**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 79 (1988)

**Heft:** 2

**Artikel:** Einsatz von Spezialfahrzeugen für Montage- und Unterhaltsarbeiten

**Autor:** Habermacher, T.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-903970

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 09.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Einsatz von Spezialfahrzeugen für Montage- und Unterhaltsarbeiten

Th. Habermacher

***Spezialfahrzeuge können Montage- und Unterhaltsarbeiten in Kraftwerken und Unterstationen wesentlich erleichtern und beschleunigen. Der Beitrag gibt einen Überblick über 20 Jahre Nutzung solcher Fahrzeuge, von ersten Staplern über verschiedene Autokrane bis zu Spezialfahrzeugen mit Unterflur-Arbeitsbühne.***

***Des véhicules spéciaux peuvent faciliter et accélérer considérablement des travaux de montage et de maintenance dans des centrales et des sous-stations. L'article donne un aperçu de l'utilisation de ce genre de véhicules durant 20 ans, depuis les premiers chariots élévateurs jusqu'aux véhicules spéciaux avec plate-forme de travail basse, en passant par divers camions-grues.***

## 1. Allgemeines

Die Bernischen Kraftwerke AG (BKW) planen, konstruieren und bauen ihre Anlagen selber.

Um die umfangreichen Arbeiten möglichst sicher, wirtschaftlich, rationell und innert der vorgegebenen Fristen auszuführen, mussten die nötigen Werkzeuge, mobilen Werkstätten, Materialcontainer, Arbeitsmittel, Transporteinrichtungen und Spezialfahrzeuge evaluiert und beschafft werden. So sind verschiedene Spezialfahrzeuge, zeitlich gestaffelt, beschafft worden.

Diese Fahrzeuge dienen den BKW für Montage-, Unterhalts- und Kontrollarbeiten. Die Vermietung an Dritte ist möglich und wird im Sinne der Unterstützung gegen angemessene Verrechnung angestrebt.

## 2. Hubstapler

### 2. 1 Frontstapler

Der erste Hubstapler, ein Front-Gabelhub-Stapler, wurde im Zusammenhang mit dem Bau und der Montage einer neuen Unterstation im Jahr 1963 beschafft. Es handelte sich um die erste Freiluft-Unterstation, welche mit Pisten statt mit Geleisen und fahrbaren Bedienungswagen ausgerüstet wurde.

Dieser Frontstapler war das erste motorisierte Montagehilfsmittel. Er diente zur Montage von Apparaten und Felderausrüstungen in Freiluftanlagen (Fig. 1). Für Wartungs- und Unterhaltsarbeiten konnte er bereits mit einem Arbeitskorb ausgerüstet werden, so dass ein sicheres Arbeiten bis auf etwa 8 m Höhe möglich wurde.

Die drei Teleskop-Hubzylinder können bis auf 8,3 m ausgestossen werden. Mit dem engen Wendekreis von 2,75 m und seinen relativ kleinen Abmessungen (H = 2,25 m; B = 1,75 m; L = 3,925 m) ist es bei knappen Platzverhältnissen ein sehr wendiges Fahrzeug. Sein Gewicht von 8,92 t gibt ihm eine gute Standfestigkeit bei einer maximalen Hubkraft von 5 t.

Der Stapler wird mit einem Spezialanhänger von Ort zu Ort transportiert. Die Wartung besorgt eigenes, ausgebildetes Personal.

Nach bald 25 Jahren Einsatz bei Montage- und Unterhaltsarbeiten hat dieser Stapler im Aussendienst ausgedient und wird heute als Lagerstapler eingesetzt.

**Figur 1**
**Frontstapler aus dem Jahr 1963 im Einsatz**

**Adresse des Autors**
*Theo Habermacher*, Montagebüro,
Bernische Kraftwerke AG,
Viktoriaplatz 2, Postfach, 3000 Bern 25

### 2. 2 Seitenstapler

Die Beschaffung des ersten Seitenstaplers stand im Zusammenhang mit dem Bau von neukonzipierten 132/50/16-kV-Unterstationen mit Bedienungspisten.

