

Untersuchungen zur Auswahl eines perspektivischen Agrarflugzeugs für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR

Dr. sc. agr. W. Heymann/Dr. U. Schultz, KDT, Institut für Düngungsforschung Leipzig – Potsdam der AdL der DDR
 Dipl.-Ing. B. Diezemann, KDT, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR
 Dozent Dr. sc. techn. F. Seidler, KDT, Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden
 Dipl.-Landw. W. Heumann, KDT, Interflug, Betrieb Agrarflug, Berlin-Schönefeld

1. Einleitung und Problemstellung

Der seit etwa 1966 in der DDR eingesetzte Agrarflugzeugtyp Z-37 aus der ČSSR bedarf dringend der Ablösung, da das Ende der maximal möglichen Nutzungsdauer erreicht ist und die Flugzeuge technisch und moralisch verschlissen sind. Diese Maschinen sind in den kommenden Jahren schrittweise durch einen geeigneten Nachfolgetyp mit höherer Leistungsfähigkeit zu ersetzen, der im Bereich der sozialistischen Länder produziert wird. Im Sinne einer qualifizierten Entscheidungsvorbereitung war es deshalb erforderlich, potentiell geeignet erscheinende neue Flugzeugtypen möglichst umfassend (fliegerisch, technisch und applikationstechnisch) auf ihre Eignung für einen eventuellen Einsatz in der Landwirtschaft der DDR zu prüfen und die Ergebnisse – unter Berücksichtigung ökonomischer und weiterer Gesichtspunkte – vergleichend zu werten.

2. Material und Untersuchungsmethoden

Nach entsprechenden Vorversuchen wurden die Agrarflugzeuge PZL-106BR und PZL M-18A (beide aus der VRP) sowie Z-37 Turbo (ČSSR) als potentielle Nachfolgetypen in die engere Wahl gezogen. Einige ausgewählte technische Kennzahlen lassen die Besonderheiten sowie die Unterschiede zum Standardtyp Z-37 deutlich erkennen (Tafel 1). Die Untersuchungen konzentrierten sich auf die Jahre 1983 bis 1985 und wurden in enger interdisziplinärer Gemeinschaftsarbeit mehrerer damit beauftragter Einrichtungen durchgeführt. Die fliegerischen und technischen Grund- und Einsatzproben erfolgten beim Agrarflugzeug PZL-106BR 1983 mit einem Experimentalmuster und 1985 mit einem Serienflugzeug im Betriebsteil III des Agrarflugs in Magdeburg für Normal- und Überlastversion. Der Typ PZL M-18A wurde 1984 und 1985 mit Serienflugzeugen im Betriebsteil I des Agrarflugs in Anklam ebenfalls in der Normal- und Überlastversion untersucht, während die Erprobung des Typs Z-37T im Jahr 1985 mit einem Prototyp im Betriebsteil II des Agrarflugs in Kyritz vorgenommen werden mußte. Die applikationstechnischen Untersuchungen wurden sowohl für Feststoffe (Düngemittel) als auch für Flüssigkeiten (Pflanzenschutzmittel) im Agrarflugerprobungsstützpunkt des Instituts für Düngungsforschung Leipzig – Potsdam durchgeführt, der dafür mit speziellen Meßgeräten ausgestattet ist. Schwerpunkt bildeten Durchsatz- und Dosiermessungen sowie die Ermittlung der Verteilgenauigkeit der applizierten Stoffe, ergänzt durch zusätzliche Messungen (Druckdynamik, Tropenspektrum u. a.), die zur Charakterisierung der Qualität der Applikationsanlagen notwendig und geeignet sind. Die Meß- und Untersuchungsmethoden entsprachen den gültigen Standards und waren mit Spezialisten aus der VRP abgestimmt. Die mathematisch-statistische Auswertung

der Einzelmessungen und -versuche erfolgte über spezielle Rechenprogramme nach einheitlichen methodischen Grundlagen. Für die vergleichende Gesamtbewertung der geprüften Flugzeugtypen wurde an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden ein Computermodell entwickelt, bei dem die gewichteten relativen Abweichungen zwischen bestimmten vorgegebenen Bewertungsgrößen der zu beurteilenden Flugzeuge und einem Vergleichsflugzeug (abzulösender Typ Z-37) zu Bewertungszahlen zusammengefaßt werden, die den Grad der Eignung eines Flugzeugs für eine gegebene Aufgabenstellung kennzeichnen. Damit konnte die vergleichende Typenbewertung weitgehend objektiviert werden.

