

# Die Bedeutung der Erarbeitung und Durchsetzung von Montagetechnologien

Ing. W. Schurig, KDT, VEB Landtechnischer Anlagenbau Rostock

## Aufgabenbereich der Abteilung Technologie in den Betrieben des landtechnischen Anlagenbaus

Die Montagebetriebe landtechnischer Anlagen müssen ihre Hauptaufgabe darin sehen, die von der Industrie gelieferten Ausrüstungen in einer möglichst kurzen Zeit zu montieren, um die Investitionen schnell wirksam werden zu lassen.

Die Montagezeiten, Montagekosten und auch die Montagequalität werden durch das technologische Niveau des Montagebetriebs bestimmt, d. h., das Niveau des Montageprozesses hängt vom Niveau der technologischen Montagevorbereitung ab.

Die Abteilung Technologie der VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) übt infolge ihres Aufgabenbereichs und ihrer Stellung im Betrieb, nämlich Bindeglied zwischen der Projektierung und Konstruktion auf der einen Seite und dem Montageprozeß auf der anderen Seite zu sein, einen entscheidenden Einfluß auf den gesellschaftlich notwendigen Montageaufwand aus. Mit der Montagereihenfolge, den Normzeiten, der Anzahl und Qualifikation der Arbeitskräfte, den Betriebsmitteln und vielen anderen Angaben werden die in der Montage einzuhaltenden Parameter vorgegeben.

Durch die Verantwortung für die Erreichung des wissenschaftlich-technischen Höchststands werden von Jahr zu Jahr höhere Anforderungen in fachlicher und politischer Hinsicht an die Technologie gestellt. Prinzipiell kann man unterscheiden zwischen

- Fertigungstechnologien
- Technologien für die Werkmontage
- Technologien für die Anlagenmontage.

Dabei ist das Gebiet der Anlagenmontage technologisch am schwersten zu beherrschen. Dieser Schwierigkeitsgrad wird noch durch die Vielfalt der unterschiedlichen Gewerke erhöht.

Neben den in der technischen Anlagenmontage üblichen Montagegebieten, wie Standausrüstung, Fütterung, Fördertechnik, Melk- und Milchtechnik und Gülletechnik, fallen weitere, teilweise ganz anders geartete Gebiete an, wie Stahlbau, Elektro- und BMSR-Technik, Heizung, Lüftung u. a.

Die Technologie des landtechnischen Anlagenbaus wird nicht allein vom Prozeß der Montage der Baugruppen bestimmt. Sie ist vielmehr eine Komplextechnologie, bei der eine Vielzahl von Gewerken und Arbeitsverfahren sinnvoll und ökonomisch zusammenwirken muß. Deshalb muß von den Technologen, die in der landtechnischen Anlagenmontage tätig sind, ein gutes Fachwissen, praktische Erfahrungen und ein gutes Einfühlungsvermögen in die gesellschaftlichen Zielstellungen gefordert werden.

Für die Erarbeitung von Technologien hat der Informationsaustausch eine große Bedeutung (Bild 1). Über folgende Gebiete müssen die Technologen regelmäßig und aktuell informiert sein:

- Produktionsprogramm
- Einsatz neuer Verfahren, Technologien und Methoden
- neue Fertigungs- und Montagemittel

- Ergebnisse aus der Neuererbewegung
- konstruktive Änderungen bei den zu montierenden Ausrüstungen
- Anwendung neuer Organisationsformen
- geplante Kennziffern (Energieanwendung, Materialeinsatz, Mechanisierungsgrad, Arbeitsproduktivität usw.)
- neue gesetzliche und arbeitsschutzrechtliche Bestimmungen.

Vor allem sei auf die Zusammenarbeit zwischen der Abteilung Technologie und dem BfN zur schnellen Anwendung und Durchsetzung von Neuerungen hingewiesen.