Bei diesen Anlagetypen traten neue Randbedingungen auf. In den 132-kV-Anlagen wurden die Abstände zwischen den einzelnen Apparategerüsten, gegeben durch die Phasenabstände, derart eng, dass das Arbeiten mit einem Frontstapler nicht mehr möglich war. Das geeignete Fahrzeug war ein Seitenhubstapler, wie er in Sägereibetrieben eingesetzt wird.

| Technische Daten des Seitenstaplers | |
|---|---|
| Tragfähigkeit | 6,00 t |
| Eigengewicht | 7,40 t |
| Abmessungen: | |
| Bauhöhe | 2,70 m |
| Hubhöhe total | 9,60 m |
| Gesamtlänge | 5,12 m |
| Gesamtbreite | 2,15 m |
| Plattformhöhe | 1,21 m |
| Plattformbreite | 1,40 m |
| Arbeitsgangbreite | 2,35 m |
| Wenderadius | 4,90 m |
| Gabellänge | 1,40 m |

Damit Kontroll- und Wartungsarbeiten an eingebauten Hochspannungsapparaten sicherer, risikoärmer und mit kleineren physischen Belastungen des Personals ausgeführt werden konnten, wurde der Stapler mit einer Arbeitsbühne ausgerüstet. Mit dieser Bühne können zwei Mann mit Werkzeug sicher auf die Höhe der zu bearbeitenden Apparate angehoben werden. Arbeitsstudien zeigten, dass mit diesem Arbeitsmittel Zeitersparnisse (bis zu 50%) erzielt, die Arbeitsmethoden verbessert und damit die Leistungsfähigkeit wesentlich gesteigert wurde.

Da weitere ähnliche Unterstationen geplant waren, welche zeitlich überlappend gebaut werden mussten, erwog man die Beschaffung eines zweiten Seitenstaplers. Ausschlaggebend waren die drastischen Zeiteinsparungen bei Apparategerüst- und Apparatemontagen sowie bei Wartungs-, Unterhalts- und Kontrollarbeiten.

Nach eingehenden Untersuchungen der Erfahrungswerte und den daraus abgeleiteten Wirtschaftlichkeitsberechnungen konnte die Evaluation eingeleitet werden. Man entschied sich für ein gleiches Fahrzeug mit ähnlichen Dimensionen und Eigenschaften (Fig. 2).

**Figur 2 Seitenstapler auf dem Montageplatz**

Der Frontstapler und die beiden Seitenstapler standen seit ihrer Inbetriebnahme bis heute über 10 000 Stunden im Einsatz. Durch eine entsprechende Planung, Arbeitsvorbereitung und angepasste Arbeitsmethoden konnten zusätzlich Montagezeiten eingespart werden.

## 3. Pneukrane

### 3. 1 Pneukran TM 550

Das Flusswasserkraftwerk Bannwil ist so gebaut worden, dass zum Schutz der Landschaft die Gebäude möglichst wenig über das Terrain hinaus ragten. Dadurch war auch die Wehrkonstruktion gegeben. Damit zum Einsetzen der Dammbalken und Wehrnadeln nicht ein die Landschaft störender Portalkran eingesetzt werden musste, wurde ein mobiler Autokran vorgesehen. Dieser wurde bereits beim Bau der Anlage verwendet. Es handelt sich um einen Gittermast-Auto-Kran.

Dieser Pneukran hatte seinen Standort im KW Bannwil, um bei Störungen sofort auf Platz eingreifen zu können. Als die Bau- und Erstellungszeit vorüber war, hätte der Kran nur noch als Arbeitsmittel zum Einsetzen der Wehrabschlüsse gedient. Dabei wären grosse Stillstandszeiten und damit starke Stillstandsschäden aufgetreten.