3. Wesentliche Ergebnisse

3.1. Fliegerische und technische Erprobung

Die drei untersuchten Flugzeugtypen stellen Neu- bzw. Weiterentwicklungen zu den derzeit in der DDR eingesetzten Agrarflugzeugtypen dar. Sie verfügen über eine höhere Chemikalienzuladung als die Flugzeuge

Z-37 und PZL-106A und entsprechen mit Zuladungen um 1000 kg den Anforderungen der sozialistischen Landwirtschaft der DDR.

Die Flugleistungen und -eigenschaften sind bei den drei geprüften Typen besser als bei den z. Z. in der DDR eingesetzten Agrarflugzeugen. Sie sind auch in Überlastversion gut und sicher zu fliegen.

Hinsichtlich Leistung und Zuverlässigkeit liegen nur beim Triebwerk ASch 62IR des PZL M-18A langjährige positive Erfahrungen vor. Das Verhalten der Triebwerke des PZL-106BR und des Z-37T, besonders hinsichtlich ihrer Eignung für den Dauereinsatz unter Agrarflugbedingungen, kann z. Z. noch nicht beurteilt werden.

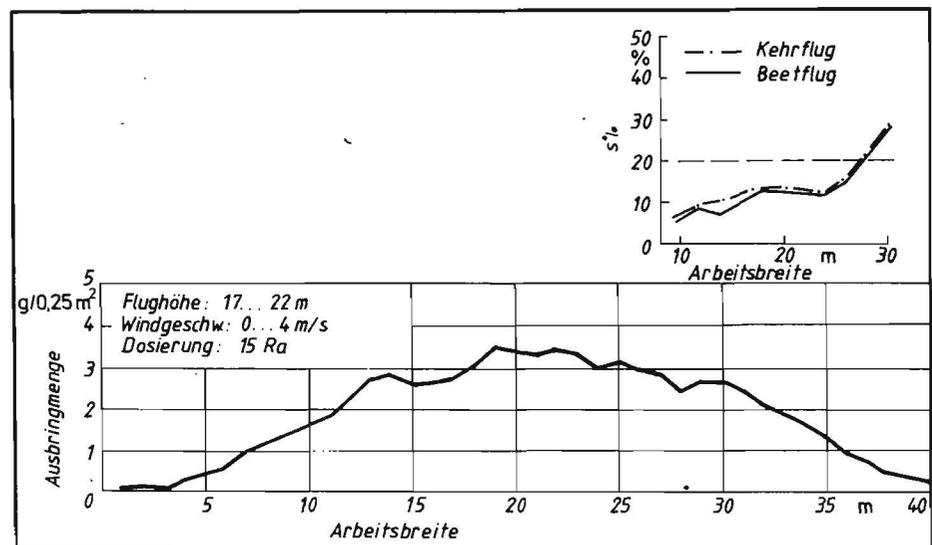
Die Anforderungen des Z-37T an die Arbeitsflugplätze entsprechen den bisherigen Normativen des Z-37. Für das PZL-106BR sind bei einer Chemikalienzuladung von rd. 900 kg und Höhenlagen bis 400 m über NN Arbeitsflugplätze mit einer Start- und Landebahn von 700 m plus 100 m hindernisfreies Vorfeld und anschließendem Hindernisverhältnis von 1:30 erforderlich.

