioniertes Leitungs-Installations-system (KLI-System)
Diese Installationsart wird charakteri-siert durch die in abklappbaren PVC-Fuß-leistenkanälen gelegten Leitungen und der damit verbundenen Unabhängigkeit vom Baukörper. Die Vorfertigung von Bau-

gruppen zum System umfaßt Schalter, Steck- und Abzweigdosen mit Leitungen, verbunden zu raumbezogenen Stromkreisen (Bild 23).

Für die Leuchtenanschlüsse kommen in Deckenelemente einbetonierte Leitungen und flexible Pendel (Flurbereich) zur Ausführung.

Die Schalterleitungen liegen in zweiseitigen Plastkanälen auf den Wänden.

• Horizontalinstallation

Bei dieser, bis 1985 auslaufenden Installationsart werden auf dem Rohfußboden der Wohnung getrennte Leitungen für Leuchten- und Steckdosenstromkreise, bei einem Fußbodenaufbau ≥ 25 mm, gelegt. Die Steuerleitungen zu den Schwachstrom-Tastern liegen wie beim KLI-System in Wandschlitzern oder Plastkanälen.

4.7.2. Technologische Lösung

4.7.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Die beiden Installationsarten erfordern unterschiedliche Leistungseinordnungen in den Taktablauf:

KLI-System:

- Installation der hauseigenen Anlagen
 - Montieren der Kabelbahn und der Verteilungen im Keller

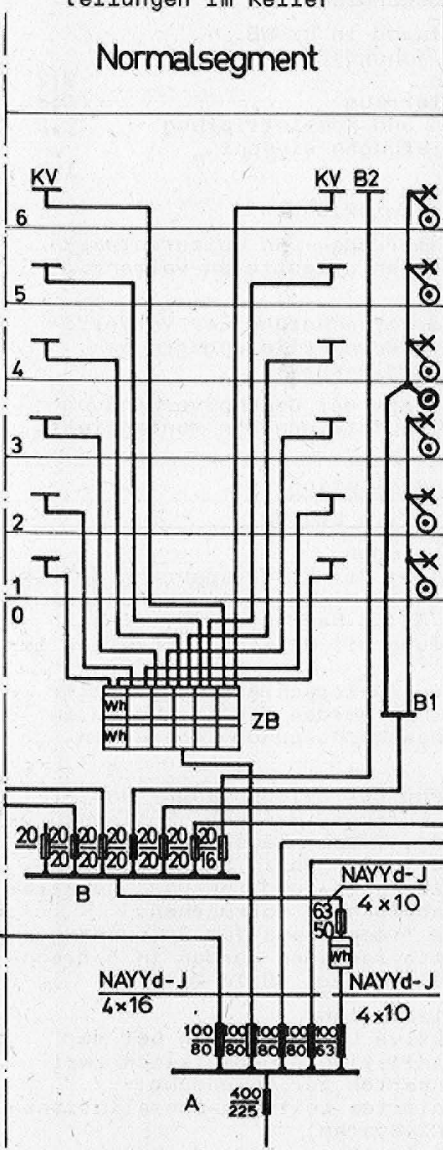


Bild 22
Übersichtsschaltplan Einspeisung

- Installationsarbeiten im Treppenhaus und Keller
- Einziehen der Leitungen zu den WE im Installationsschacht.

- Installation der Wohnungen

- Befestigungsplatten und Unterteile der Wandkanäle ankleben
- Legen der Leitungen in Fußleisten, Wandkanäle (Bild 24) und -schlitze
- Montage der Kleinverteiler und Geräte, Verbindung der Baugruppen.

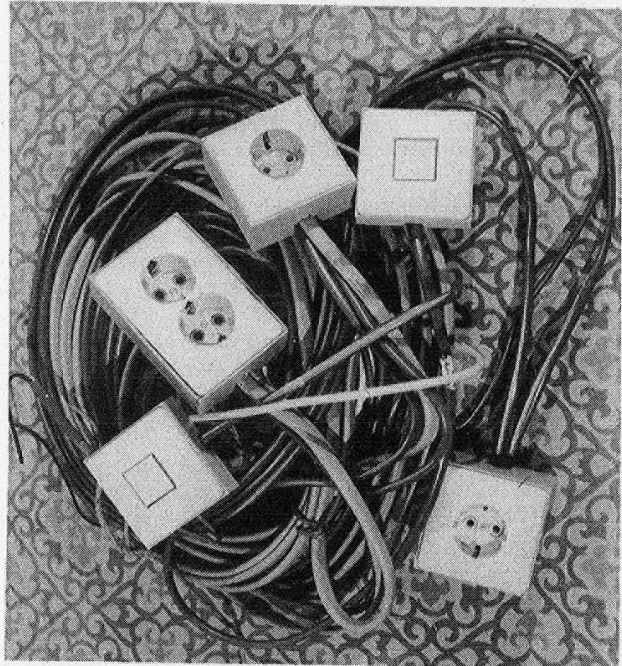


Bild 23
Darstellungsbeispiel einer Baugruppe des KLI-Systems



Bild 24
Legen der Leitung in den Wandkanal

- Objektmontage
 - Aufstellen und Anschließen der Elektroherde
 - Montieren der Beleuchtungskörper
 - Funktionsprobe und Messen der Elektroanlage nach TGL 200-0618.

Horizontalinstallation:

- Installation der Wohnungen
 - Einlegen der Leuchtenleitungen im Drempelgeschoß vor der Dachplattenmontage
 - Kleben der Unterteile der Wandkanäle
 - Montage der Zentralverteiler und Legen der Leitungen auf den Rohfußboden
 - Einziehen der Leitungen zu den WE im Installationsschacht.
- Installation der hauseigenen Anlagen
 - entspricht dem Takt bei Anwendung KLI-System in den WE.
- Objektmontage
 - Montieren der Taster, Schalter, Steckdosen und Beleuchtungskörper
 - Aufstellen und Anschließen der Elektroherde
 - Funktionsprobe und Messen der Elektroanlage nach TGL 200-0618.

4.7.2.2. Verfahrenstechnische Lösungen

- Wohnungsinstallation mit dem KLI-System
Die Leitungen der raumbezogenen vorgefertigten Baugruppen werden in die abklappbaren PVC-Fußleistenkanäle eingelegt (Mindesttemperatur 15 °C). Leitungen können als Alternativlösung bei ≥ 25 mm Estrich auf den Rohfußboden gelegt werden. Überlängen können durch Leitungsschleifen ausgeglichen werden.

Die erforderlichen Öffnungen im Fußleistenkanal werden örtlich mit Schneidwerkzeugen eingebracht. Die Leitungsverbindungen erfolgen mittels Preßtechnik.

- Horizontalinstallation in den Wohnungen
Zum Einsatz gelangen vorgefertigte Leitungsbündel mit angeschlossenem Zentralverteiler. Die Leitungen werden flach auf die saubere Rohdecke gelegt und mit Gips punktartig fixiert (Mindesttemperatur 5 °C).
- Befestigungstechnik
Schellen, Geräteträger, Plastiknähe, Aufbausshalter, -taster und -steckdosen werden vorzugsweise mit dem lösungsmittelhaltigen Klebstoff Mökoflex L 2837 bzw. L 3003 befestigt. Leuchten mit zwei Befestigungspunkten sowie Halter für Kabelbahnen können mit dem Zweikomponenten-Klebstoff EP 30 geklebt werden.

4.7.2.3. Bautechnologische Versorgung

Grundsätzlich gelangen vorgefertigte Baugruppen bzw. Leitungsbündel für die WE zum Einsatz. Beide Installationssysteme werden wohnungs- bzw. taktweise sortiert in Container bereitgestellt. Die PVC-Fußleistenkanäle mit Zubehör werden bauseitig erfaßt.

4.7.2.4. Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

Neben den allgemeingültigen Vorschriften des GAB-Schutzes sind besonders zu beachten:

- Teiltechnologie Elektroarbeiten des Katalogwerkes Bauwesen
- Projektierungs- und Montagerichtlinie KLI-System des IWG.

4.7.3. Aufwandskennzahlen nach Tab. 9

Die Aufwandskennzahlen beziehen sich auf eine 3-Raum-Wohnung der WBS 70; sie umfassen nur die Starkstromanlage ab Klein- bzw. Zentralverteiler (ohne Mat.-Preis für den Elektroherd).

Die Montagepreise wurden nach der AO Pr. 251 und der Arbeitszeitaufwand nach dem AN-Katalog des VEB Projekttas ermittelt.

4.7.4. Weiterentwicklung

Die Rationalisierung und Weiterentwicklung orientiert sich auf folgende Schwerpunkte:

- Einsatz einer PVC-Fußleiste als Hartkanal, auch für die senkrechte Legeebene geeignet (Bild 25)

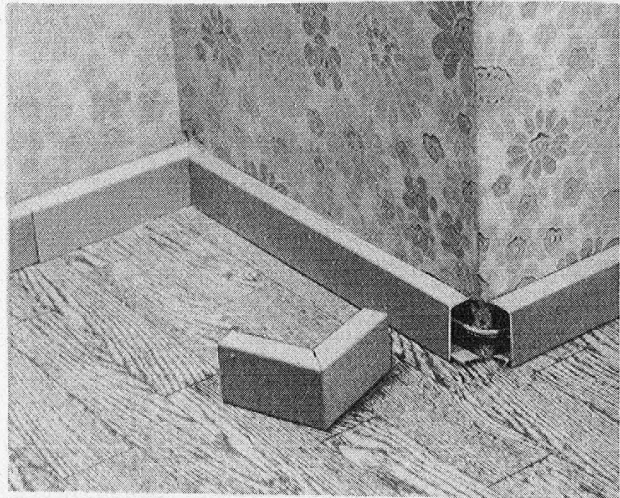


Bild 25

Hartkanal mit Innen- und Außenecke

Tabelle 9 Aufwandskennzahlen

Leistungsart		Einheit	KLI in Fußleiste		Horizontalinstallation
Wohnungsinstallation			Leuchtenleitungen in der Decke	als Pendel	Leuchtenleitungen über Rohfußboden
1. Vorfertigung Material (Baugruppen) AZA	M	219,19	217,30	154,50	
	h	2,50	2,67	1,44	
2. Vorfertigung Material (Leuchtenleitung) Montage	M	22,00	-	-	
	M	3,96	-	-	
AZA	h	0,63	-	-	
	M	97,52	68,20	82,64	
3. Baustelle Material Montage	M	415,13	369,06	563,09	
	h	7,20	4,96	6,20	
Gesamt:	Preis	M	757,80	654,56	800,23
	AZA	h	10,33	7,63	7,64

- Ausprägung von Wandschlitz in Treppenhauselemente für Leitungen der Starkstrom- und Informationsanlagen. Abdeckung mit kleb- oder rastbaren Verkleidungen
- Ausprägung von Wandschlitz und Vertiefungen für Geräteträger (Schalter und Steckdosen) in Zwischenwände der Wohnungen. Abdeckung der Schlitz mit kleb- oder rastbaren Verkleidungen

4.8. Fußbodenarbeiten

4.8.1. Konstruktive Lösung

- Fußböden in Wohnungen
In den Wohnräumen ist zum Ausgleich der Rohdecke und bei horizontal auf der Rohdecke verlegten Elektroleitungen zum Überdecken ein 32 mm dicker (Variante I) und bei Anwendung des KLI-Systems für Elektroleitungen mit flexibler Leuchtenleitung (Pendel) oder mit im Deckenelement integrierter Leuchtenleitung (Variante II) ein mind. 15 mm dicker Ausgleichsestrich auf den 140 mm dicken Vollbetondecken vorzusehen. Die geforderte Trittschalldämmung (0 bzw. +4 dB nach TGL 10687) wird durch PVC-Dämmbeläge (z. B. Debolon) erreicht. Auf den Kellerdecken ist zur erforderlichen Wärmedämmung gem. Fußbodenkatalog W 7502 des Kooperationsverbandes WBS 70 bei Verwendung von PVC-Dämmbelägen ein schwimmender Estrich auf 1 Lage 10 mm dickem Kamilit (P 32/10) vorzusehen oder Ruboplastic-Spannteppich mit 2 Lagen Filz auf Verbundestrich auszuführen. Der erforderliche Wärmedämmwert wird jedoch nach dem jetzigen Erkenntnisstand nicht voll erreicht. Die notwendige Wärmedämmung erfordert einen Mindestwärmedämmwert von $R \geq 0,55$, d. h., es ist ein schwimmender Estrich mit mindestens 20 mm Kamilit (z. B. 2 Lagen P 32/10) und 50 mm Fließanhydritestrich vorzusehen.

Weiterhin ist zur Erfüllung der Forderungen nach TGL 35424/06 "Wärmeableitung von Fußböden" auf Kellerdecken ein Ruboplastic-Spannteppich anzuordnen. In den "Technisch-technologischen Lösungen zur Rationalisierung der WBS 70 im Zeitraum 1981 - 1985", Ausgabe Dezember 1981, sind die beiden zuletzt genannten Lösungen im Teil "Fußboden", Punkt 8, enthalten.

- Fußböden im Bad
Ausgehend von der durchgehenden Anwendung von Sanitärraumzellen sind diese in der Vorfertigung mit fertiger Nuttschicht vorzusehen. Vorzugsweise ist dabei auf der Bodenplatte aufgeklebtes, keramisches Mittelmosaik oder vollverklebter Debolonbelag mit Malimoträger-schicht zu verwenden. Gemäß 1. Änderung der Vorschrift Nr. 53/77 der StBA vom 1. 7. 79 sind in Ergänzung zur TGL 35761/03 direkt auf die Rohdecke unterhalb der Bodenplatte 1 Lage 500er-Pappe oder 1 Lage Plastfolie 0,2 mm dick mit einer Stoßüberdeckung von mind. 150 mm auszuführen.

Wärmedämmschichten und Dampfsperren sind bei zentralbeheizten Wohnungen über Kellerdecken nicht erforderlich. Im einzelnen ist die Vorschrift Nr. 53/77 sowie die 1. Änderung dazu einzuhalten.

- Fußböden auf Treppen
Für Treppenläufe und -podeste sind als Nuttschicht grundsätzlich in der Vorfertigung aufgebrachte, oberflächenfertige Werksteinnuttschichten vorzusehen. Dabei sind die Tritt- und Setzstufen des Treppenlaufs als winkelförmiges Werksteinelement auszubilden. Lediglich die An- und Austrittstufen und eventuell der Randstreifen der Podest-

platten sind auf der Baustelle in Werkstein zu verlegen. Während des Transports und der Bauphase sind die Stoßkanten der Treppenstufen zu schützen, um aufwendige Ausbesserungsarbeiten zu vermeiden.