Zu diesem Zeitpunkt lagen viele Vorhaben zum Bau von Freiluftanlagen vor. Daher entschloss man sich, den eigenen Kran für die Montagearbeiten einzusetzen. Der Gittermastkran eignete sich zur Montage von Hoch- und Sammelschienengerüsten nicht sonderlich, da sein Mast zeitraubend umgebaut werden musste.

Der Einsatz von hydraulisch teleskopierbaren Kranen wurde in Anlagen getestet und als sehr geeignet taxiert. Die BKW beschloss, den Gittermastkran durch einen vielseitiger einsetzbaren hydraulischen Kran abzulösen.

Der neue Pneukran konnte 1970 beschafft werden (Fig. 3). Seit damals ist er auf den Bau- und Montagestellen

**Figur 3 Mobilkran TM 550**

| Technische Daten des TM 550 | |
|---|---|
| max. Hubkraft | 53,00 t |
| Eigengewicht | 48,06 t |
| Doppelachslast | |
| vorne | 14,31 t |
| hinten | 33,75 t |
| Höchstgeschwindigkeit (nicht autobahntauglich) | 60 km/h |
| max. Teleskopausstoss | |
| mit Spitzenausleger | 47,00 m |
| ohne Spitzenausleger | 34,00 m |
| Hauptabmessungen | |
| Gesamtlänge | 12,40 m |
| Fahrzeuglänge | 9,64 m |
| Gesamthöhe | 4,05 m |
| Gesamtbreite | 3,12 m |
| mit 4 Abstützungen | 6,10 m |

im Einsatz. Er hat bei allen unseren grösseren Anlagen für die Montage der Abspann- und Sammelschienengerüste sowie dem Einbau von Betonelementen im Einsatz gestanden. Beim Bau der Kraftwerke Spiez und Kallnach leistete er sehr gute Dienste. Bei Störungen in Anlagen war er immer rechtzeitig zur Stelle.

Die Wartungsarbeiten am Kran werden durch eigenes Personal ausgeführt. Für grössere Revisionen wird der Lieferant zugezogen.

Die BKW hat in den letzten 18 Jahren zahlreiche Anlagen neu oder provisorisch gebaut, erweitert oder ersetzt und abgebrochen. Bei diesen Vorhaben waren in den meisten Fällen Mobilkrane im Einsatz. Dadurch konnten die Unfallrisiken wesentlich herabgesetzt werden. Bei allen Kraneinsätzen waren keine Unfälle mit Personenschäden zu verzeichnen.

Die Zeitersparnis durch den Einsatz solcher Arbeitsmittel ist enorm. Erforderte doch das Aufstellen eines einfeldrigen Gittermast-Abspannportals früher etwa zwei Wochen mit vier Mann (40 Manntage), so stellt man heute ein modernes, in H-Profil konstruiertes Portal in einem Tag mit vier Mann und einem Kran auf (4 Manntage), was einer Zeiteinsparung von 90% entspricht. Ähnliches gilt für Sammelschienen- und Apparategerüste in Freiluftanlagen (Fig. 4).