Um eine Montagetechnologie erarbeiten zu können, benötigt der Technologie folgende Unterlagen:

— durch die vertragsabschließende Abteilung zu beschaffen:

- Projekt
- Konstruktionsunterlagen
- Ausrüstungslisten
- Stücklisten

— durch die Abteilung Technologie zu beschaffen:

- Montage- und Kontrollvorschriften der Hersteller der Anlagen
- aktuelle Zusammenstellung der erforderlichen Gesetzblätter und Arbeits- und Brandschutzanordnungen
- Standards
- Arbeitskräfteaufstellung des Betriebs unter Angabe der Qualifikation und Prüfungen
- betriebliche Organisationsanweisungen
- BKV, RKV

— durch die Abteilung Technologie zu erarbeiten:

- Arbeitsnormen (Normenkataloge)
- Betriebsmittel (Betriebsmittelkataloge)
- Kennziffern.

In der Abteilung Technologie werden die aus anderen Abteilungen und Bereichen erhaltenen Informationen gespeichert, Analysen angefertigt und der wissenschaftlich-technische Höchststand ausgewertet. Die technischen und

ökonomischen Parameter werden aufbereitet und finden in der Montagetechnologie ihren Niederschlag. Dabei gewinnt die Ablauf-Zeit-Planung eine besondere Bedeutung, da mit ihr die Zusammenhänge präzisiert und der exakte Zeitbedarf für die einzelnen Montageabschnitte ermittelt werden. Innerhalb der vorgegebenen Montagetermine muß ein reibungsloser Ablauf der Montage gewährleistet sein, wobei die enge Verflechtung von Zeit- und Kapazitätsplanung zu berücksichtigen ist. Folgende Unterlagen sind entsprechend den Erfordernissen zu erarbeiten und an den Montagebereich zu übergeben:

- Fertigungs- bzw. Montagetechnologie
- Schutzgüte für den Montageablauf
- Kontrolltechnologie
- Lagertechnologie
- Arbeitskräfteeinsatzplan
- Materialverbrauchsnormen, Zuschnittpläne und -listen
- Maschineneinsatzpläne
- Schweißfolgepläne.

In der Montagetechnologie sind folgende Angaben erforderlich:

- Montageablauf unter Angabe der Arbeitsgänge
- Anzahl der Arbeitskräfte
- Lohngruppen
- Normzeiten
- Betriebsmittel.

Aus diesen Angaben sind dann die Gesamtmontagezeit, der Arbeitskräfteeinsatzplan, der Montagezeitraum und der Betriebsmitteleinsatzplan zusammenzustellen.

## Durchsetzung der Technologien auf den Baustellen

Die Ausarbeitung von Technologien ist die eine Seite, die andere, weit kompliziertere Seite ist deren Durchsetzung auf den Baustellen. Der Grund dafür liegt in den zahlreichen Abhängigkeiten zwischen den Planungsschritten und den häufigen Abweichungen von den Planwerten.

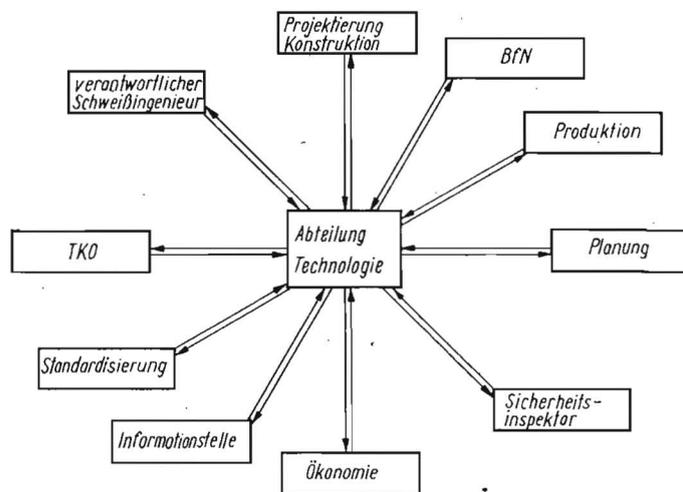


Bild 1  
Kommunikationsgebiete der Abteilung Technologie

Tafel I. Vergleich der Aufwendungen für das Erarbeiten einer Technologie ohne und mit Anwendung des Arbeitsnormen- und Arbeitsablaufkatalogs