- Fußböden auf Loggien
Die Loggiendeckenelemente sind gem. Vorschrift Nr. 53/77 der StBA mit 1 % Gefälle auszubilden. Als Nuttschicht ist in der Vorfertigung ein verschleißfester, wasserdichter Anstrich aufzubringen bzw. ein wasserdichter Beton auszuführen.
- Kellerfußböden
Bei Plattenstreifen- und Plattengründungen gilt der sauber abgezogene, ebenflächige und nesterfreie Fundamentbeton als Nuttschicht. Bei Streifengründungen gilt mit der o. g. Oberflächenqualität der Unterbeton als Nuttschicht.
- Fußleisten
Als Vorzugslösungen gelten der hochgeklebte Bahnenbelag entsprechend dem Verfahren des WBK Neubrandenburg, das geklebte, winkelförmige PVC-Weichprofil nach dem Verfahren des WBK Gera und der KLI-Fußleistenkanal des KLI-Systems.

4.8.2. Technologische Lösung

4.8.2.1. Herstellen des Estrichausgleichs

Als Estrich kommt ein einlagiger, selbstnivellierender Fließanhydritestrich auf natürlicher Anhydritbasis zur Anwendung. Er ist pumpfähig bis etwa 45 m Höhe und nach 20...24 h Erhärtungszeit begehbar. 10...14 Tage nach seiner Herstellung ist bei einem Feuchtigkeitsgehalt von $\leq 1,0$ Masse-% die Verlegung des Fußbodenbelags möglich. Zur Herstellung des Fließanhydritmörtels und seiner Verarbeitung zu Fließanhydritestrich sind folgende Standards maßgebend: TGL 35909/03, TGL 35827.

Als Verarbeitungs- und Erhärtungstemperatur müssen in den Räumen +5...+35 °C bis 14 Tage nach dem Einbringen gewährleistet werden.

Das Einbringen des Fließanhydritestrichs ist zuglutfrei zu sichern. Es darf nur in frostgeschützten Räumen mit einer Raum- und Unterbodentemperatur von +5 °C vorgenommen werden.

Das bedeutet, daß zum Zeitpunkt des Einbringens des Fließestrichs in den Wintermonaten das Wohngebäude an die Zentralheizungsanlage angeschlossen und damit zu beheizen ist.

Frisch eingebrachter Fließanhydritestrich ist 48 h vor Zugluft und Raumtemperaturen über +35 °C zu schützen.

Damit der Fließanhydritestrich während des Erhärtungsprozesses überschüssiges Wasser abgeben kann, ist 2 Tage nach dem Einbringen eine ausreichende Be- und Entlüftung bis zur vollständigen Erhärtung und Austrocknung zu gewährleisten. Dabei sollte die Raumtemperatur nicht unter +5 °C absinken.

Für das Herstellen und Fördern des Fließanhydritmörtels sind 3 Varianten vorgesehen.

Variante I:

- Misch- und Fördermaschine ATM 36 S (3 m³/h, max. 60 m Förderhöhe)
- 1 Förderband
- 1 Handschraper WS 6302
- 1 Silo 15 t

Variante II:

- 1 Zwangsmischer 250 l
- 1 Förderpumpe AT 60 (6,0 m³/h)
- 1 Förderband
- 2 Silos 20 t
- 1 Schraper WS 630.2
- 2 Förderschnecken ZFS 25

Zur Gewährleistung der Dosierung des Fließanhydritbinders ist im Aufzugskübel eine Markierung anzubringen.

Variante III:

- Fahrbarer Maschinenkomplex (Bild 26) (6,0 m³/h) mit
 - Förderpumpe AT 60
 - Rotormischer MP 250/1
 - integrierten Dosiereinrichtungen
 - Bindemittelsilo 20 m³
 - Steilförderschnecken SFS 30-6
 - Förderband A 1 - 6
 - Handschraper WS 630/2.



Bild 26
Fahrbarer Misch- und Förderkomplex zur Herstellung von Fließanhydritestrich im WBK Berlin

Die Herstellung des Fließanhydritmörtels in der Baustellenmischanlage ist bis zu einer Temperatur von +5 °C ohne besondere Vorkehrungen möglich. In den Wintermonaten ist die Mischanlage einzuhausen.

Durch die selbstnivellierenden Eigenschaften des Fließanhydritmörtels ist beim Einbringen kein Glätten erforderlich.

Die Oberfläche des Fließanhydritestrichs bedarf unter Beachtung der Mischrezeptur keiner Nachbehandlung.

Tabelle 10 Mindestparameter der Druck- und Biegezugfestigkeit in Abhängigkeit von der Beanspruchungsgruppe

Art der Fußbodenestriche	Kurzzeichen	Druckfestigkeit	Biegezugfestigkeit	Beanspruchungsgruppen nach TGL 35909/01	Rohdichte Richtwert in kg/dm ³
		nach 28 Tagen mindestens in N/mm ²	in N/mm ²		
Unterestrich als Verbundestrich bzw. auf Trenn- oder Sperrschichten	E 100	10,0	3,0	3	1,8...2,2
Unterestrich als schwimmender Estrich	E 125	12,5	3,5	3	

Zur Qualitätssicherung gelten folgende Schwerpunkte:

- Waagegenauigkeit der Rohdecke zur Vermeidung von Estrichmehrdicken
- straffes und ausgerichtetes Verlegen der horizontalen Elektroinstallation (Variante I) - Vermeidung des Aufschwimmens der Leitungen
- Prüfen der Kornzusammensetzung des Sandes (< 4 mm) und auf Einhaltung von max. 1 % Kalkanteil durch Laborprüfung
- Prüfen des Sandes auf abschlämbare Bestandteile ≤ 3 % durch Schlammproben
- Einhaltung der Konsistenz und der Mindestdicke, Bestimmung der Druck- und Biegezugfestigkeit nach 7 und 28 Tagen im Labor durch Prüfprismen (Mindestparameter s. Tab. 10)
- Prüfen der Restfeuchte (≤ 1 Masse-%) mit dem Karbidfeuchtemeßgerät (CM-Gerät) zur Freigabe der Belagsverlegung.

4.8.2.2. Verlegen des Fußbodenbelags

Das Verlegen des Fußbodenbelags erfolgt etwa 12 Tage nach dem Einbringen des Fließanhydritestrichs und 5 Tage nach dem 1. Malerteiltakt bei einer Restfeuchte von ≤ 1 Masse-% segmentweise in vertikal absteigender Produktionsrichtung. Zu diesem Zeitpunkt sind in den Wohnräumen die Tischlereinbauten eingebaut, die Küche voll sowie die Wohnraumdecken tapeziert und die Vor- und Lackanstriche auf Einbauteile und Rohre der Heizungs- und Sanitärinstallation vorgenommen.

Der Transport der raumgroßen Fußbodenbeläge zur Baustelle erfolgt in textilen Behältern ST 21, Abmessung L = 4,10 m, B = 0,70 m, H = 0,85 m. Hersteller: VEB Vereinigte Leinenindustrie Großpostwitz.

Der Transport des Klebstoffes und der Fußbodenausgleichsmasse erfolgt in starren Behältern.

Der Transport ist grundsätzlich auf selbstentladenden Fahrzeugen des Typs W 50 L mit LDK 1250 oder Skoda 706 RT mit BR 2501 durchzuführen.

Die Materiallagerung auf der Baustelle muß für die Ausgleichsmasse witterungsgeschützt (auf Unterlage und mit Planen) erfolgen, für den Klebstoff ist eine Temperatur ≥ +5 °C und für den Belag +15 °C zu gewährleisten.

Der Vertikaltransport in die einzelnen Geschosse ist mit entsprechenden Bauaufzügen vorzunehmen.

Vorbedingungen zur Verlegung des Fußbodenbelags sind:

- der Unterboden muß besenrein, trocken, eben, glatt, rissfrei sein und nicht absanden

- in den Verlegeräumen ist eine Mindesttemperatur von +15 °C bis 14 Tage nach der Verlegung zu gewährleisten
- der zulässige Feuchtegehalt des Fließanhydritestrichs darf 1,0 Masse-% nicht überschreiten
- die Randdämmstreifen einschließlich der Pappwinkel sind auf OK Estrich abzuschneiden
- die Ummantelung der Heizungsstränge ist mit HWS-Fugenkitt F zu verkitten
- bei Rissen, Blasen, Randfugen und Unebenheiten des Fließanhydritestrichs ist dieser mit einer Fußbodenausgleichsmasse auszugleichen.

Als Fußbodenbelag kommt vorzugsweise Debolon mit einer Stremenov-Filzträgerschicht als Klebstoff Dispersionsklebstoffe auf Buna-Latex- bzw. PVAC-Basis zur Anwendung.

Qualitätssicherung bei der Belagsverlegung:

- Staubfreie, besenreine und ebene Estrichoberfläche
- Restfeuchtegehalt des Estrichs $\leq 1,0$ Masse-%
- Auslegen des Belages mindestens 24 h vor dem Kleben, gleichmäßiges Auftragen des Klebstoffes und gründliches Anreiben des Belages zur Vermeidung von Blasenbildungen und Erreichung eines guten Haftverbundes.

4.8.3. Aufwandskennzahlen

4.8.3.1. Fußbodenunterkonstruktion - Fließanhydritestrich

Variante I	Variante II
Horizontale Elektroinstallation auf der Rohdecke	Elektroinstallation im KLI-System
Estrichdicke = 32 mm	Estrichdicke = 15 mm

- AZA/m²
 - mit AT 60 bzw. ATM 36 S Sackware 0,110 h
 - wie vor mit Silos 0,100 h
- Materialaufwand/m²
 - Für 1 m² Fließanhydritestrich bei 10 mm Dicke werden
 - etwa 8 kg Fließanhydritbinder
 - etwa 8...11 kg Sand 0...2 mm

eingesetzt.

4.8.3.2. Fußbodenbelag

Variante Debolon auf Schichtträger

- AZA/m² 0,120 h/m² (einschl. anteilig. Feinausgleich)
- Materialaufwand/m²
 - Debolon 1 m²
 - Pelasal 136 G 0,5 kg
 - Feinausgleich 2,0 kg/m² (bei Erfordernis)

Variante Spannteppich

- AZA/m² 0,270 h (einschl. 1 Lage Ölpapier)
- Materialaufwand/m²
 - Spannteppich mit 1 Filzunterlage 1,0 m²
 - Klebeband 0,55 m
 - Nägel 0,005 kg
 - Ölpapier 1,15 m².

4.8.4. Weiterentwicklung der Fußböden

Im Zusammenhang mit der weiteren Verbesserung der Montagegenauigkeit, verbunden mit der Erhöhung der Fertigungsgenauigkeiten und der Oberflächenqualität der Deckenplatten sowie der Anwendung des KLI-Systems sind zukünftig dämmende Beläge auf einer etwa 15 mm dicken Fließanhydritestrich-Ausgleichsschicht zu verlegen. Dazu ist die Anwendung vorgefertigter, raumgroßer Beläge bis 25 m² Größe und ihre Bereitstellung nach dem BTV-System generell durchzusetzen.

Bei den Fußleisten ist zwangsläufig in der Weiterentwicklung auf den KLI-Fußleistenkanal zu orientieren.

Hinsichtlich der Nuttschicht der Loggia-deckenplatten ist neben wasserdichten Anstrichen an einer beschichtungslosen, verschleißfesten und wasserdichten Betonoberfläche als Nuttschicht zu arbeiten.

Weiterhin ist eine technologisch günstigere Lösung für die zusätzliche Wärmedämmung über der Kellerdecke zu entwickeln.

4.9. Tischlerarbeiten

Der Teilprozeß "Einsetzen von Holzelementen" umfaßt folgende Teilleistungen:

- Einsetzen von Innen- und Außentüren
- Einsetzen von Treppengeländern
- Einbau von Küchen und Einbauschränken
- Einbau von Luken zum Dach und Drempel
- Anbringen von Verkleidungen, Fugenabdeckungen und Verleistungen
- Aufstellen von Holz- und Lattentrennwänden einschließlich aller Baustellentransporte und Komplettierungen.

4.9.1. Konstruktive Lösung

Vorzugslösungen für Türen sind:

- | | |
|-----------------|---|
| Hauseingangstür | oberflächenfertige Türen (Holz oder Stahl) |
| Innentüren | UP-beschichtete bzw. malermäßig oberflächenfertige Türflügel in angeformten Türrahmen |
| Küchentür | wie vor, als Schiebetür |
| Kellertüren | Lattentüren. |

Sofern keine Treppengeländer aus Stahl bereits während der Montage eingebaut werden, ist auf den Einsatz oberflächenfertiger Geländer aus Holz zu orientieren.

Die Einbauküche gemäß Ausstattungsstandard besteht aus

- Spülenschrank bzw. Spülenplatte
- Unterschrank
- Hängeschränken mit Schüttenteil
- Wrasenhaube.

Die Einstiegsluken zum Drempel/Dach werden komplett geliefert und auf der Baustelle eingesetzt; für die Dacheinstiegsluke ist im Betonelement ein Stahlrahmen eingesetzt.

Die Lattentrennwände für Mieterkeller sind entsprechend Leistungsverzeichnis bzw. Katalog in fertigen Größen zu liefern; Pfosten und Aussteifungsriegel werden im Kombinat vorgefertigt.

Sämtliche Holzteile sind imprägniert einzubauen.

Als Fenster kommen Thermo- und Verbundfenster zum Einsatz, die oberflächenfertig bereits in der Vorfertigung in die Wandelemente eingesetzt werden.

Als Variante können im Angleichsprojekt Schallschutzfenster vorgeschrieben sein.

4.9.2. Verfahrenstechnische Lösung

Der Einbau der Holzbauelemente erfolgt entsprechend der in Projekt und Technologie ausgewiesenen Detaillösung, wobei in Frage kommen:

- Schießen von Kopf- und Gewindebolzen
- Setzen von Bolzen
- Kleben
- Dübel bohren und setzen
- Schrauben
- Nageln.

Je nach Erfordernis sind entsprechende Paßarbeiten auszuführen.

4.9.3. Bautechnologische Versorgung und Baustellentransporte

Die traditionelle Form der bautechnologischen Versorgung für Tischlerarbeiten wird charakterisiert durch die Anlieferung der Einbaumaterialien mit LKW frei Baustelle unabeladen, der Entladung und dem Transport zum Bauaufzug und dem Vertikaltransport mittels entsprechender Bauaufzüge. Im Geschoß erfolgt die Verteilung der Einbauteile manuell.

Generell gilt die Zielstellung der termin-, bedarfs- und qualitätsgerechten Bereitstellung der Materialien bei geringstem Transportaufwand.

Folgende Vorzugsvarianten wurden in Abhängigkeit von den materiell-technischen Voraussetzungen in den einzelnen Kombinatentwickelt und entsprechen ganz oder teilweise den nachstehenden Zielstellungen.