**Figur 5 Mobilkran RT 58 beim Anheben eines Querriegels für eine Unterstation**

### 3.2 Pneukrane Grove RT 58

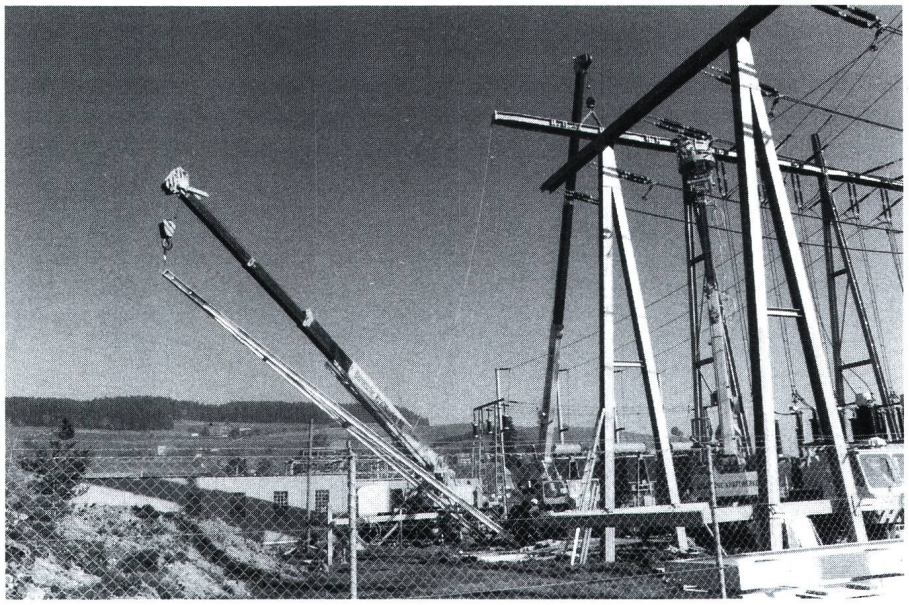
Bei der Erstellung von 220/132/50-kV-Unterstationen sind die Abspann-, Sammelschienen- und Apparategerüste bis etwa zum Jahr 1965 mit einfachen Hilfsmitteln montiert worden. Die Montagen waren zum Teil sehr risikoreich in bezug auf die Arbeitssicherheit der Monteure. Sie waren vor allem sehr zeitintensiv. Man suchte daher rationellere, risikoärmere und sicherere Montagemethoden.

Um die Montage mit Pneukranen in der Praxis zu testen, setzte man bei den ersten, mit Pisten ausgerüsteten Anlagen gemietete Pneukrane ein.

Nach der Beschaffung und den Einsätzen des Pneukrans TM 550 erbrachten die Nachkalkulationen den Nachweis, dass sich der Einsatz von eigenen Pneukranen lohnt. Die nachgewiesenen Zeitersparnisse und die risikomindernden Montagemethoden gaben den Ausschlag für die Abklärungen zur Beschaffung eines weiteren, ergänzenden Krans. Das Aufstellen von Abspann- und Sammelschienengerüsten erfordert aus Gründen der höheren Gewichte meistens zwei Krane.

Die Randbedingungen zur Beschaffung eines weiteren Krans sind erarbeitet und formuliert worden. Es war ein Kran nötig, der sich im Tragfähigkeits- und Fahrbereich mit dem bestehenden ergänzte. Er sollte wendig, durfte nicht zu gross und schwer sein und musste eine maximale Last von etwa 10 t heben können. Dabei hat man sich auf einen zweiachsigen geländegängigen Pneukran, den Grove RT 58, festgelegt.

Dieser Kran wurde 1970 gekauft. Er ist seit 1971 ununterbrochen auf den Montageplätzen im Einsatz und wird zusammen mit unserem im Moment grössten Pneukran, dem Grove TM 550, zur Montage von Abspann-, Sammelschienen- und Apparategerüsten eingesetzt (Fig. 5). Nach dieser Beschaffung wurde es möglich, die Montagen in Freiluftanlagen mit eigenen, modernen Arbeitsmitteln auszuführen.