zu erarbeitende technol. Unterlagen	technol. Aufwand in h alt (ohne Katalog)	neu (mit Katalog)
Durchsicht der Unterlagen		
Beschaffung von Prospekten, Montageanleitungen usw.	9... 11	4... 6
Montageablauf	46... 75	3
Arbeitskräfteplan	4... 5	4... 5
Betriebsmittelplan	3... 4	3... 4
Schutzgüte	6... 8	6... 8
Kontrolltechnologie	4... 5	2... 3
Lagertechnologie	8... 10	8... 10
Schreib-, Zeichen- und Pausarbeiten	10... 12	6... 8
gesamt	90... 130	36... 47

**Rationalisierung der technologischen Arbeit**

Bis zum Jahr 1990 werden die Leistungen in der landtechnischen Anlagenmontage auf das 3,3fache, die technologischen Leistungen dagegen auf das 7,2fache steigen. Diese starke Leistungssteigerung auf dem Gebiet der Technologie ist darin zu suchen, daß mehr als 80% des Produktionszuwachses über die Intensivierung zu erbringen sind, d. h. durch

- Erhöhung des Mechanisierungs- und Automatisierungsgrades
- Konstruktion und Eigenbau von Vorrichtungen
- durchgängige Anwendung von TAN
- Rationalisierung des Baustellenverkehrs
- Verbesserung der Baustellenorganisation
- Senkung des Energie- und Materialeinsatzes.

Entsprechend der Festlegung der Erzeugnisgruppe Anlagenmontage ist für 20 Produktionsarbeiter gegenwärtig ein Technologie einzusetzen.

Bis 1990 kann die Anzahl der Technologen

natürlich nicht versiebenfacht werden. Eine Verdopplung muß aber geplant werden, so daß dann auf 10 Produktionsarbeiter ein Technologe entfällt.

Das bedeutet, daß die Arbeitsproduktivität in der Abteilung Technologie bis 1990 auf das 3,5fache gesteigert werden muß. Dazu sind folgende Rationalisierungsmaßnahmen einzuleiten:

- Konzentration und Spezialisierung der technologischen Arbeit in der Erzeugnisgruppe
- Katalogisierung der Arbeitsabläufe, Arbeitsnormen und Betriebsmittel
- rechnergestützte Erarbeitung technologischer Unterlagen
- Einrichtung von Technologen-Arbeitsplätzen.

Am Beispiel der Katalogisierung der Arbeitsnormen und des Arbeitsablaufs soll der angestrebte Rationalisierungseffekt erläutert werden.

Für die Erarbeitung einer Montagetechnologie

Bekannt ist, daß

- fehlende oder mangelhafte Montagefreiheit
  - nicht termingerechte Anlieferung der Ausrüstungsteile
  - Mißachtung der technologischen Vorgaben
  - Witterungseinflüsse
  - konstruktive Änderungen
  - subjektive Mängel in der Organisation
- die Anwendung der Technologien auf den Baustellen stark einschränken. Um die Erfolgsaussichten zur Durchsetzung der Montagetechnologien zu erhöhen, wird folgender Weg vorgeschlagen:

- Verteidigung der Technologie vor dem Montageleiter und vor Vertretern der einzelnen Montagebrigaden, Einarbeitung dabei erhaltener Hinweise
  - Abstimmung der Technologie mit dem Baubetrieb, daß z. B. die Abschnitte, die von der Montage der Ausrüstung her am längsten dauern, zuerst übergeben werden
  - Kontrolle der Einhaltung der Lagertechnologie
- Generell sind die Montageteile so zu lagern, daß sie nicht beschädigt werden, der Reihe nach entnommen werden können und kürzest mögliche Transportwege eingehalten werden.