4.9.3.1. Nutzung der Sanitärraumzelle als Container

Varianten:

- Küchenmöbel, Wrasenhaube und Türen je WE
- Türen je WE
- Küchenmöbel mit oder ohne Wrasenhaube und Gas- oder Elektroherd (Bild 27).

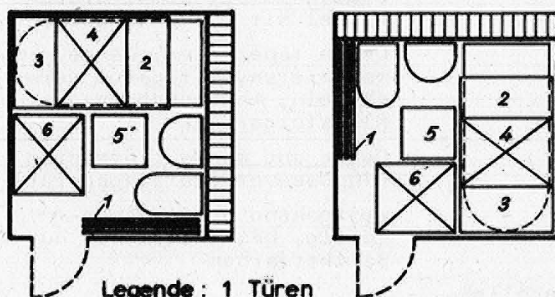


Bild 27

Beladeschema für die Nutzung der SRZ als Container

Voraussetzungen:

- Statisch-konstruktive Eignung der SRZ (d. h. statisch nachgewiesene Nutzlast, geometrische Möglichkeit der Zulassung)
- genügender Komplettierungsgrad und Oberflächenfertigkeit der SRZ sowie Zugänglichkeit der Installation von der Küche aus, so daß eingelagertes Material bis zum taktgerechten zeitlichen Bedarf in der SRZ verbleiben kann
- Vorhandensein genügender Lager- und Zuladungsflächen im SRZ-Werk bei Gewährleistung der notwendigen Arbeits- und Lebensbedingungen der Beschäftigten

- Gewährleistung von Feuchtigkeits- und Diebstahlschutz der SRZ und der eingelagerten Materialien.

Vorteile:

- Realisierung des Prinzips der Arbeitsplatzversorgung
- taktgerechte Bereitstellung der Einbaumaterialien
- Reduzierung der Transportleistungen, speziell Wegfall des Vertikaltransportes mittels Aufzug
- Minimierung von Transportschäden.

4.9.3.2. Einsatz von Großcontainern

Eine spezielle Form der bautechnologischen Versorgung für Tischlermaterial ist die Bereitstellung von Küchenmöbeln und Türen in Großcontainern vor den auszubauenden Objekten.

Diese Versorgungsvariante sollte nur gewählt werden, wenn die Nutzung der SRZ als Container nicht möglich ist und bei Vorhandensein geeigneter Großcontainer eine Direktbelieferung der Baustellen vom Herstellerwerk gewährleistet werden kann.

Für den Vertikaltransport in die Geschosse kommen wie bei der traditionellen Transportvariante Bauaufzüge mit 200 bzw. 600 kg Tragfähigkeit zum Einsatz.

4.9.4. Aufwandskennzahlen

Arbeitszeitaufwand in h/VWE: 21.

Der erforderliche Arbeitszeitaufwand für den Transport auf der Baustelle reduziert sich bei Nutzung der SRZ als Container um etwa 50 %.

Beispiel (WBK Berlin):

6 Türen, Küchenmöbel und Wrasenhaube von LKW abladen, mit Kleinlastenaufzug in Geschosse transportieren und am Einbauort bereitstellen

1,48 h/WE

5 Türen, Küchenmöbel und Wrasenhaube aus SRZ entnehmen und zum Einbauort transportieren und bereitstellen

0,68 h/WE.

4.10. Oberflächenbehandlung

4.10.1. Konstruktive Lösung

Die Oberflächenbehandlung in der Plattenbauweise unterteilt sich in Anstricharbeiten und Tapezierarbeiten. Als Untergründe sind Beton-, Putz-, Gips-, Holz- und Metallflächen zu behandeln. Anfallende Spachtel- und Filzarbeiten sind den Maurer- und Putzarbeiten zuzuordnen.

4.10.2. Technologische Lösung

4.10.2.1. Einordnung in den Bauablauf

Bei den Malerarbeiten hat sich als rationelle Arbeitsteilung die Aufgliederung in

- Anstricharbeiten
- Decke tapezieren
- Wände tapezieren

erwiesen. Dementsprechend sind hierfür spezialisierte Arbeitsgruppen gebildet worden. Innerhalb der spezialisierten Arbeitsgruppen Tapezierarbeiten erfolgte noch eine weitere Arbeitsteilung in

- Vorbereiten der Tapete
- Verarbeiten der Tapete.

In Abhängigkeit von der Elektroinstallationsart (KLI-System) verteilen sich die Leistungen für Maler- und Tapezierarbeiten entsprechend Grundtaktgliederung folgendermaßen:

Takt 8

- Wand- und Deckenanstriche (Kellergeschoß, Hauseingänge, Loggien)

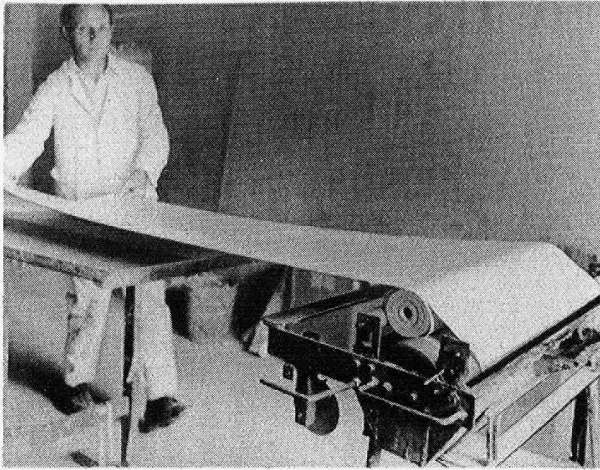


Bild 28

Einsatz des Tapetenvorbereitungsgerätes
im WBK Karl-Marx-Stadt

4.10.3. Aufwandskennzahlen

Arbeitszeitaufwand in h/VWE

- Betonflächenbehandlung gesamt	30,6
davon im Kellergeschoß	0,5
in den WE	21,0
im Treppenhaus	4,6
- Türbereich malerseitig	1,9
- Rohrleitungen und Kleinteile	4,2
- Nachbesserungen malerseitig	2,5

4.10.4. Weiterentwicklungen

Die Rationalisierung und Weiterentwicklung für die Oberflächenbehandlung ist auf folgende Schwerpunkte zu konzentrieren:

- Entwicklung eines spritzfähigen, poren-schließenden Beschichtungsverfahrens als Ersatz für das Tapezieren der Decken und des Treppenhauses
- Einsatz von Heizkörpern, Keller- und Haus-eingangstüren, Boilern, Treppen- und Loggiageländern mit einbaufertiger Ober-flächenqualität einschließlich ausreichendem Schutz gegen Transportbeschädigungen
- Bereitstellung von Rohren und Kleinteilen in korrosionsgeschützter Ausführung
- Bereitstellung qualitativ hochwertiger und arbeitsaufwandssenkender Anstrichstoffe
- Verbesserung der bedarfsgerechten Ver-sorgung aus der Zulieferindustrie mit 30-m-Tapetenrollen, beschnitten, und insbesondere ansatzlose Muster für Decken-tapete
- Entwicklung neuer Einkomponenten-Ein-schichtfarbsysteme zur variablen Gestal-tung von Fassadenbereichen (z. B. Haus-eingänge, Loggien)
- Weiterentwicklung der Versorgungsprozesse zur taktgerechten Belieferung bis zur Arbeitsplatzversorgung.

5. Baustelleneinrichtung

5.1. Grundsätzliches

Die Baustelleneinrichtung (BE) ist der zur Durchführung eines Investitionsvorhabens benötigte zeitweilige Komplex von

- Produktionsstätten für Hilfs- und Neben-prozesse
- Lagereinrichtungen
- Betreuungseinrichtungen für die Werk-tätigen auf den Baustellen

- Einrichtungen für die Leitung des Investi-tionsvorhabens
- Versorgungsnetzen und deren Anlagen.

Die BE ist unter dem Gesichtspunkt der rationellsten Vorbereitung, Errichtung und Nutzung der BE-Objekte einschließlich der Gewährleistung der Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen und der Einhaltung der Rechtsvorschriften über Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz, Schutzgüter und Landeskultur zu realisieren.

5.2. Zentrale Baustelleneinrichtung (ZBE)

Bei der Vorbereitung und Errichtung der ZBE sind folgende Schwerpunkte zu beachten:

- Es sind die Belange aller Verantwortungs-bereiche (GAN, HAN und NAN) einzubeziehen.
- Als Objekte der ZBE sollten vorzugsweise Objekte des Investitionsvorhabens ver-wendet werden, die vorgezogen und zeit-weilig als BE genutzt und danach dem geplanten Verwendungszweck zugeführt werden.
- Dem Bedarf und der Größenordnung des Bau-vorhabens entsprechend sind die erforder-lichen BE-Objekte für die Sicherung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Produk-tionskollektive wie
 - Bauküche (einschließlich Speisesaal)
 - Verkaufsstelle
 - kulturelle und soziale Einrichtung (Versammlungsraum, Sanitätsstelle)
 vorzusehen.
- Für die materiell-technische Versorgung der Bauleistungen sind sowohl für HAN als auch für NAN aufzubauen:
 - Werkstätten
 - Lagerflächen
 - Magazine
 - Tagesunterkünfte und Büroräume.
- Die Standorte der Objekte der ZBE sind so festzulegen, daß möglichst geringe Lauf-zeiten zu den Baustellenobjekten auftreten (max. 300 m).
- Die ZBE ist in Übereinstimmung mit der Bebauungsplanung und der Fertigstellung der Leistungen zur Ver- und Entsorgung der Objekte nach Teilkomplexen anzuordnen. Dabei ist zu beachten:
 - Größenordnung des Wohngebiets
 - Zugänglichkeit für die Produktions-kollektive
 - Anschluß an Verkehrsverbindungen
 - Bauablaufplanung des Wohnungs- und Gesellschaftsbaus.

5.3. Objektbezogene Baustelleneinrichtung (OBE)

5.3.1. Leistungsumfang der OBE

Im Rahmen der OBE sind schwerpunktmäßig folgende Leistungen zu erbringen:

- Anlegen von Baustraßen für Gründung, Montage und Ausbau
- Aufbau der Krangleis- und Palettenabsetz-anlagen
- Befestigung der Flächen für Mischplätze und Materialien mit speziellen Anforde-rungen an die Lagerfläche
- Sicherung der Baustromversorgung und Baustellenbeleuchtung
- Heranführung von Bauwasser
- Sicherung des Baukomplexes durch einen Bauzaun, besonders in der Phase Bauen und Wohnen.

Unter Beachtung der zeitlichen Folge der Baustellenprozesse sind für die OBE die Teilleistungen

- Gründung
- Montage
- Ausbau

objektweise zu realisieren.

5.3.2. Baustraßen

Grundsätzlich ist eine Nutzung von Zwischen- oder Endausbaustufen der endgültigen Straßen für Bautransporte anzustreben.

Ist das nicht zu gewährleisten, sind im technologisch notwendigen Umfang Baustraßen auszuführen.

Baustraßen sind erforderlich während

- der Erdarbeiten (Baugrubenaushub)
- der Gründungsarbeiten
- der Montagearbeiten
- der Ausbauarbeiten.

Liegen die Erdarbeiten zeitlich wesentlich vor den Gründungsarbeiten, so ist eine durchgängige Liegezeit aus ökonomischen Gründen abzuwägen.

Ab Gründungsarbeiten sind die Baustraßen möglichst zu koordinieren. Die Notwendigkeit einer gesonderten Ausbau-Baustraße ist abhängig von der möglichen Weiternutzung der Montage-Baustraße.

Die Ausführung der Baustraßen erfolgt entsprechend der vorgesehenen Nutzung in den Varianten

- Fertigteile aus Beton (konische, rechteckige und quadratische Fertigteile)
- Bodenstabilisierung.

Die Baustraßenbreite beträgt bei gerader Streckenführung für den Schwerlasttransport im Richtungsverkehr 4 m. Kurven müssen dem Radius entsprechend verbreitert werden.

5.3.3. Krangleis

Das Verlegen von Krangleisen erfolgt vorzugsweise auf Betonfertigteilen.

Zur Anwendung kommen

- Krangleislängsschwellen - Spannbeton

l = 6000 mm
b = 1500...2000 mm
- Krangleislängsschwellen, schlaff bewehrt

l = 6000 mm
b = 1500...2000 mm

- Krangleisplatten 4800 mm x 1000 mm nach TGL 32320/02 3400 mm x 2000 mm

- konische Krangleisplatten für Kurven.

Als Tragschicht wird Kies bzw. Schotter - verdichtet - verwendet.

Bei der Verlegung der Krangleise sind zu beachten:

- Tragfähigkeit des Baugrundes
- Lagerungsdichte bei Verfüllungen
- Verdichtung der Tragschichten bei Trümmergelände
- Maßnahmen zur Tragfähigkeit bei Frostgefährdung
- Antreffen von Grund- bzw. Schichtenwasser
- Mindestabstände des Krangleises zur Baugrube und zum Objekt unter Beachtung der Baugrubentiefe.

Der Krangleisoberbau ist grundsätzlich auf den Unterbau aus frostbeständigem Material zu verlegen.

Für den Krangleisbau sind für jeden Krantyp spezifische Qualitätsforderungen einzuhalten (Kosten s. Tab. 12).