Tafel 1. Ausgewählte technische Parameter der untersuchten Agrarflugzeuge

Parameter	Agrarflugzeugtyp				
	Z-37	Z-37T	PZL-106BR	PZL M-18A	
max. zulässige Startmasse	kg	1 850	2 400	3 000 (3 300) ¹⁾	4 500
Behältervolumen	l	750	1 000	1 400	2 500
max. Chemikalienzuladung	kg	550	800	1 000 (1 200) ¹⁾	1 350
Spannweite	m	12,22	12,22	14,90	17,70
Länge	m	8,55		9,10	9,50
Höhe	m	2,89	2,89	3,32	3,70
Motorleistung	kW	228	360	441	735
Arbeitsgeschwindigkeit	km/h	130	165	150	170
technische Verfügbarkeit	%	90	90	80	85

1) Überlastversion

Bild 1. Verteilcurve für Harnstoff der neuentwickelten Streuanlage des PZL-106BR



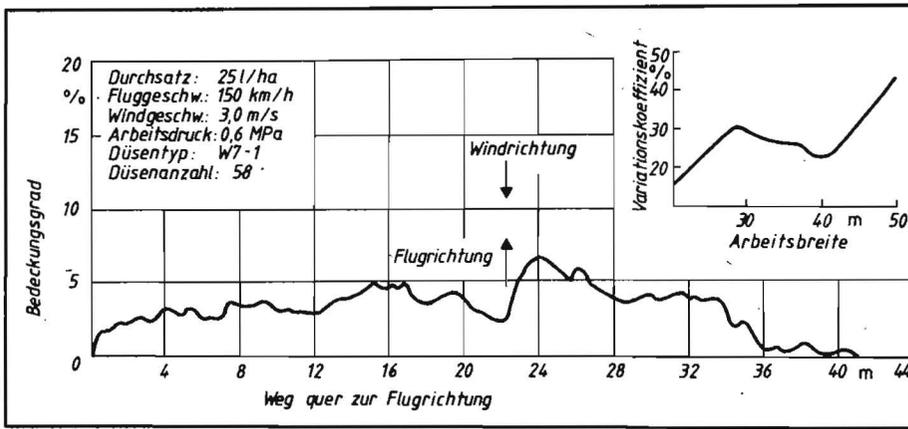


Bild 2. Verteilungsbild des PZL-106BR bei der Applikation von Flüssigkeiten

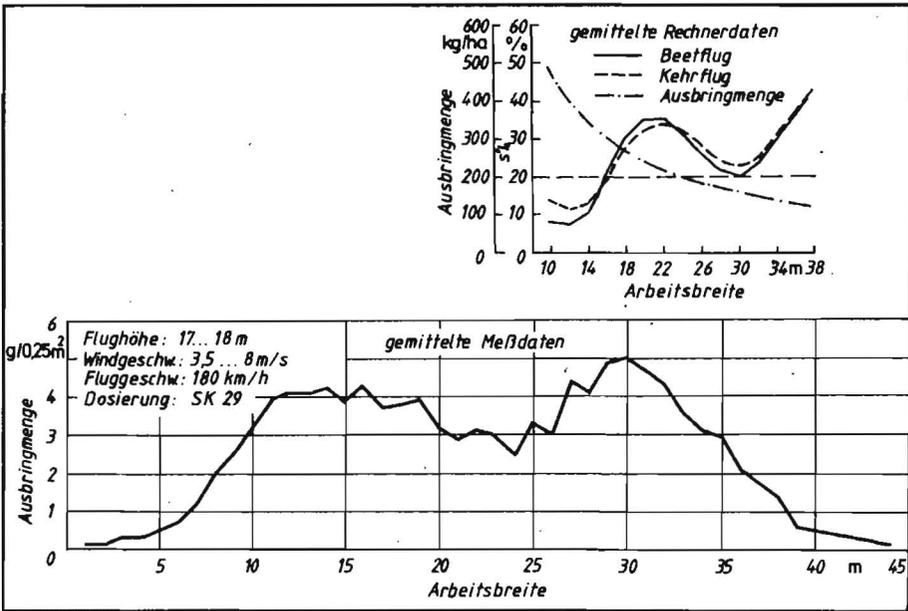
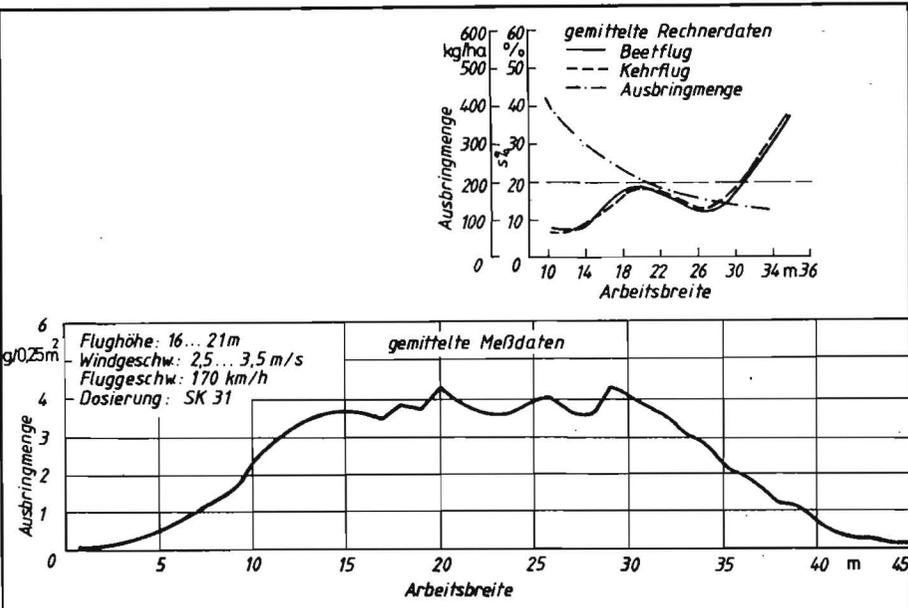