- Kontrolle der Montagefreiheit und der Fundamente
- Kontrolle der Bereitstellung von Werkzeugen, Vorrichtungen und Maschinen
- Einweisung der Arbeitskräfte vor Montagebeginn und Übergabe der Arbeitsaufträge in Form der Lohnscheine
- materielle Stimulierung der Anwendung und Einhaltung der Montagetechnologien durch Objektlohn (Leistung, Qualität), Slobin-Methode (Leistung, Qualität, Termin und Material) und Zuschlag zur Lohnprämie
- Leistungskontrolle auf der Grundlage eines gut funktionierenden und umfassenden Systems technisch begründeter Arbeitsnormen für die Montage landtechnischer Anlagen [1]
- monatlicher Plan-Ist-Vergleich der Montageleistungen mit Hilfe von Montagekontrollblättern
- ständige technologische Betreuung der Montagekollektive.

Tafel 2 Nach bisherigem Verfahren aufgestellte technologische Unterlagen (Montageablauf) für eine Gruppenaufzucht-Käfiganlage

lfd. Nr.	Arbeitsgang	Anzahl der AK	Lohngruppe	t <sub>0</sub> min	Anzahl der Arbeitsgänge	t <sub>0</sub> ges. min	Betriebsmittel
I	Montage des Gruppenaufzuchtkäfigs						
1	Überprüfen der Teile	1	VII	45	4	180	
2	Raum ausmessen	2	VII, VI	50	4	200	
3	Transport im 50-m-Bereich	2	V	286	4	1144	
4	2 Ständer montieren	3	VI	11	36	396	
5	Z-Träger montieren	2	VI	11	128	1408	
6	Skelett der Batterie richten	3	VI	214	4	856	Schlauchwaage
II	Montage Rohrfütterungsanlage						
III	Montage Silo G 807						
IV	Montage Rohrschnecken						
108	montagebed. Korrosionsschäden ausbessern	1	VI	86	1	86	
109	Probelauf der Schnecken	2	VI	24	1	24	
110	Übergabe	1	VII	30	1	30	
operative Montagezeit t <sub>0</sub>						30062	

Tafel 3. Mit Hilfe des zentralen Arbeitsnormen- und Arbeitsablaufkatalogs erarbeitete technologische Unterlagen für eine Gruppenaufzucht-Käfiganlage

lfd. Nr.	Arbeitsgang/Baugruppe	Anzahl der AK	Lohngruppe	t <sub>0</sub> min	Anzahl der Arbeitsgänge	t <sub>0</sub> ges. min	Betriebsmittel
1	Montage von 2 Gruppenaufzucht-Käfigbatterien mit je 40 Käfigen (Betriebssystematik 2.1.3.)	3	V, VI, VII	194,1	80	15528,0	Klebvorrichtung, Einzugsvorrichtung
2	Montage der Rohrfütterungsanlage (Betriebssystematik 4.2.4.)	2	VI, VII	2755,0	2	5510,0	Einzugsdraht, Stützvorrichtung
3	Montage des Silo G 807 (Betriebssystematik 6.2.2.)	4	V, VI, VII	3902,0	2	7804,0	Montagebühne, ADK 6,3 t
4	Montage von 2 Schnecken, 8 m lang (Betriebssystematik 4.2.6.)	2	VI, VII	610,0	2	1220,0	Montagegerüst 4 m hoch, 10 m lang
operative Montagezeit t <sub>0</sub>						30062,0	