Für den TDK KB 160.2 bzw. KB 401 A gelten folgende zulässige Toleranzen:

- Spurweite ± 6 mm bzw. ± 10 mm (im Betrieb)
- in Längsrichtung der Schienen

0,4 mm/m beim Aufbau (insgesamt nicht mehr als 50 mm)
1,0 mm/m beim Betrieb (insgesamt nicht mehr als 100 mm)

 Steigung bzw. Gefälle
- Höhenunterschied zwischen Schienen

0,4 % bezogen auf die Spurweite beim Aufbau
1,0 % bezogen auf die Spurweite beim Betrieb

Für die Ermittlung des Mindestabstandes der Krangleisachse A_{MK} von der Gebäudekante

werden zwei Anwendungsfälle unterschieden:

- ohne Baugrube (Bild 29)

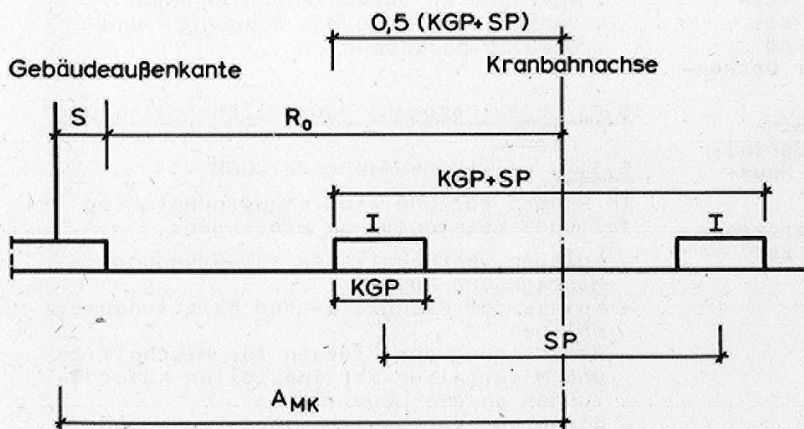


Bild 29

Mindestabstand der Krangleisachse A_{MK} von der Gebäudekante ohne Baugrube

$$A_{MK} = R_0 + S \geq 0,5 (KGP + SP)$$

- R_0 Radius Oberwagen des Montagekrans
- S Sicherheitsabstand (nach TGL 30350/09 mindestens 500 mm)

- KGP Krangleisplattenbreite (nach TGL 32320/02 - Krangleisplatten aus Stahlbeton)
- SP Spurweite des Montagekrans

- mit Baugrube (Bild 30)

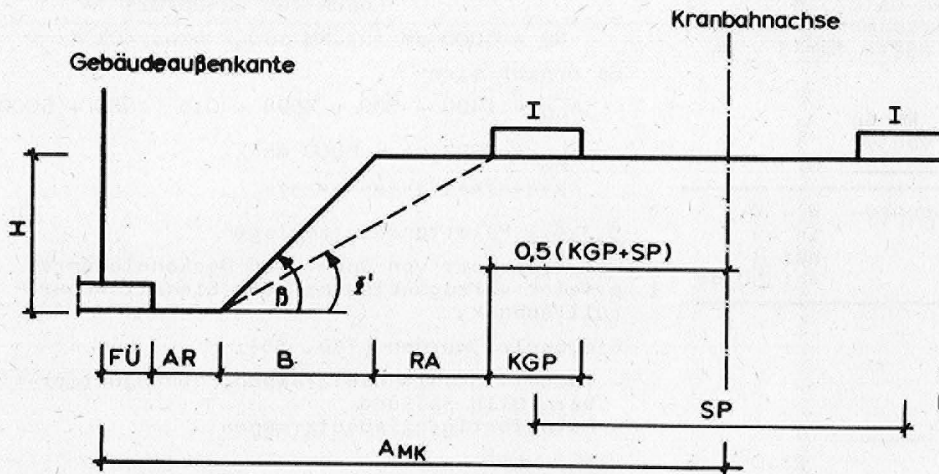


Bild 30

Mindestabstand der Kran-
gleisachse A_{MK} von der
Gebäudekante mit Baugrube

$$A_{MK} = FÜ + AR + B + RA + 0,5 (KGP + SP)$$

FÜ Fundamentüberstand (entsprechend Standortprojekt für Gebäude bzw. Loggia o. ä.)

AR Arbeitsraum (nach TGL 11482/01 = 500 mm)

B Böschungfußbreite

RA Randabstand (bis zu einer Böschungshöhe $H = 2000$ mm ist $RA \geq 600$ mm als belastungsfreier Streifen bei nichtbindigen oder bindigen Lockergesteinen nach TGL 11482/07)

Um Grundbrüche bei Böschungen, die durch Turmdrehkrane belastet werden, zu vermeiden, sind vereinfachend die Böschungfußbreite B und der Randabstand RA ($RA \geq 600$ mm bei $H \leq 2000$ mm) so groß zu wählen, daß die Krangleisplatte innerhalb des wirksamen Reibungswinkels ϕ' angeordnet ist. Der wirksame Reibungswinkel ϕ' ist dem Baugrundgutachten zu entnehmen und ist am Böschungfuß abzutragen. Dieser vereinfachte Lösungsweg ist für nichtbindige Lockergesteine und bindige Kiese und Sande zutreffend. Für die weiteren bindigen Lockergesteine wirkt die Kohäsion, und es ist der Standsicherheitsnachweis der Böschung baugrundmechanisch zu führen, da der vereinfachte Lösungsweg die Kohäsion nicht einbezieht.

$$B + RA = \frac{H}{\tan \phi'}$$

H Böschungshöhe

ϕ' wirksamer Reibungswinkel

Für den wirksamen Reibungswinkel ϕ' werden nach TGL 32274/02 die in Tab. 13 angegebenen Werte für nichtbindige und bindige Lockergesteine angegeben, die bei Baugrubentiefen von ≤ 5000 mm Anwendung finden können.

Tabelle 13 Wirksamer Reibungswinkel

Nichtbindige Lockergesteine	Wirksamer Reibungswinkel ϕ' in $^\circ$ bei Lagerungsdichte locker mitteldicht dicht		
	nichtbindige Kiese	33	36
nichtbindige Sande	30	34	38
bindige Lockergesteine	Wirksamer Reibungswinkel ϕ' in $^\circ$		
Kies mit Feinkorn		33	
Sand mit Feinkorn		30	
schluffig-toniger Kies		27	
schluffig-toniger Sand			
Schluff			
toniger Schluff		25	
schluffiger Ton		20	

Tabelle 12 Variantenvergleich der Krangleisverlegung

Verlegung	mit ADK ohne Zwischenlagerung	mit ADK 1 x Umsetzung	mit ADK 4 x Umsetzung	ADK/TDK ohne Zwischenlagerung	ADK/TDK mit Zwischenlagerung
Kosten	100 %	102 %	101 %	93 %	95 %

Da die Böschungshöhe H bei der WBS 70 häufig 1500 mm ist, werden dafür in Abhängigkeit vom o. g. wirksamen Reibungswinkel Φ' in Tab. 14 die Werte für B + RA angegeben.

Tabelle 14 Werte für B + RA in Abhängigkeit von Φ'

Erdstoff	Wirksamer Reibungswinkel Φ' in $^\circ$	B + RA in mm bei H = 1500 mm
Nichtbindige Lockergesteine		
nichtbindige Kiese Lagerungsdichte:		
- locker	33	2310
- mitteldicht	36	2065
- dicht	40	1788
nichtbindige Sande Lagerungsdichte:		
- locker	30	2598
- mitteldicht	34	2224
- dicht	38	1920
Bindige Lockergesteine:		
Kies mit Feinkorn	33	2310
Sand mit Feinkorn	30	2598

Der Böschungswinkel β hat die Standfestigkeit des Erdstoffes zu sichern. Nach ASAO 631/3 darf der Böschungswinkel β bei

- leichtem Erdstoff nicht steiler als 45° (locker und mitteldicht gelagerte nichtbindige Kiese und Sande)
- mittlerem Erdstoff nicht steiler als 60° (dicht gelagerte nichtbindige Kiese und Sande, bindige Kiese und Sande mit Feinkorn)
- festem Erdstoff nicht steiler als 80° (schwerer Lehm, festen Ton)

Als Beispiel soll der Mindestabstand der Krangleisachse A_{MK} von der Gebäudekante für einen Anwendungsfall mit Baugrube ermittelt werden:

FÜ = 1400 (Loggiaseite)
AR = 500 mm
H = 1500 mm

Erdstoff: nichtbindiger Sand mit lockerer Lagerungsdichte

$\Phi' = 30^\circ$

bei

H = 1500 mm

B + RA = 2598 mm

Prüfen ob RA \geq 600 mm ist:

Böschungswinkel β für diesen Erdstoff und der Lagerungsdichte 45°

$$B = \frac{H}{\tan \beta} = \frac{1500}{\tan 45^\circ}$$

B = 1500 mm

B + RA = 2598 mm (bei $\Phi' = 30^\circ$)

RA = 2598 mm - 1500 mm

RA = 1098 mm > 600 mm

=====

KGP = 1000 mm für Krangleisplatte 2 (nach TGL 32320/02)

SP = 6000 mm für KB 160.2 bzw. 401 A

Es ergibt sich

$A_{MK} = 1400 + 500 + 2598 + 0,5 (1000 + 6000)$

$A_{MK} = 7998 \text{ mm} \approx 8000 \text{ mm}$

=====

5.3.4. Palettenabsetzanlagen

Der Transport von Wand- und Deckenelementen erfolgt vorzugsweise mit der Einheits-Querrolltechnik.

Eingesetzt werden (Tab. 15):

- leichte Stahl-Absetzrampen, höhenjustierbar (Bild 31) und
- Betonfertigteileabsetzrampen.

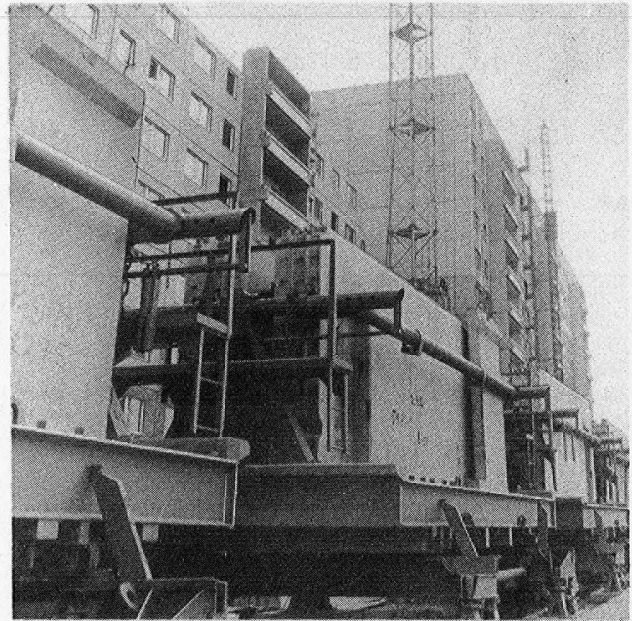


Bild 31

Leicht umsetzbare Palettenabsetzanlage einseitig zur Baustraße angeordnet

Tabelle 15 Variantenvergleich zum Auf- und Abbau von Absetzrampen

	1 Stück Betonfertigteilrampe	1 Stück leichte Absetzrampe
Kosten	13214,- M (100 %)	6908,- M 200,- M <u>7108,- M</u> (69 %)
Arbeitszeit-aufwand	15,0 h (100 %)	7,37 h (48 %)

Palettenabsetzanlagen werden mit 6 bis 8 Absetzplätzen je Montageabschnitt vorgesehen. Die Anordnung erfolgt je nach Standortbedingungen

- beidseitig zur Baustraße bzw.
- einseitig zur Baustraße.

Folgender Platzbedarf ist erforderlich:

Länge je Palettenabsetzplatz	8,50 m
Breite je Palettenabsetzplatz (Stahl)	4,50 m
Breite je Palettenabsetzplatz (Beton)	5,50 m.

Die Baustraße ist im Bereich der Palettenabsetzanlage einschließlich der An- und Abfahrtstrecken geradlinig zu führen. Beim Einsatz der Schwerlastzugeinheiten Tatra bzw. Kras mit Tieflader P 402 ist eine Anfahrtstrecke von 15 m und eine Abfahrtstrecke von 11m geradlinig auszuführen.

Das Überrollen der Paletten vom Transportmittel zur Palettenabsetzanlage erfolgt hauptsächlich noch mittels Seilwinde. Als Weiterentwicklung bei gleichzeitiger Reduzierung des Aufwands, Erhöhung der Sicherheit und Möglichkeit der Ein-Mann-Bedienung ist die Anwendung von Schubvorrichtungen für den Überrollvorgang vorgesehen.

Von den Montagekollektiven vielfach durchgeführt, jedoch mit Montageverlustzeiten verbunden, kann das Umsetzen der leeren EQ-Palette von der Absetzanlage auf die Tieflader mittels Kran erfolgen.

Dabei sind nachstehende Forderungen einzuhalten:

- Einsatz eines Vierseilgehänges (Tragfähigkeit je Haken 4,0 t).
- Führungsseile müssen eine Mindestlänge von 5,0 m besitzen.
- Palettenabroll Sicherungen dürfen erst nach Anheben und Wegschwenken der leeren Palette gelöst werden.
- Beim Absenkvorgang auf den Tieflader darf die Palette nur durch die Seile geführt werden.
- Nach dem Aufsetzen der Palette auf die Tieflader erfolgt das Anschlagen der Haltevorrichtungen.

In hängigem Gelände besteht die Möglichkeit, die Palettenabsetzanlage mit einer Längsneigung bis 6 % = 3,26° aufzubauen (Entwicklung des WBK Karl-Marx-Stadt).

Als Variante zur Querrolltechnik findet in geringem Umfang der Sattelaufliengertransport im industriellen Wohnungsbau Anwendung. Dafür sind im Schwenkbereich des Kranes Stellflächen für die Sattelauflienger aus Baustraßenplatten vorzusehen.

Je Montageabschnitt werden mindestens 6 St. Sattelaufliengerplätze zur kontinuierlichen Durchführung der Montage benötigt. Das entspricht einer Fläche von etwa 800 m².

5.3.5. Lagerflächen

Im Baustellenbereich werden entsprechend der spezifischen Nutzung Lagerflächen ausgewiesen.

- Unbefestigte Lagerflächen
Diese werden für Mischanlagen als Zuschlagstofflager
 - Betonstahl für Gründung
 - Schalung
 - Maurer-, Putz- und Montagearbeiten
 - Massivfußboden
 und als Flächen für
 - Aufenthalts-
 - Material- und
 - Arbeitsräume bereitgestellt.
- Befestigte Lagerflächen
Nutzung für
 - Zwischenlagerung von Betonfertigteilen, Sanitärzellen, räumlichen Elementen
 - Ausbaumaterialcontainer/Behälter
 - Lagerung von Material sowie zur Arbeitsvorbereitung für spezielle Ausbaugewerke.

Die Herstellung der befestigten Lagerflächen kann nach folgenden Varianten vorgenommen werden:

- Baustraßenplatten aus Fertigteilen (Schwerlast), Verlegung auf Kiessand (Feinausgleich)
- Beschädigte Betonfertigteile (Bruch) (teilweise Schwerlast), Verlegung auf Kiessand (Feinausgleich)
- Textile Beläge (für Ausbau-Transport-Lagerung), Verlegung auf planierter Fläche, darauf Aufbringen von Verfüllstoffen
- Erdstoffstabilisierung
Stabilisierung mit Zement bzw. Kalk und nichtbindigen Erdstoffen
- Bedarf an Lagerflächen je Leistungskomplex

• Gründung	
Baustraße	250,0 m ²
Lagerfläche	220,0 m ²
Unterkunftswagen	60,0 m ²
	530,0 m ²
	=====

• Montage	
Baustraße	250,0 m ²
Krangleis	
Palettenabsetzanlage	850,0 m ²
Lagerfläche/ Mischplatz	690,0 m ²
Unterkunftswagen	60,0 m ²
	1850,0 m ²

Aufzugsschachtelemente	
Aufzugsschachtzelle und	
Maschinensatz	100,0 m ²
	1950,0 m ²
	=====

• Ausbau	
Baustraße	250,0 m ²
Lagerflächen und Gerätewagen	410,0 m ²
Maschinenkomplexe und Mischanlagen	250,0 m ²
	910,0 m ²
	=====

Besondere Beachtung ist der Anordnung der Lagerräume für brennbare Flüssigkeiten und Dämmstoffe zu widmen. Diese Materialien sind getrennt von anderen Einbaustoffen in geschlossenen, gut belüfteten Räumen aufzubewahren. Entsprechende Warn- und Hinweisschilder sind anzubringen.