Bild 3. Verteilcurve für Kalkammonsalpeter (S) der Streuanlage „Krajowy“ (VRP-Modifikation) des PZL M-18A bei einem Durchsatz von 22 kg/s

Bild 4. Verteilcurve für Kalkammonsalpeter (S) der Streuanlage „Krajowy“ (DDR-Zusatzmodifikation) des PZL M-18A bei einem Durchsatz von 18 kg/s



Das PZL M-18A benötigt bei einer Chemikalienuzuladung von 1350 kg und Höhenlagen bis 400 m über NN einen Arbeitsflugplatz mit einer Länge von 600 m plus 100 m hindernisfreies Vorfeld sowie anschließendes Hindernisverhältnis von 1:20. Es stellt besondere Ansprüche an die Ebenheit der Start- und Landebahn.

3.2. Applikationstechnische Erprobung

Die neuentwickelte Streuanlage des PZL-106BR liefert gute stabile Verteilungsbilder und gewährleistet eine gute Arbeitsqualität (Bild 1). Abhängig vom Massedurchsatz werden nutzbare Arbeitsbreiten bis 27 m (Harnstoff) bzw. 25 m (Kalkammonsalpeter) erzielt. Bei der Flüssigkeitsapplikation konnte ebenfalls eine gute Verteilungsqualität nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der Querverteilungsmessungen deuten darauf hin, daß eine Erhöhung der nutzbaren Arbeitsbreite um etwa 5 m bei weiterer Optimierung der Düsenkonfiguration möglich erscheint (Bild 2).

Beim Agrarflugzeug PZL M-18A erbrachte die Streuanlage „Krajowy“ auch nach mehrfachen technischen Veränderungen durch den Hersteller keine befriedigenden Applikationsergebnisse (Bild 3). Erst durch eine DDR-Zusatzmodifikation lassen sich die potentiell guten Voraussetzungen dieser Anlage nutzen (maximal 32 m Arbeitsbreite bei $s\% \leq 20\%$, s. a. Bild 4). Hinsichtlich der Flüssigkeitsapplikation ist die staatliche landwirtschaftliche Eignungsprüfung mit Einschränkungen abgeschlossen. Die entsprechende Anwendungstechnologie ist vorhanden. Offene Probleme bestehen in der z. Z. nicht vorhandenen Möglichkeit der Applikation von Brühauwandmengen unter 10 l/ha sowie in der hohen Korrosionsanfälligkeit des Rohrsystems.

Die Schleuderradanlage des Z-37T verfügt über gute Voraussetzungen für hohe Streuleistungen, ist jedoch gegenwärtig an die technischen Bedingungen des neuen Flugzeugs noch nicht genügend angepaßt. Dazu sind weitere Entwicklungsarbeiten erforderlich. Auch bei der Flüssigkeitsapplikation zeigten sich noch erhebliche Mängel an der neuen Applikationsanlage. Das betrifft besonders die Druckdynamik der Anlage und die Funktionsfähigkeit der neuen Düsen. Die erzielbaren nutzbaren Arbeitsbreiten können derzeit nicht befriedigen und entsprechen nicht der Größe und der Leistungsfähigkeit des Flugzeugs.