Teilprojekt	Anlage				
	1 (Großberkmansdorf)	2 (Leezen)	3 (Barth)	4 (Schmachtenhagen)	5 (Bandelin)
Standausrüstung	5 375	5 109	3 589	3 347	3 160
Trockenfutterlager	542	443	447	422	422
Futtertechnik	6 156	4 620	3 871	3 763	3 650
Milchtechnik	1 524	928	906	902	902
Melkkarussell	3 925	3 389	3 271	3 068	2 835
Gülle	4 610	4 920	3 676	3 480	3 140
Lüftung	4 760	4 510	4 120	3 930	3 750
Gesamtmontage	26 892	23 919	19 880	18 912	17 859

Tafel 4  
Montageaufwand in h für fünf 1930er-MVA nach Angebotsprojekt, die seit 1973 errichtet wurden

für eine Gruppenaufzucht-Käfiganlage (im Beispiel aus 4 Batterien mit je 40 Käfigen, 2 Silos G 807, 2 Rohrschnecken und 4 Rohrfütterungsanlagen bestehend) mußten bisher je nach technologischem Aufwand und Qualität 90 bis 130 h aufgewendet werden (Tafel 1). In Zukunft wird bei der Arbeit mit dem zentralen Arbeitsnormen- und Arbeitsablaufkatalog der technologische Aufwand in der Vorbereitungsphase unter 50% sinken und somit mehr Zeit für die Durchsetzung der

Technologien auf der Baustelle gewonnen (Tafeln 2 und 3). Dabei wird aber nicht nur der technologische Aufwand gesenkt, sondern auch eine wesentliche Verbesserung der Qualität erreicht, da Besttechnologien angewendet werden können. Bisher würde die Qualität der Technologie entscheidend von den Fähigkeiten des Technologen beeinflusst, so daß erhebliche Schwankungen bei den Zeitvorgaben zwischen den einzelnen Betrieben zu verzeichnen waren.

Voraussetzungen sind allerdings die noch breitere Anwendung der Angebotsprojekte und die Reduzierung der Sonderkonstruktionen. Abschließend soll am Beispiel der 1930er-Milchviehanlage (MVA) der Nutzeffekt der technologischen Arbeit aufgezeigt werden (Tafel 4).

Wurden für die Montage der ersten 1930er-MVA noch 24 000 bis 27 000 h benötigt, so konnte dieser Aufwand bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf der Grundlage ständiger Rationalisierung und immer besserer technologischer Durchdringung auf 16 000 bis 18 000 h reduziert werden. Bei einer noch besseren Organisation könnte die Montagezeit sogar auf 14 000 h gesenkt werden.

In den vergangenen Jahren wurde im landtechnischen Anlagenbau auf technologischem Gebiet viel erreicht. Wenn der Wirkungsbereich der Abteilung Technologie von allen Verantwortlichen richtig erkannt und die Arbeit der Technologen noch besser als bisher unterstützt wird, dann sind in den nächsten Jahren die für die landtechnische Anlagenmontage gesteckten Ziele zur Steigerung der Arbeitsproduktivität zu erreichen und zu überbieten.

#### Literatur

- [1] Schurig, W.: Übergabe des 1. Teils des zentralen Normenkatalogs für die Montage landtechnischer Anlagen. agrartechnik 26 (1976) H. 6, S. 307.

A 1527

## Erläuterungen zum Montageablauf der landtechnischen Ausrüstung der Schweineproduktionsanlage S 111

Ing. F. Römer, VEB Kombinat Impulsa, Zweigbetrieb Anlagenbau Dresden

### 1. Bauliche Übersicht

Die Schweineproduktionsanlage S 111 wird in Form einer aufgelockerten Kompaktbauweise errichtet. Sie besteht aus 6 Stalllinien, die durch entsprechende Verbinderbauten miteinander verbunden sind (Bild 1). Diese Verbinder enthalten u. ä. die Schalträume, Sauenduschen und Lüfterzentralen. Zwischen den Stalllinien 2 und 3 bzw. 4 und 5 liegt noch je ein Funktionsverbinder, und zwischen den Stalllinien 3 und 4 befinden sich zwei Güllezwischenpumpwerke. Jede Stalllinie ist so aufgebaut, daß der gesamte Produktionszyklus in dieser ablaufen kann. Eine Stalllinie besteht demzufolge aus:

- Jungsauentall mit stirnseitigem Verbinder und eigener Fütterungseinrichtung
- Besamungsstall
- Wartestall, der durch eine Querwand in zwei Belegungseinheiten untergliedert ist; Besamungs- und Wartestall haben eine gemeinsame Fütterungseinrichtung (Futterdosierer)
- Abferkelstall, der durch den Futterverbinder in zwei Belegungseinheiten untergliedert ist; dazu gehört für alle Abferkelställe ein Futterhaus
- Ferkelaufzuchtstall mit eigener Fütterungseinrichtung, die zum Teil im stirnseitigen Verbinder untergebracht ist, zum Teil auch außerhalb der Stalllinien liegt.

### 2. Transport der Ausrüstung

Die o. g. Bauweise bringt für den Transport der Ausrüstung vom Lager bis zum Montageort einige Probleme. Von den sieben Verbindern zwischen den einzelnen Stalleinheiten eignen sich nur zwei zum Befahren mit LKW bzw. mit Traktor und Anhänger. Das sind der Verbinder 07, der zwischen Jungsauentall und Besamungsstall liegt, sowie der Verbinder 09 zwischen Wartestall und Abferkelstall. Da für den Transport auf der Baustelle fast nur Traktoren mit Anhänger zur Verfügung stehen, müssen diese Verbinder durchfahrbar sein. Außerdem gestattet diese Lösung einen zügigen Ablauf mit LKW. Aufgrund der Bauausführung und des Baufortgangs sind diese Verbinder nur zeitweise durchfahrbar, so daß dann zwangsläufig auf LKW zurückgegriffen werden muß. Der Baubetrieb beginnt seinen Innenausbau auf dem untersten Niveau, das bei -900 liegt. Nachdem der Stallausbau erfolgt ist, werden auch die Verbinder mit ausgebaut. Dort liegt die Oberkante Fußboden bei ±0. Somit müssen nach dem Ausbau einer Stalllinie jeweils an der An- bzw. Abfahrt zur nächsten Stalllinie vorübergehend Rampen angelegt werden. Weiterhin sind Voraussetzungen zum Transport mit dem Multicar o. ä. Fahrzeugen im Verbinder 11 zwischen Abferkelstall und Ferkelaufzuchtstall zu schaffen. Damit ist der Transport für die zweite Hälfte des Abfer-

kelstalls und des Ferkelaufzuchtstalls möglich.

Die übrige Ausrüstung für den Ferkelaufzuchtstall wird durch die Tore in der Längsseite des Verbinders 12 transportiert. Der Transport innerhalb des Stallbereichs ist nur mit gummiereiften Handkarren und Plattenwagen möglich, da die Ausführung des Fußbodens eine andere Lösung nicht zuläßt bzw. die Segmentlaufböden der größeren Belastung durch einen Multicar o. ä. Fahrzeuge nicht standhalten.

### 3. Montagedurchführung

#### 3.1. Allgemeines

Der Aufbau der Schweineproduktionsanlage S 111 gestattet die weitestgehende Spezialisierung der zu Montagegruppen zusammengefaßten Arbeitskräfte auf die einzelnen Stallarten, d. h., daß mit dem Generalauftragnehmer (GAN) der Montageablauf so vereinbart wird, damit eine kontinuierliche Auslastung der einzelnen Montagegruppen gewährleistet ist. Außerdem muß mit den anderen Gewerken, wie lufttechnischer Anlagenbau, Starkstromanlagenbau und technische Gebäudeausrüstung, der Montageablauf abgestimmt werden, denn bei der Montage der landtechnischen Ausrüstung gibt es einige Berührungspunkte mit diesen Partnern. Hierauf wird bei der Erläuterung des Montageablaufs für die einzelnen Stallarten noch näher eingegangen.