5.3.6. Baustrom/Beleuchtung

Der Anschluß des Baustromes hat an Niederspannung 380 V Drehstrom zu erfolgen. Die Heranführung des Baustromes vom Trafostromschluß ist vorzugsweise über Erdkabel vorzusehen. Das gilt ebenso für die Baustromversorgung im Schwenkbereich des Kranes einschl. Sicherheitsabstand von 5,00 m.

Die Baustellenbeleuchtung ist entsprechend den Standortbedingungen vorrangig über Freileitungen zu versorgen. Dabei ist anzustreben, weitgehendst Teile der endgültigen Beleuchtungsanlagen zu nutzen (Anschlußwerte s. Tab. 16).

Tabelle 16 Anschlußwerte für Baustellenprozesse

Leistung	Baustrom/Beleuchtung in kW
Gründung	90
Montage	100
Ausbau	45
Bauleitung, Bauarbeiterversorgung	50

Der Anschlußwert für die Baustromversorgung des Objektes wird unter Berücksichtigung der zeitlichen Arbeitsfolge und des Gleichzeitigkeitswertes mit 150 kW bestimmt. Für die Arbeitsplätze sind ausreichende Beleuchtungsverhältnisse nach TGL 200-0617/12 zu schaffen.

Als Beleuchtungskörper finden Anwendung:

- Gründung: Beleuchtungsmast, Beleuchtungsständer
- Montage: Beleuchtungsturm (teleskopierbar)
Beleuchtungsmast, Ständerleuchten (teleskopierbar)
- Ausbau: Leuchten, leicht ortsveränderlich in Verbindung mit Niederspannungs-Verteiler-Kasten-System (NVK-System).

5.3.7. Bauwasser

Die Bauwasserversorgung erfolgt vom vorhandenen Hauptanschluß mit NW 50 = 2" bis zur Verteilung am Objekt.

- 1 Anschluß am Mischplatz 1"
- 1 Anschluß am Gebäude 1".

Bei der Bestimmung der Bedarfsmengen an Bauwasser für die Baustelleneinrichtung kann man, ausgehend von vorhandenen Erfahrungswerten, die Menge von 6,00 m³/WE zugrunde legen.

5.3.8. Aufzüge

Für den Vertikaltransport des Ausbaumaterials werden Bauaufzüge eingesetzt. Sie werden während bzw. nach Beendigung der Montage zum Materialtransport über die Loggien bzw. durch die Fensteröffnungen aufgebaut und vor der Übergabe der Wohnungen abgebaut.

Für die Erzeugnisse des mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbaus sind folgende Aufzüge anwendbar:

- mehrgeschossiger Wohnungsbau (bis 6 Wohngeschosse):
Kleinlastenaufzug 03/2 bzw. 03/3
Lastenaufzug BA 600
- vielgeschossiger Wohnungsbau (7 bis 11 Wohngeschosse):
Baufzug WBT 3-600 bzw.
Lastenaufzug BA 600
Personen- und Lastenaufzug Gniezno 1000.

Die Aufzugsbefestigung hat zur Minimierung von Gerüstbauarbeiten als Direktbefestigung am Gebäude zu erfolgen. Dazu können die bekannten Lösungen mit Schraubzwinge an Loggiaschaft, Loggiadecken und Spreizen in Fensterleibung Anwendung finden.

Bei Anordnung von Bauzeitdurchgängen kann die Anzahl der anzuordnenden Bauaufzüge stark eingeschränkt werden.

6. Winterbau

6.1. Grundsätzliches

Zur Erzielung einer hohen Kontinuität im Wohnungs- und Gesellschaftsbau auch während des Winterhalbjahres sind rechtzeitig die erforderlichen Voraussetzungen zur Produktionsdurchführung unter Winterbedingungen zu schaffen.

Dazu gehören:

- Winterfestmachung der Tagesunterkünfte, Produktionsstätten, der Baustelleneinrichtungen sowie der Versorgungsleitungen (Bauwasser)
- Gewährleistung der ungehinderten Nutzung von Baustraßen, Palettenabsetzanlagen, Gleisanlagen durch Schneeberäumung innerhalb des Baukomplexes

- Sicherung der Maßnahmen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes
- Einrichtung von Meßstellen für den Verbrauch von Elektroenergie zur regelmäßigen Kontrolle und Auswertung
- Erarbeitung von Einsatzplänen für die Bereitschaft an Wochenenden zur Be- und Entladung und zur kontinuierlichen Produktion sowie für Havarieeinsätze
- Kontrolle der Festlegungen zur Woche der Winterbereitschaft.

6.2. Erd- und Gründungsarbeiten

Als technologische Vorzugslösung gilt die Ausführung der Erd- und Gründungsarbeiten in der frostfreien Witterungsperiode.

Ist diese Zielstellung nicht zu realisieren, sind nachstehende Maßnahmen einzuleiten:

Erdarbeiten

Schutz des Erdreiches vor zu tiefem Eindringen des Frostes durch

- Abdecken mit Planen, Rohr- und Schilfmatten
- Anwendung chemischer Auftaumittel
Bau-Calcidin (CaCl₂)
Paratekt-Frostschutz
Tausalz (NaCl)
Chlormagnesiumlauge
Chlornatriumlösung
Thermit-Pulver

Der Einsatz größerer Mengen chemischer Auftaumittel ist entsprechend dem "Gesetz über den Schutz, die Nutzung und die Instandhaltung der Gewässer und den Schutz vor Hochwassergefahren - Wassergesetz -" (GBL, DDR T. I Nr. 5 v. 17. 4. 1963) wegen der Gefahr der Umweltverschmutzung vorher mit dem VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung abzustimmen.

- Bei Vorhandensein von Dampf bzw. Warmwasser können Dampf- oder Warmwassernadeln bei gleichzeitigem Schutz des aufgetauten Materials eingesetzt werden.

Fundamentarbeiten

- Sauberkeitsschicht
Sofort nach Aushub der Baugrube und Herstellen des Grobplanums ist auf dem ungefrorenen Boden die Sauberkeitsschicht aufzubringen
- Einschalen/Ausschalen
Bei Einschalarbeiten sind die Randbereiche und nach oben offenen Schalungen durch Abdecken mit Zeltplanen, Folien, Schalplatten, Schilfmatten oder Papplagen sofort gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Tritt während des Betonierens bzw. Erhärtens des Fundamentbetons Frost ein, so sind die Ausschulfristen um die Dauer der Frosttage zu verlängern.

- Betonierarbeiten

Zur rationellen Herstellung der Fundamentplatte wird Transportbeton eingesetzt. Die Verarbeitungstemperatur muß am Arbeitsplatz bei Außentemperaturen

bis -5 °C	+10 °C
bis -10 °C	+15 °C
bis -15 °C	+22 °C

betragen. Die betonierete Fläche ist abzudecken und nachzubehandeln.

6.3. Montagearbeiten

Krane und Anschlagmittel sind bis -15 °C freigegeben. Das Umsetzen von Kranen ist wegen der höheren Seilbeanspruchung nur bis -10 °C gestattet. Seile und Seilführungen sind mit Winterfett zu behandeln.

Alle angrenzenden Betonflächen der Fertigteile sind vor Einbringen des Verbund- oder Fugenbetons durch Flächentrockner gründlich von Schnee und Eis zu befreien.

Der vorbereitete Fugenmörtel ist vor Erstarrungsbeginn jeweils nur für eine Elementlänge als Lagerfuge aufzugeben.

Es ist darauf zu achten, daß keine "Frostfestigkeit" vorliegt. Zur Kontrolle der Festigkeit sind beim Einbringen des Fugenmörtels Prismen 40 mm x 40 mm x 160 mm oder Probewürfel 100 mm x 100 mm x 100 mm herzustellen. Diese sind unter den gleichen Bedingungen zu lagern wie der eingebrachte Beton und nach den geforderten Zeitabständen zu prüfen.

Es ist eine geschoßweise Rohbauabnahme der Objekte durch die zuständige TKO durchzuführen.

Nach Ende der Frostperiode ist zur Kontrolle und Sicherheit eine nochmalige Abnahme der bei Frost montierten Gebäude durchzuführen.

Montagemörtel

Bei Einsatz des Frostschutzmittels FS 176 können Montagearbeiten bei Temperaturen bis -15°C durchgeführt werden.

Grundsätzlich ist bei der Herstellung und beim Einbringen des Montagemörtels folgendes zu beachten:

- Verwendung eines hochwertigen Zementes
Empfehlung: PZ 1/45 bzw. PZ 1/40.
Bei Zement 7/35 ist die Anfangsfestigkeit gering, allerdings wird die Festigkeitsentwicklung auch von diesem Zement durch FS 176 positiv beeinflusst.
- Zuschlagstoffe müssen vor der Verwendung frostfrei sein.
- Die Temperatur des Mörtels an der Einbaustelle muß mindestens $+5^{\circ}\text{C}$ betragen (Anmachwasser entsprechend vorwärmen).
- Wahl eines möglichst niedrigen W/Z-Wertes.
- Bauelemente müssen beim Versetzen eisfrei sein.
- Schutz des eingebrachten Mörtels vor raschem Wärmeentzug durch geeignetes Dämmmaterial (Matten, Papiersäcke, Schalungsmaterial).

Schweißarbeiten

Schweißarbeiten im Winter sind auf der Grundlage der TGL 23824 "Schweißen im Stahlbetonbau" durchzuführen. Es ist grundsätzlich zulässig, Schweißarbeiten bei Frosttemperaturen auszuführen. Das gilt jedoch nur für normal verschweißbare Stähle der TGL 12530 (Betonstähle) sowie der TGL 7960 (Allgemeine Baustähle).

Stumpfstöße können bei einer Außentemperatur bis zu -20°C durchgeführt werden.

Kehlverbindungen sind mit dem LBH-Schweißen und unter Verwendung von ST A - I bis -20°C zulässig.

Bis -10°C sind die Kehlverbindungen unmittelbar nach dem Schweißen abzudecken. Im Temperaturbereich unterhalb -10°C sind die Stähle vorzuwärmen und nach dem Schweißen abzudecken.

Betonstähle der Güte ST A III und gleichartige Stähle dürfen bis -15°C geschweißt werden. Sie sind in jedem Falle bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes im Schweißstellenbereich vorzuwärmen und nach dem Schweißprozeß abzudecken.

Die Bedingungen des Schweißens gelten sinngemäß auch für das Brennschneiden.

Die Schweißer müssen bei starkem und kaltem Wind sowie bei Temperaturen unter 0°C zweckmäßige Kleidung erhalten, die sie jedoch in ihrer Arbeitsfähigkeit nicht behindern darf.

Die Schweißstellen sind von Schnee zu befreien und mit dem Propan-Flächentrockner abzutrocknen. Zusätzlich sind Abschirmungen (Plänen, Folien oder Schutzwände aus Holz) einzusetzen.

6.4. Ausbaurbeiten

Für eine kontinuierliche Weiterführung der Ausbaurbeiten im Winter ist die rechtzeitige Winterfestmachung der Objekte zu gewährleisten. Es ist unter allen Umständen zu ermöglichen, daß die endgültige Heizungsanlage für die Durchführung des Ausbaus im Winter genutzt werden kann. Eine provisorische Beheizung sollte nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden.

Heiztrassen u. a. Energieträger sind so rechtzeitig winterfest an die Objekte heranzuführen, daß Wärme für die Ausbaurbeiten ab September zur Verfügung steht. Die Termine zur Heranführung der Fernwärme sind unter besondere Kontrolle zu nehmen. Für die Winterbeheizung werden bis zu einer mittleren Außentemperatur von -7°C je umbauter Raum durchschnittlich 50 J/h benötigt.

Bei Maurer-, Putz- und Einsetzarbeiten sowie bei Fußbodenarbeiten sind die Objekte spätestens 4 bis 6 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzuheizen und die Raumtemperatur auf mind. $+5^{\circ}\text{C}$ zu halten. Besonderer Wert ist dabei auf ausreichende Belüftung der Räume unter Beachtung des Feuchtigkeitsgehaltes der Außenluft zu legen.

Für Fußbodenunterschichten aus Plast- und Elastbelägen ist eine Raumtemperatur von mind. $+18^{\circ}\text{C}$ vor Arbeitsbeginn bis 3 Tage nach Arbeitsende (Fertigstellung) erforderlich. Gleichzeitig ist davon auszugehen, daß unmittelbar über der Unterkonstruktion eine Mindesttemperatur von $+15^{\circ}\text{C}$ erreicht wird. Vor der Verlegung sind die Verlegehinweise des Herstellerbetriebes zu berücksichtigen, da bei einigen Belagsarten die Mindesttemperatur $+21^{\circ}\text{C}$ betragen kann. Die Räume sind nach dem Verlegen frostfrei zu halten.

6.5. Heizgeräteeinsatz

Zur provisorischen Baubeheizung sind Zusatzheizgeräte einzusetzen, die

- schnelle Einsatzbereitschaft
- einfache Bedienung
- niedrige Betriebskosten
- rasche Umsetzbarkeit
- höchste Ausnutzung der Energieträger

garantieren.
Geeignet sind

- Heideniaöfen
- Propangasheizgeräte einschl. Propangas-Infrarotstrahler.

Bei der Bereitstellung der erforderlichen Bauwärme ist unter Berücksichtigung der spezifischen Forderungen der Bauleistungen die sparsamste Verwendung von Energie zu garantieren.

6.6. Bauwetterinformation

Zur Einleitung winterbedingter Maßnahmen, besonders für die 2. und 3. Schicht, muß täglich der telefonische Bauwetterbericht beachtet werden. Die Kurzfrist- und Mittelfristvorhersagen sind auszuwerten. Sie sind mit den örtlichen Temperaturen zu vergleichen, in das Bautagebuch einzutragen bzw. zur besseren Übersicht auf den Temperaturplan zu übertragen.

7. Maschinen und Geräte

7.1. Grundsätzliches

Trotz des Fortschritts in der Industrialisierung des Wohnungsbaus, besonders in der industriellen Vorfertigung von Beton- und Einbauelementen, ist der Arbeitszeitaufwand auf der Baustelle und der Anteil manueller Montage- und Komplettierungsarbeiten noch sehr hoch.