3.3. Gesamtbewertung

Die Auswertung aller wesentlichen aufwands- und produktivitätsbezogenen Eingabedaten der untersuchten Flugzeugtypen über ein Bewertungsmodell (Computerprogramm) führt zu folgenden Ergebnissen: Die beste Gesamtbewertung gegenüber dem Ablösetyp Z-37 erreicht das Agrarflugzeug PZL M-18A. Dieser Typ hat bei allen Arbeitsartengruppen – selbst bei Pflanzenschutzarbeiten bis 10 l/ha – die besten Bewertungszahlen und zeigt damit eine sehr gute Anpassungsfähigkeit selbst an verhältnismäßig weit vom Auslegungspunkt entfernte Arbeitsaufgaben. Als Hauptursache dafür ist anzusehen, daß hier eine beachtliche Produktivitätssteigerung mit einer adäquaten Steigerung des Aufwands erreicht wurde. Unabhängig von dieser positiven Bewertung sind jedoch bei diesem Flugzeugtyp noch einige technische Mängel vorhanden, die teilweise

nur längerfristig behoben werden können. Am wesentlichsten sind die fehlende Behälterwaage bzw. Füllstandskontrolle, die fehlende Dosierverstellung aus der Kabine bei der Feststoffapplikation und die hohe Korrosionsanfälligkeit der Sprühanlage.

Das Bewertungsergebnis für die restlichen geprüften Typen ist durch die Diskrepanz zwischen Leistungsfähigkeit und technisch-ökonomischem Aufwand zur Erzielung eines bestimmten Ergebnisses gekennzeichnet. Bei etwa gleichem Leistungsvermögen (Produktivität in ha/Flugstunde) ist der dafür erforderliche Aufwand, ausgedrückt in den spezifischen Bearbeitungskosten (M/ha), beim PZL-106 BR höher als beim Z-37T, woraus sich letztlich die bessere Gesamtbewertung des

letzten genannten Typs erklärt. Die Tatsache jedoch, daß hier nur ein technisch noch nicht ausgereifter Prototyp vorhanden ist und besonders weltweit noch keine ausreichenden Erfahrungen mit Propeller-Turbinen-Triebwerken im Agrarflug-Dauereinsatz unter ähnlichen Bedingungen wie in der DDR (An- und Abflugentfernungen, Schlaglängen und Hindernislagen) vorliegen, ließ eine Entscheidung zugunsten des Z-37T nicht zu.

4. Abgeleitete Schlußfolgerungen und Entscheidungen

Die umfangreichen, hier nur teilweise dargestellten Untersuchungsergebnisse dienen als Grundlage für die inzwischen getroffenen Entscheidungen über den perspektivischen

Nachfolgetyp für das Agrarflugzeug Z-37 in der DDR. Für die Importentscheidung spielten neben den dargestellten Ergebnissen noch handelspolitische sowie betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte beim Flugzeughalter eine Rolle, die nicht Gegenstand der durchgeführten Untersuchungen waren. So werden in der DDR die bereits importierten rd. 30 Flugzeuge vom Typ PZL M-18A in den drei Nordbezirken Neubrandenburg, Schwerin und Rostock eingesetzt. Für die übrigen Bezirke der DDR wird das PZL-106 BR als perspektivischer Agrarflugzeugtyp an die Stelle des abzulösenden Agrarflugzeugs Z-37 treten.

A 4833

Neue Rationalisierungsmittel für die agrochemischen Zentren

Ing. H. Leiste, VEB Ausrüstungen Agrochemische Zentren Leipzig

Der VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig wurde in der Erzeugnisgruppe „Rationalisierungsmittel der Pflanzenproduktion“ mit der Funktion eines Leitbetriebs für die Verfahrensgruppe Düngung und Pflanzenschutz beauftragt.

Weitere Mitglieder dieser Verfahrensgruppe sind neben dem Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam und dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow Vertreter erfahrener Praxisbetriebe.