So sind in den 4 folgenden Bauarbeiten, die 64,5 % des gesamten Arbeitszeitaufwands im Wohnungsbau auf der Baustelle umfassen,

bei Montagearbeiten 62,5 %,
bei Stemm- und Einsetzarbeiten 73,9 %,
bei Fußbodenarbeiten 61,0 %
bei Maler- und Tapezierarbeiten 90,4 %
der eingesetzten Arbeitskräfte manuell tätig.

Verbesserungen sind hier nur zu verwirklichen, wenn verfahrenstechnische und/oder konstruktive Weiterentwicklungen betrieben und Rationalisierungsmittel in verstärktem Umfang in den Kombinat gefertigt und eingesetzt werden.

In einer Taktstraße des mehr- und vielgeschossigen Wohnungsbaus werden einschließlich Transport Grundmittel im Werte von rund 3,2 Mill. M eingesetzt.

Es ist notwendig, die Auslastung dieser Grundmittel zu erhöhen.

Obwohl in den Technologien der WBS 70 grundsätzlich der 3-Schicht-Betrieb für die Montage vorgesehen ist, ergaben Analysen im Jahre 1981 durchschnittlich wesentlich niedrigere Einsatzfaktoren für die Hauptgeräte (Tab. 17).

Eine Erhöhung der Auslastung der Grundfonds ist zu verwirklichen durch

- Erweiterung des Mehrschichtbetriebes
- strikte Einhaltung der Technologien, insbesondere durch Verbesserung der Produktionsorganisation
- Verringerung des Instandhaltungsaufwands durch konsequente Aussonderung physisch und moralisch verschlissener Grundmittel,
- Verbesserung der vorbeugenden Instandhaltung, der Wartung, der Pflege und
- Verkürzung der Reparaturzeiten bei verbesserter Ersatzteilbereitstellung.

7.2. Gründungsarbeiten

Zum Baugrubenaushub sind Planierdrauen 60...140 PS, Universalbagger 0,6...1,2 m³ mit Rad- oder Raupenfahrwerk und LKW-Kipper von 5...12 t Tragfähigkeit einzusetzen.

Zum Verdichten der Baugrubensohle bzw. Fundamentstreifensohlen können Vibrationsanhangewalzen, Vibrationstendenwalzen und Bodenschwingverdichter, zum Einbringen des Betons Betonpumpen mit und ohne Ausleger und zum Antransport des Betons Liefermischer und bei kurzen Entfernungen LKW-Hinterkipper eingesetzt werden. Für diese Maschinen ist der 2-Schicht-Betrieb vorgesehen.

Tabelle 17 Einsatzfaktoren für Hauptgeräte

Maschinentyp	Schichtfaktor	Ausnutzung des	Stillstandszeiten	technologisch und organisatorisch bedingte
		Maschinenzeitfonds	durch Instandhaltung	
		in %	in %	
Turmdrehkran 120 Mpm	1,17	55,92	11,18	19,37
Universalbagger	0,89	43,21	13,5	10,61
Zugmaschinen 130 PS	0,92	43,79	41,86	24,74

7.3. Montagearbeiten

Die Montage der Elemente der WBS 70 erfolgt durch Turmdrehkrane mit einem Lastmoment ≈ 1342 kNm (6,3 t Tragfähigkeit bei 21,3 m Ausladung).

Der Einsatz mobiler Hebezeuge ist nur im Rahmen von Hilfsprozessen vorgesehen.

Das Anschlagen der stehenden Elemente am Kran erfolgt mittels Traversen und Falltaschen, von räumlichen Elementen mit Traversen und/oder Gehängen mit Spreizen und der liegenden Elemente mit Gehängen. Der Fugenbeton wird mit dem Turmdrehkran, Gehänge und Betonkübel vom Mischplatz zur Montageebene transportiert.

Die Aufbereitung des Fugenbetons wird im allgemeinen auf der Baustelle in 150- bis 250-l-Freifallmischern durchgeführt.

Die Verdichtung der Vertikalfugen ist mit Flaschenrüttlern ($\varnothing 28$ mm) vorzunehmen. Möglich ist auch die Verwendung von Schwerrüttlern, wenn statt des Schwertes ein Stahlstab zur Anwendung gelangt.

Zum Verschweißen der Elemente untereinander können transportable Schweißumformer, -gleichrichter oder -transformatoren eingesetzt werden.

Prinzipiell sind die 4 genannten Turmdrehkrane kurvenfahrbare. Der minimale Radius der Innenschiene beträgt beim MB 100/160, TDK TK 160 und TDK ZW 120/160 6 m, beim KB 160,2/401 A 7 m. Insbesondere aus Verschleißgründen wird jedoch auf Anwendung eines Radius der Innenschiene von 10 m orientiert. Bei diesem Radius kann die Kurvenfahrt auch unter Last erfolgen (MB 100/160 50 % der Nennlast). Kurvenradien < 10 m sollten nur zum Umsetzen genutzt werden.

Es wird angestrebt, das derzeitige Turmdrehkranangebot durch einen TDK ≈ 1850 kNm zu ergänzen.

7.4. Ausbaurbeiten

Zum Aufbereiten des Fließanhydritestrichs sind Freifall- oder Zwangmischer von 150...500 l Fassungsvermögen anzuwenden. Zu beachten ist, daß durch die größere erforderliche Mischzeit beim Fließanhydrit gegenüber Beton die Leistung der Mischer um 25...30 % geringer ist.

Die Förderung des Fließanhydritmörtels erfolgt durch Kolben- oder Kolbenmembranpumpen, in der Förderleistung der Mischerleistung angepaßt, über Schlauchleitungen zum Einbauort.

Zur Beschickung des Mixers mit Binder sind Zementförderschnecken und mit Zuschlagstoffen Förderband und Handschraper, zur Lagerung des Binders bei loser Anlieferung Bindemittelsilos erforderlich.

Die weiteren Ausbaurbeiten werden hauptsächlich manuell ausgeführt. Anwendung finden noch elektrische Handgeräte. Für den Vertikaltransport werden Bauaufzüge eingesetzt.

7.5. Hauptausrüstungen

7.5.1. Gründung

Tabelle 18

Maschinenart	Typ	Eigen- masse in t	Antriebs- leistung in kW	Haupt- kennwert	Lieferer
Universal- bagger	UB 631	11,8	41 (D)	0,5 m ³	VEB Schwermaschinenbau Nobas 5500 Nordhausen
	UB 1212	26	91 (D)	1,2 m ³	wie vor
	EO 3022	14,7	55 (D)	0,5 m ³	BEH Cossebaude, BT Berlin
Planier- raupe	S 651	9,1	48 (D)	3 m	wie vor
	D 493 A	13,9	80 (D)	3,94 m	nicht mehr lieferbar
	DZ 110 A		108 (D)	3,22 m	BEH Cossebaude, BT Berlin
LKW-Kipper	W 50 LA/K	5,2	92 (D)	4,65 t	VEB IFA Automobilwerk Ludwigsfelde
	MAS 503	6,75	132 (D)	8 t	VEH Automat Heidenau
	KRAS 256	11,4	176 (D)	12 t	wie vor
Schwing- ver- dichterplatte	SVP 12,5	0,13	3,2 (B)	0,6 m	wie vor
	SVP 25	0,27	4,4 (B)	0,81 m	wie vor
Doppelvibra- tionswalze	SVW 3400	0,85	5,15 (D)	0,75 m	BEH Cossebaude, BT Berlin
Vibrations- anhangewalze	SVAW	3,7	20,2 (D)	1,5 m	VEB Baumaschinen Gatersleben
Betontrans- portfahrzeuge	AM 130	8,3	154 (D)	3 m ³	BEH Cossebaude, BT Berlin
	AMS 55	12,4	171 + 35,3 (D)	5,5 m ³	wie vor
	AM 6 SH	8,3 + SZM177	+ 48 (D)	6	wie vor
	VD 6	10,5	171	4,5	wie vor
Ausleger- Betonpumpe	ABP 60/23	14,45	147	60 m ³ /h	VEB Baumechanik Halle-Ost

7.5.2. Montage

Tabelle 19

Maschinenart	Typ	Eigen- masse in t	Antriebs- leistung in kW	Haupt- parameter	Lieferer
Turmdrehkran	KB 160.2/ 401 A	78	58 (E)	160/132,3 Mpm	BEH Cossebaude, BT Berlin
	ZW 120/160	104,7	64,5 (E)	151,2 Mpm	nicht mehr lieferbar
	TK 160	74,8	73 (E)	160 Mpm	nicht mehr lieferbar
	MB 100/160	56,0	65,5	163,8/102,6 Mpm	BEH Cossebaude, BT Berlin
Traverse	TV 6,3-6	0,408	-	6,3 Mp	VEB Baumechanik Kombinat 2700 Schwerin-Görries
	TV 6,3-4	0,288	-	6,3 Mp	wie vor
	TV 6,3-8	0,498	-	6,3 Mp	wie vor
Betonierkübel	A 0,25	0,125	-	0,63 Mp/0,25 m ³	VEB Baumechanisierung 6500 Gera
	A 63	0,275	-	1,60 Mp/0,63 m ³	wie vor
Freifall- mischer	K 150	0,39	1,1 (E)	150 l	VEB Baustoffmaschinen Halle
	BL 2 - 250	-	3 + 4	250 l/4,2 m ³ /h	BEH Cossebaude, BT Berlin
	SM 250	1,6	4,4 (E)	250 l	wie vor
Schweiß- umformer	KW 320	0,27	17 (E)	320 A	VEB Mansfeld-Kombinat Betr. Schweißtechnik Finsterwalde
	U 315	0,35	24 (E)	315 A (60 % ED)	wie vor
	KW 400 VC	0,4	22 (E)	400 A	wie vor
Schweißtrans- formator	KST IV F	0,035	8,75 (E)	200 A	Schweißtrans form-Werk Dresden
	FT 250	0,195	7,5 (E)	250 A	wie vor
	FT 315	0,214	8 (E)	315 A	wie vor
Schweiß- gleichrichter	RGa 250.1	0,22	15,3 (E)	250 A	VEB Transformatoren-Werk Reichenbach
	G 400	0,28	26,0 (E)	400 A (60 % ED)	Schweißtechnik Finsterwalde

7.5.3. Fließanhydritestrich

Tabelle 20

Maschinenart	Typ	Eigen- masse in t	Antriebs- leistung in kW	Hauptkenn- wert	Technische Leistung	Lieferer
Freifall- mischer	SM 250	1,6	4,4 (E)	250 l	22,4 m ³ /d	BEH Cossebaude BT Berlin
Rotormischer	MR 250/1	2,0	10,8 (E)	250 l	35 m ³ /d	Hazet Zwickau
	MR 500/1	3,0	21,8 (E)	500 l	70 m ³ /d	wie vor
Misch- und Fördergerät	ATM 36S	1,07	7,9 (E)	150 l	17,5 m ³ /d	BEH Cossebaude BT Berlin
Membranpumpe	AT 60	1,07	6,7 (E)	6 m ³ /h	35 m ³ /d	BEH Cossebaude BT Berlin
Hydraulische Betonpumpe	HBP 10	2,0	13 (E)	10 m ³ /h	58 m ³ /d	VEB Baumechanisierung Halle
Zementförder- schnecke	ZFS 12,5	0,25	1,5 (E)	12,5 m ³ /h	-	VEB BAMA Ludwigslust
	ZFS 25	0,35	2,5 (E)	25 m ³ /h	-	wie vor
	SFS 30-4	0,25	4,0 (E)	30 m ³ /h	-	wie vor
	SFS 30-6	0,38	5,5 (E)	30 m ³ /h	-	wie vor
Förderband	A 1-6	0,435	1,1 (E)	500 mm	-	VEB Förderanlagen Magdeburg
	A 1-8	0,545	1,5 (E)	500 mm	-	wie vor
Handschraper	WS 630-2	0,182	2,2 (E)	0,63 Mp	-	VEB Bergwerksmaschinen Dietlaß
Bindemittelsilo	A 20	1,5	-	20 m ³	-	VEB Baustoffmaschinen Halle

7.5.4. Obriige Ausbauprozesse

Tabelle 21

Maschinenart	Typ	Eigen- masse in kg	Antriebs- leistung in kW	Hauptkenn- wert	Hersteller bzw. Herstellerland
Elektro- Handbohr- maschine	EHB 16/2	3,3	0,55	16 mm St	VEB Elektrowerkzeugbau Eibenstock
	HBM 480.1	2,1	0,45	13 mm St	VEB Elektrowerkzeuge Sebnitz
	EHB 32/23	8,5	1,05	32 mm St	VEB Elektrowerkzeugbau Eibenstock
Elektro- schlagbohr- maschine	SBM 480.1	2,5	0,45	20 mm B	VEB Elektrowerkzeuge Sebnitz
	SBB 16 i	4,7	0,525	30 mm B	VEB Elektrowerkzeugbau Eibenstock
	SBM 300/1	3,6	0,36	20 mm B	VEB Elektrowerkzeuge Sebnitz
Elektrohand- kreissäge	H 162	6	1,0	40 mm	VEB Spezialelektrowerkzeuge Neustadt
	HE 200	10	0,75	60 mm	wie vor
	H 300 A	17	1,3 (380 V)	100 mm	wie vor
Geschwinde- schneid- maschine	Mada R6-4	250	1,5	2 1/2"	VEB Nadelstab- u. Maschinen- fabrik, 915 Stollberg
Elektro- Winkel- schleifer	1401	6,1	1,4	178 mm Ø	VEB Zwickauer Maschinenfabrik
	1406	6,1	1,4	230 mm Ø	wie vor
Elektro- handhobel	HH 75	7,0	0,7	75 mm	VEB Spezialelektrowerkzeuge Neustadt

7.5.5. Transport- und Hilfsprozesse

Tabelle 22

Maschinenart	Typ	Eigen- masse in t	Antriebs- leistung in kW	Haupt- parameter	Hersteller bzw. Lieferer
Schnellbau- aufzug mit Winde	03/3	0,33	-	200 kg	VEB Transportmechanisierung Wilsdruff
	52,2	0,19	2,2 (E)	300 kp	wie vor
	BA 600 L	0,8	-	600 kp	wie vor
	F/TA	0,75	10 (E)	1000 kp	wie vor
Bauaufzug	WBT 5-600	2,6	7,5 (E)	600 kp	BEH Cossebaude, BT Berlin
Personen- und Lasten- aufzug	Gniezno 1000	13,3	9,0 (E)	1000 kp	wie vor
Bauaufzug	VS 5	2,3	8,6 (E)	500 kp	wie vor
Autodrehkran	ADK 070	11,4	95 (D)	7 Mp	VEB Schwermaschinenbau Karl Marx Babelsberg
	ADK 125	19,0	143 (D)	12,5 Mp	wie vor

8. Literatur

- /1/ Direktive des X. Parteitages der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1981 - 1985. - Berlin : Dietz Verlag, 1981
- /2/ Referat auf der 7. Baukonferenz des Zentralkomitees der SED und des Ministerrates der DDR / W. Junker. - In: Neues Deutschland. - Berlin (1980-20-06)
- /3/ Grundsätze für die sozialistische Entwicklung von Städtebau und Architektur in der Deutschen Demokratischen Republik : Beschluß des Politbüros des Zentralkomitees der SED und des Ministerrates der DDR. - In: Neues Deutschland. - Berlin (1982-29/30-05)
- /4/ Grundlagen der Bautechnologie / Fiedler; Bannier; Berbig; Piehler. - Berlin : Bauwesen, 1975
- /5/ Grundlagen der Fließfertigung in der Bauproduktion / Nezval. - Berlin : Bauwesen, 1960
- /6/ Wohnungsbauserie 70, Baustellentechnologie, Grundregeln für die Errichtung von Wohngebäuden / Ihlenfeldt... - Berlin : Bauinformation, 1975. - (Schriftenreihe der Bauforschung, R. Wohn- und Gesellschaftsbauten)
- /7/ Grundregeln Baustellentechnologie WBS 70, 1. Ergänzung und Präzisierung : unveröff. Arbeitsmaterial / Kooperationsverband WBS 70. - Berlin, 1975
- /8/ Inhalt und Form des Projektteiles 10. Bautechnologie und dazugehörige Kataloge / Bauakademie der DDR, Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau. - Berlin 1978. - (Methodik Angebotsprojekte und Kataloge, H. 7)
- /9/ Beitrag zur Bemessung struktureller, räumlicher und zeitlicher Parameter von Taktstraßen des mehrgeschossigen Wohnungsbaus in Plattenbauweise / Gruner; Schneiderbach. - 1978
Ingenieurhochschule Cottbus, Diss.
- /10/ Wohnungsbauserie 70, Einführung im VEB Wohnungsbaukombinat "Wilhelm Pieck", Karl-Marx-Stadt / Ihlenfeldt; Brabandt. - Berlin: Bauinformation, 1979. - Bauforschung - Baupraxis; H. 38
- /11/ Grundsatztechnologie WBS 70/12,0, 5geschossig : unveröff. Arbeitsmaterial / VEB (B) Baukombinat Dresden. - Dresden, 1978
- /12/ Grundsatztechnologie WBS 70, IW 77-11 und IW 78-5 : unveröff. Arbeitsmaterial / VEB Wohnungsbaukombinat "Wilhelm Pieck". - Karl-Marx-Stadt, 1977 und 1978
- /13/ Technologische Bedingungen für die städtebauliche Planung / Ihlenfeldt; Kruse; Will. - In: Architektur der DDR. - Berlin 28(1979)11. - S. 689
- /14/ Technologische Grundsatzaussagen zur Vorbereitung von Standorten des komplexen Wohnungsbaus : Katalog / VEB Wohnungsbaukombinat "Wilhelm Pieck". - Karl-Marx-Stadt, 1980
- /15/ Technologische Grundsätze für die Phase der Leitlinienplanung / Bebauungskonzeption : unveröff. Arbeitsmaterial / VEB Wohnungsbaukombinat Potsdam. - Potsdam, 1980
- /16/ Erzeugniskatalog / VEB (B) Wohnungsbaukombinat Dresden. - Dresden, 31. 3. 1981
- /17/ Orientierungen für den durchschnittlichen Aufwand für eine Neubauwohnung im Zeitraum 1981 - 1985 (Preisbasis 80) entsprechend den Festlegungen für die effektive Vorbereitung und Durchführung des komplexen Wohnungsbaus, vor allem zur Senkung des Investitionsaufwandes vom 22. 1. 1981 / Staatliche Plankommission und Ministerium für Bauwesen
- /18/ Anwendungsvorschrift für den Einsatz von Anstrichstoffen im Wohnungs- und Gesellschaftsbau sowie der Modernisierung / Bauakademie der DDR, Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau. - Berlin, 24. 8. 1982
- /19/ Konzeption und Ausstellung "Weiterentwicklung des industriellen Wohnungsneubaus, insbesondere der WBS 70, für das innerstädtische Bauen" / Ministerium für Bauwesen. - Berlin, 1982
- /20/ Technisch-technologische Lösungen zur Rationalisierung der WBS 70 im Zeitraum 1981 - 1985 : Arbeitsmaterial / Bauakademie der DDR, Institut für Wohnungs- und Gesellschaftsbau. - Berlin, Dezember 1981
- /21/ Vorschrift Nr. 6/77 der Staatlichen Bauaufsicht des Ministeriums für Bauwesen
Projektierung und Ausführung von Streifen Gründungen für Bauten in Wandkonstruktionen. - Berlin, 1. 8. 1977
- /22/ Vorschrift Nr. 32/78 der Staatlichen Bauaufsicht des Ministeriums für Bauwesen
Projektierung und Ausführung starrer Ortbeton (SOB)-Pfähle. - Berlin, 1. 1. 1979
- /23/ Gründungen für Bauten in Wandkonstruktion : Katalog W 7424 PWG / Kooperationsverband WBS 70 ; Ministerium für Bauwesen. - Berlin, 18. 12. 1978
- /24/ Richtlinie für die Projektierung und Ausführung von Schlitzpfeilern und aufgelösten Streifenfundamenten nach dem Schachtgreiferverfahren / VEB Wohnungsbaukombinat Erfurt. - September 1979

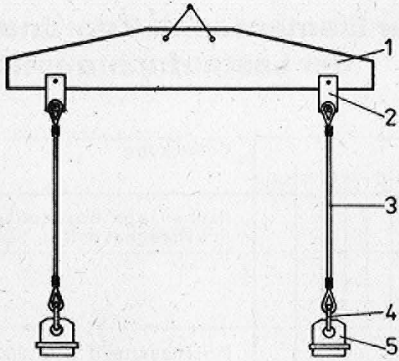
Übersicht der Elemente mit Zuordnung der Lastaufnahmemittel

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Max. Eigenmasse des Elements in kg	LAM-Nr.										Bemerkung		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Dachplatte	3600				x									Einbaulage horizontal Prüfbescheid Nr. 200/76
2	Drempel 2.1 Frontdrempel 2.2 Giebeldrempel	4500 4700	x x												
3	Trogträger	3450					x								Prüfbescheid Nr. 201/76
4	Dachbrüstungs- element	4150	x												nur bei Hochhäusern
5	Deckenelement	5950		x	x										
6	Treppenlauf- elemente	955						x							Einbaulage 25° geneigt
7	Podestelement 7.1 Hauptpodest 7.2 Zwischen- podest	2500 870			x	x									
8	Kelleraußenwand- elemente	5890	x												
9	Geschoßaußenwand- elemente	5900	x												
10	Loggiaelemente 10.1 Loggia- deckenplatten 10.2 Loggiaschaft- elemente 10.3 Loggia- brüstungs- platten	2250 1280 2100			x						x				
11	Innenwand	5600	x												
12	Trennwand	2220	x												
13	Stütze	4760									x				
14	Riegel	4450	x	x											
15	Rahmenelement	4820	x												
16	Müllschacht- elemente	3220							x						
17	Eingangselemente (8 Typen)	285...4270													vorhandene LAM je nach Ausführungsart verw.
18	Sanitärraumzelle	3620										x			
19	Aufzugsschacht- elemente	2320...5500											x		

Beschreibung der Lastaufnahmemittel

LAM-Nr.	Beschreibung des Lastaufnahmemittels	Tragfähigkeit in t	Gesamtmasse in kg
1	Traverse TV 6,3-6k mit 2 Einstrangseilen und Aufhängetasche AT 4	6,3	388,4
2	Traverse TV 6,3-6k mit 2 Einstrangseilen und 2 Zweistrangseilen mit Haken	6,3	418,2
3	Drahtseilgehänge 4strängig mit Seilausgleich und Haken	6,3	57,2
4	Drahtseilgehänge 4strängig mit Seilausgleich und Anschlag- dornen für Dachplatten	4,0	122,4
5	Drahtseilgehänge 4strängig mit Seilausgleich und Anschlag- dornen für Trogträger	5,0	69,9
6	Drahtseilgehänge 4strängig mit Seilausgleich und Haken für Treppenlaufelemente	1,0	10,6
7	Drahtseilgehänge 2strängig mit Haken für Loggiaschaftelemente und Müllschachtelemente	4,0	32,9
8	Stützenghänge Gst I/6,3 mit Traverse 6,3-1 für Rechteck- stützen ohne Kopfverbreiterung und Montageöffnung 70 mm	6,3	170,0
9	Querkoppeltraverse TV 6,3-2/TV 2,5-2 mit 4 Einstrangseilen für Aufhängetaschen für Sanitärraumzelle	5,0	494,8
10	Drahtseilgehänge 4strängig mit Haken für Ringschrauben der Aufzugsschachtelemente	6,3	79,9

LAM - Nr. 1

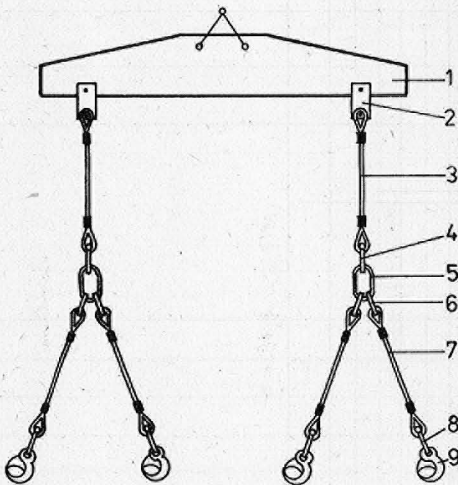


Tragfähigkeit 6,3t abzüglich
Anschlagseile, Schäkkel und
Aufhängetaschen

Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Traverse TV 6,3 - 6K mit Aufhängung	340	22843
2	2	Lastaufhängung 6,3t mit Bolzen	13,4	
3	2	Anschlagseil A 20 x 1,5m oder D 20 x 1,5m	12,0	17454
4	2	Schäkkel BS 4 oder C 4	4,6	20 440
5	2	Aufhängetasche AT 4	18,4	118-0802/02

Gesamtmasse 388,4 kg

LAM - Nr. 2

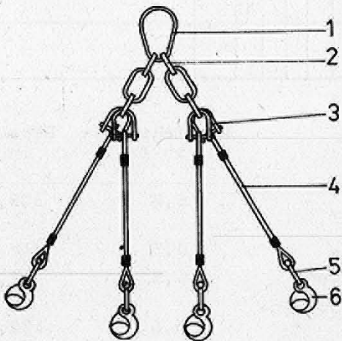


Tragfähigkeit entsprechend Spreizwinkel nach
TGL 22841/01 eigenverantwortlich nachweisen

Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Traverse TV 6,3 - 6K mit Aufhängung	340,0	22843
2	2	Lastaufhängung 6,3t mit Bolzen	13,4	
3	2	Anschlagseil A 20 x 1,5 m oder D 20 x 1,5 m	12,0	17454
4	2	Schäkkel BS 4 oder C 4	4,6	20440
5	2	Glied B 16 (Material $\phi d_2 = 35\text{mm}$)	8,6	16633
6	4	Glied C 18 (Material $\phi d_3 = 23\text{mm}$)	4,4	16633
7	4	Anschlagseil A 16 x 3,0m	19,6	17454
8	4	Schäkkel BS 2,5 oder C 2,5	5,6	20440
9	4	Haken 16 - 2500 mit Hakensicherung	10,0	16633

Gesamtmasse 418,2 kg

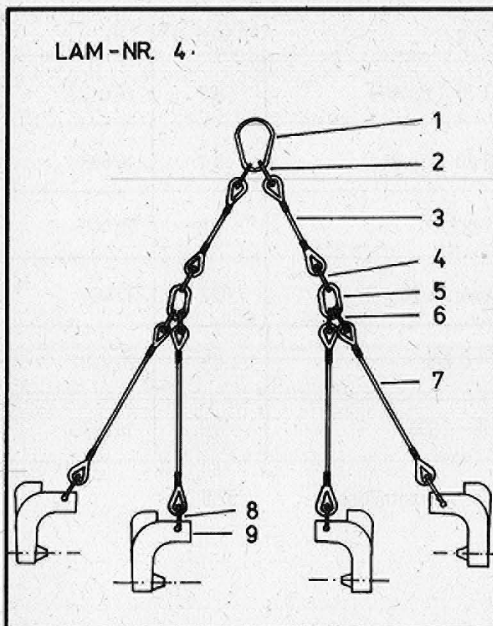
LAM - Nr. 3



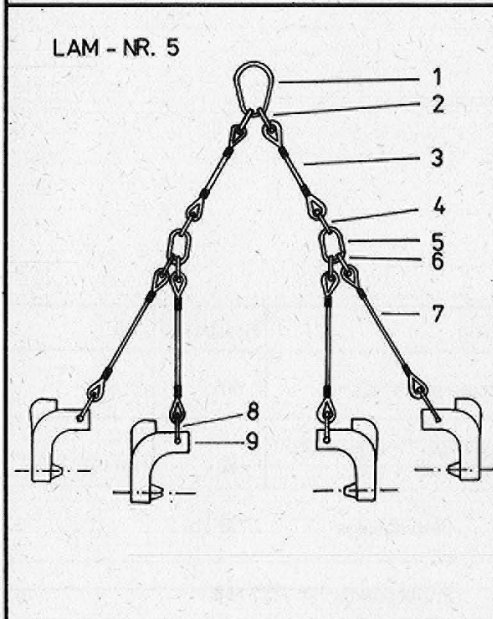
Tragfähigkeit entsprechend Spreizwinkel
nach TGL 22841/01
eigenverantwortlich nachweisen

Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Glied B 18 (Material $\phi d_2 = 40\text{mm}$)	6,4	16633
2	6	Glied C 20 (Material $\phi d_3 = 26\text{mm}$)	9,6	16633
3	4	Schäkkel BS 2,5 oder C 2,5	5,6	20440
4	4	Anschlagseil A 16 x 4,0m	20,0	17454
5	4	Schäkkel BS 2,5 oder C 2,5	5,6	20440
6	4	Haken 16 - 2500	10,0	16633