Die Schließung von Mechanisierungslücken ist das Ziel der Arbeit dieser Verfahrensgruppe. Die daraus abgeleiteten Entwicklungsaufgaben werden innerhalb des Plans Wissenschaft und Technik des VEB Ausrü-

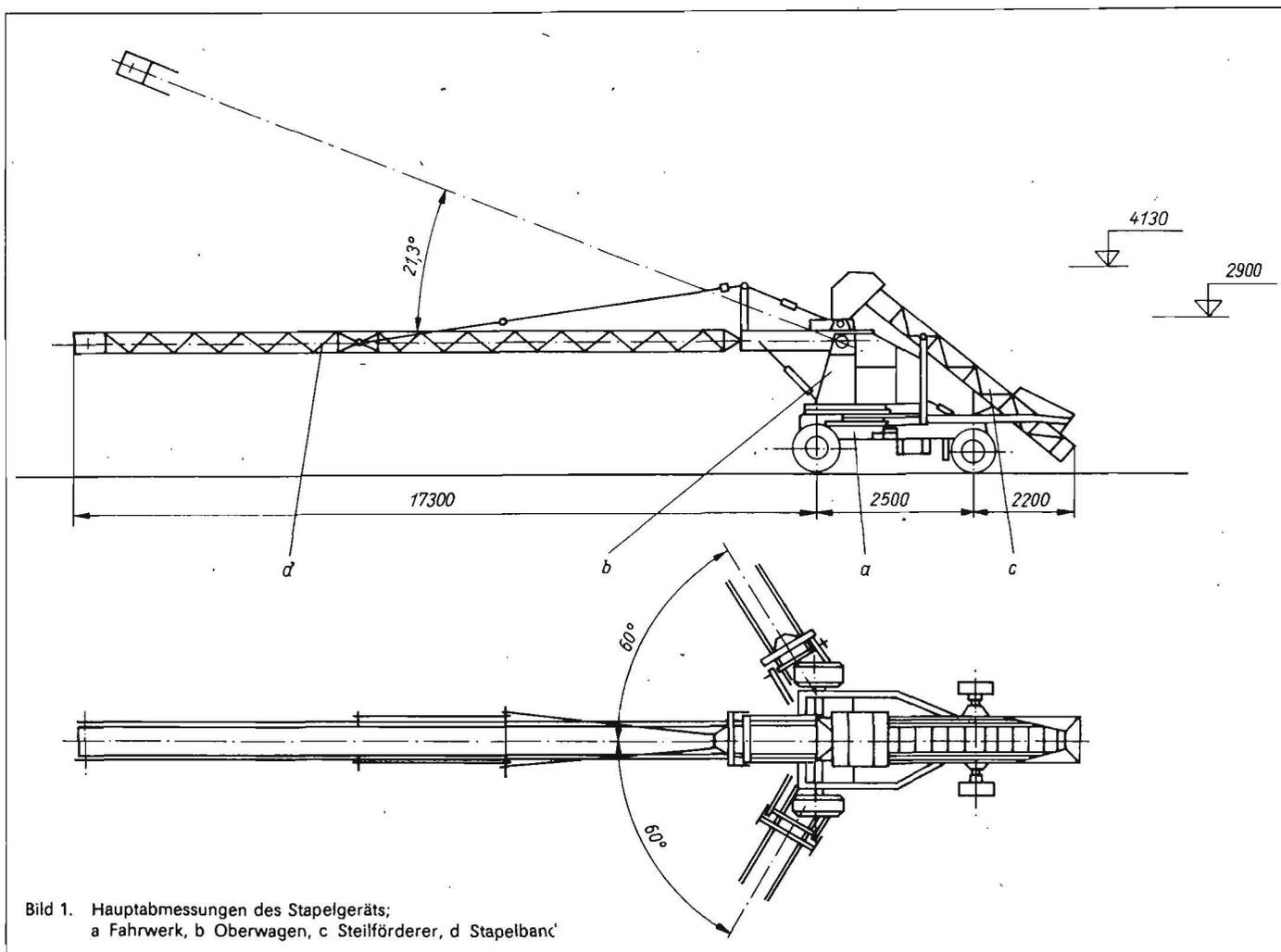


Bild 1. Hauptabmessungen des Stapelgeräts;
a Fahrwerk, b Oberwagen, c Steilförderer, d Stapelbank