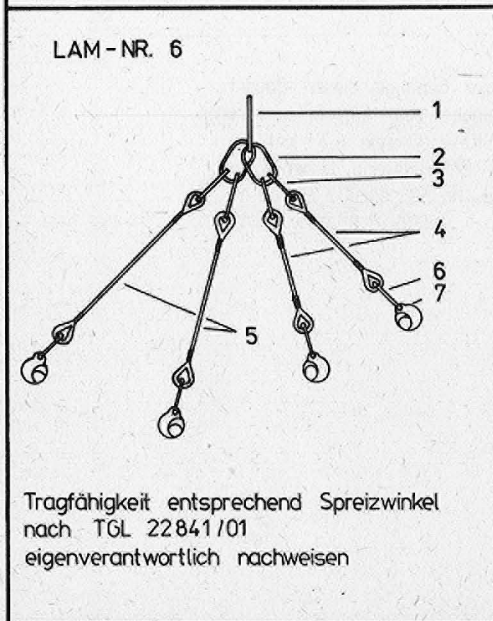
Gesamtmasse 57,2 kg



Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	T 6 L
1	1	Glied B 16	4,3	16 633
2	2	Schäkel C3	4,0	20440
3	2	Anschlagseil A 16 x 1,0 oder D 16 x 1,0	4,4	17454
4	2	Schäkel C 2,5	2,8	20440
5	2	Glied B 13	4,4	16633
6	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
7	4	Anschlagseil A 16 x 5,0 oder D 16 x 5,0	59,3	17454
8	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
9	4	Aufhängedorn f. Dachplatte	~ 32,0	1025-01-0060-100-00(2)
Gesamtmasse			122,4 kg	
Prüfbescheid-Nr.			200/76	

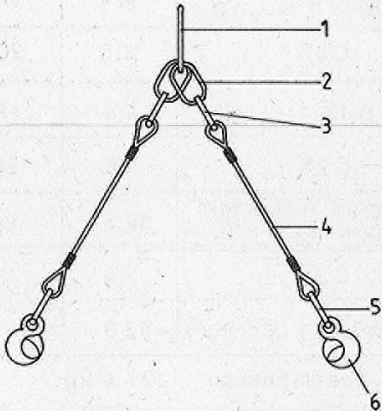


Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	T 6 L
1	1	Glied B 16 ($\varnothing d_2 = 35$)	4,3	16633
2	2	Schäkel C 3	4,0	20440
3	2	Anschlagseil A 16 x 1,0 oder D 16 x 1,0	4,4	17454
4	2	Schäkel C 2,5	2,8	20440
5	2	Glied B 13 ($\varnothing d_2 = 28$)	2,2	16633
6	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
7	4	Anschlagseil A 16 x 2,0 oder D 16 x 2,0	13,0	17454
8	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
9	4	Aufhängedorn f. Trogträger	28,0	1025-01-0060-100-00(2)
Gesamtmasse			69,9 kg	
Prüfbescheid-Nr.			201/76	



Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	T 6 L
1	1	Glied B 11 ($\varnothing d_2 = 24$)	1,4	16633
2	2	Glied C 11	0,4	16633
3	4	Schäkel C 0,6	0,8	20440
4	2	Anschlagseil A 10 x 2,73	2,7	17454
5	2	Anschlagseil A 10 x 4,0	3,6	17454
6	4	Schäkel C 0,6	0,8	20440
7	4	Haken 8-630	1,2	16633
Gesamtmasse			10,9 kg	

LAM - Nr. 7

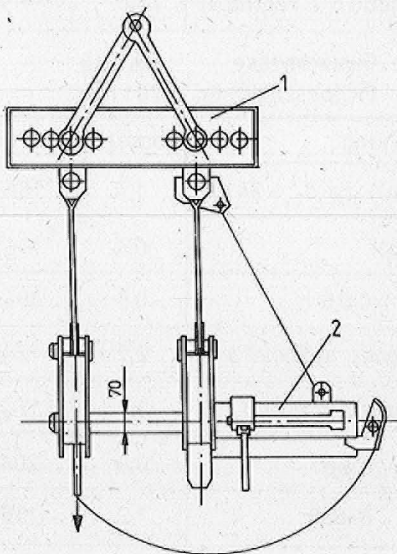


Tragfähigkeit entsprechend Spreizwinkel
nach TGL 22841/01,
eigenverantwortlich nachweisen

Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Glied B 20 ($d_s=45$)	8,9	16 633
2	2	Glied B 20 ($d_s=26$)	3,2	16 633
3	2	Schäkel C 2,5	2,8	20 440
4	2	Anschlagseil A 20 x 2	10,2	17 454
5	2	Schäkel C 2,5	2,8	20 440
6	2	Haken 16 - 2500	5,0	16 633

Gesamtmasse 32,9 kg

LAM - Nr. 8



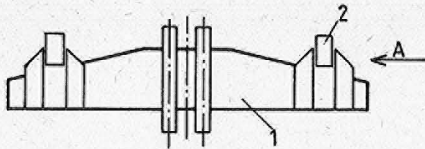
Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Stützentraverse TV 6,3-1	90	22843
2	1	Stützgehänge für Rechteck-Vollstützen Gst 1/6,3	80	118-0803/02

Gesamtmasse 170 kg

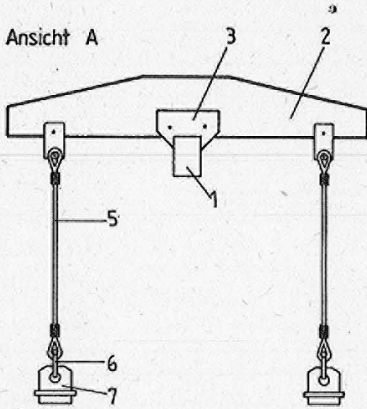
Prüfbescheid - Nr. 277 / 68

Bei Einsatz vorhandener Gehänge dieser Bauart.
Verlängerung der Freigabe zum Einsatz beantragen.
Bei Neuaustrüstung Stützgehänge 6,3 t mit
Bolzen ϕ 60 mm von BM Schwerin beziehen mit
Traverse: Prüfbescheid - Nr. 533.00.00 / 79-00 A
Seilgehänge: - " - 008.00.00 / 81-00 A

LAM - Nr. 9



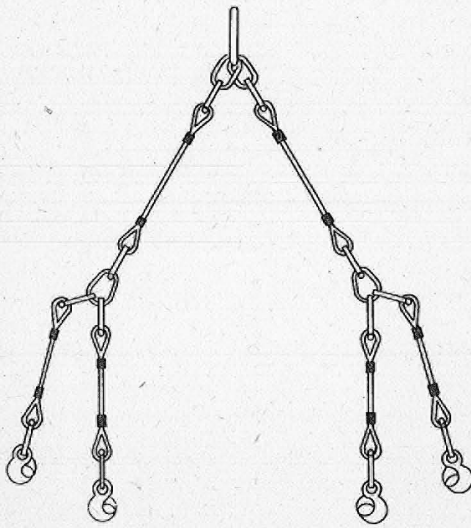
Ansicht A



Tragfähigkeit 5t abzüglich Anschlagseile,
Schäkel und Aufhängetaschen

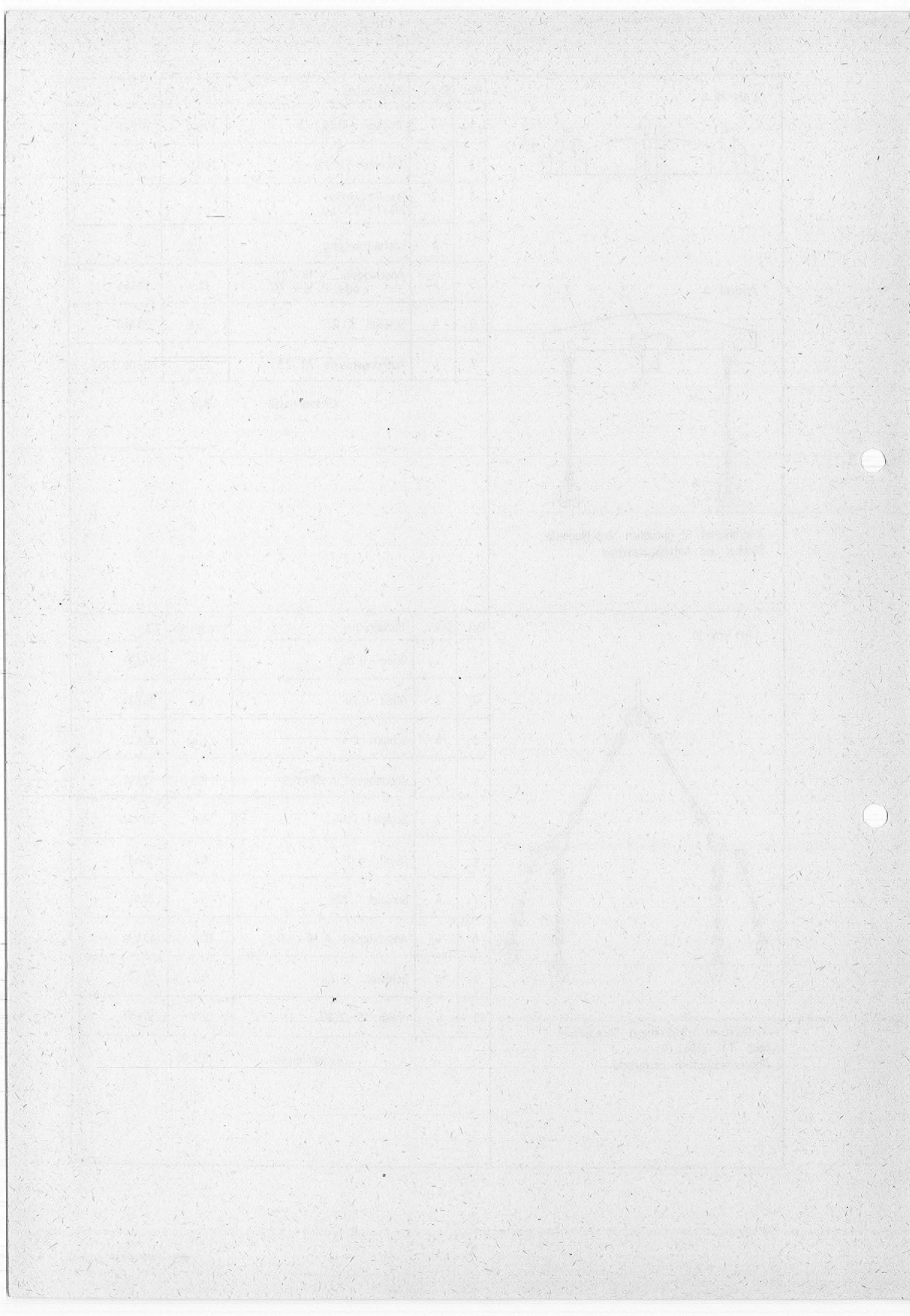
Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Traverse TV 6,3 - 2	175,0	22843
2	2	Traverse TV 2,5 - 2	200,0	22843
3	2	Querkoppelglied KO TV 2,5/6,3	61,8	—
4	4	Lastaufhängung	17,2	—
5	4	Anschlagseil A 16 x 2,0 oder B 16 x 2,0	12,4	17454
6	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
7	4	Aufhängetasche AT 2,5	22,8	118-0802/02
Gesamtmasse			494,8 kg	

LAM - Nr. 10



Tragfähigkeit entsprechend Spreizwinkel
nach TGL 22841/01
eigenverantwortlich nachweisen

Pos.	Stück	Bezeichnung	Masse (kg)	TGL
1	1	Glied B 20	8,9	16633
2	2	Glied C 20	3,2	16633
3	2	Schäkel C 4	4,6	20440
4	2	Anschlagseil A 20 x 1,5	8,8	17454
5	2	Schäkel C 4	4,6	20440
6	2	Glied B 16	8,6	16633
7	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
8	4	Anschlagseil A 16 x 4,0	20,0	17454
9	4	Schäkel C 2,5	5,6	20440
10	4	Haken 16 - 2500	10,0	16633
Gesamtmasse			79,9 kg	



TRB

Thematischer Rubrikator Bauwesen

Für Bauforschung – Baupraxis entfallen ab Heft 101 die unterschiedlichen, die Thematik kennzeichnenden Farben auf der ersten und vierten Umschlagseite, alle Hefte erhalten einheitlich die Farbe Orange.

Ab Heft 101 werden die jeweiligen Hefte thematisch nach den 14 Hauptrubriken des Thematischen Rubrikators Bauwesen geordnet.

Der Thematische Rubrikator Bauwesen ist eine im RGW-Maßstab abgestimmte Klassifikation. Neben seiner Verwendung als eine der Rechtersprachen des automatisierten Dokumenten-Informationssystemes bauselectronic 80 kann er auch als allgemeines Ordnungsmittel für Informationsmaterialien und Informationsspeicher im Bauwesen eingesetzt werden.

Die 14 Hauptrubriken des Thematischen Rubrikators Bauwesen sind:

67.01.00	Allgemeine Fragen des Bauwesens
67.03.00	Ingenieurtheoretische Grundlagen des Bauwesens
67.05.00	Ingenieurtechnische Erkundungen im Bauwesen
67.07.00	Bauprojektierung
67.08.00	Architektur
67.09.00	Baumaterialien
67.13.00	Technologie der Bau- und Montagearbeiten
67.14.00	Gebietsplanung Städtebau
67.15.00	Technologie der Baumaterialienproduktion
67.17.00	Maschinen, Mechanismen, Ausrüstungen und Werkzeuge für die Bau- und Baumaterialienindustrie
67.29.00	Bauwerke
67.31.00	Baukonstruktionen
67.33.00	Technische Versorgungsanlagen und Gebäude- ausstattung
67.75.00	Ökonomie, Organisation, Leitung und Planung im Bauwesen.

Die Kennzeichnung der Thematik des jeweiligen Heftes Bauforschung – Baupraxis erfolgt auf der vierten Umschlagseite durch die Angabe der zutreffenden Rubrik(en).
Die Angabe der Rubrik(en) bei Bestellungen ist nicht erforderlich.

Der vollständige Thematische Rubrikator Bauwesen ist im Buchhandel erhältlich:
Bauakademie der Deutschen Demokratischen Republik

Thematischer Rubrikator des Internationalen Systems für wissenschaftlich-technische Information im Bauwesen der Mitgliedsländer des RGW

Ausgabe in deutscher Sprache
Bearbeiter: J. Grün, B. Wicht
Bauinformation, Berlin 1980
19 Seiten, 3,70 M, Kurzwort: DBE 2107 Rubrikator Bw.
Bestellnummer: 804 0722

Kurzwort: DBE 2201

BF - BP 119

Bestellnummer: 804 179 2

TRB 67.13.00

**Technologie der Bau-
und Montagearbeiten**



**BAUFORSCHUNG
BAUPRAXIS**
IN VORBEREITUNG

**Baugruppen für die Modernisierung und
Instandsetzung von Küche/Bad/WC**
Lösungsbeispiele

**Zusatzdämmungen zur wärmetechnischen
Verbesserung von Altbauten**
Varianten

**Senkung des Transportaufwands und des
Kraftstoffverbrauchs im Bauwesen**
4. Wissenschaftliche TUL-Tagung