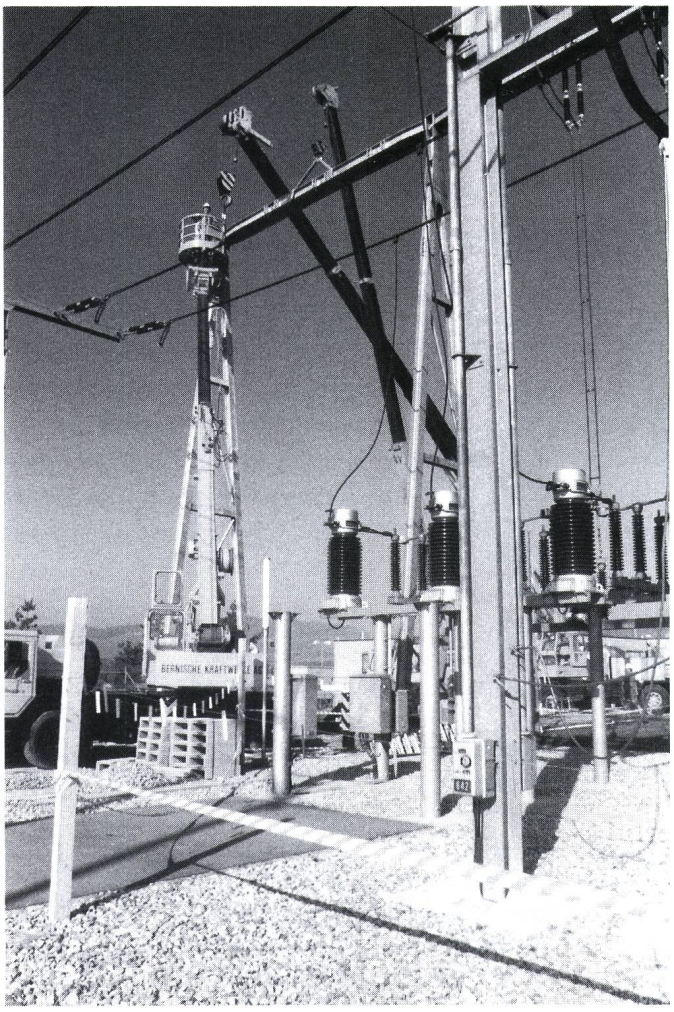
**Figur 4 Mobilkran TM 550 beim Aufstellen eines Abspannportals in einer 220-KV-Anlage**

| Technische Daten des RT 58 | |
|---|---|
| Höhe über Alles | 3,35 m |
| Länge Fahrzeug | 5,21 m |
| Länge über Alles | 9,33 m |
| Breite über Alles | 2,44 m |
| Breite abgestützt | 3,10 m |
| Wenderadius | 4,71 m |
| max. Ausstosshöhe | 18,30 m |
| max. Ausst. m. Ausl. | 26,00 m |
| Gesamtgewicht | 10,67 t |
| max. Hubkraft abgestützt | 12,70 t |
| max. Hubkraft nicht abgestützt | 9,75 t |
| max. Fahrgeschw. | 55 km/h |
| Schwenkbereich | 360 Grad |
| Antrieb | Dieselmotor |
| Antr. Teleskop | hydraulisch |

In der Zwischenzeit ist, im Zusammenhang mit der Erneuerung der Kraftwerke Kallnach und Spiez, ein zweiter, gleicher Kran gekauft worden.

Da der Einsatz bei Wehr- und Kraftwerksanlagen oft unerwartet und ungeplant eintreten kann, wurden die Standorte der beiden Krane bei den Kraftwerksgruppen Seeland und Oberland gewählt. Seitdem operieren sie von diesen Standorten aus für Montage- und Unterhaltsarbeiten im regionalen Gebiet. Durch die dezentrale Lage erspart man sich grössere Anfahrtzeiten und lange Fahrstrecken.

**Figur 6**
**Mobilkran TMS 180 mit Kranarbeitsbühne CAB im Einsatz**



### 3. 3 Pneukran Grove TMS 180

Die beiden kleineren RT 58-Pneukrane standen vielfach bei den Kraftwerksgruppen im Einsatz. Weitere grosse Vorhaben waren bereits in der Planungsphase und mussten in der Folge ausgeführt werden. Für diese Arbeiten waren wir auf einen weiteren Kran angewiesen, der die Zusammenarbeit mit dem TM 550 zur Montage von schwereren Abspanngerüsten ermöglichte.

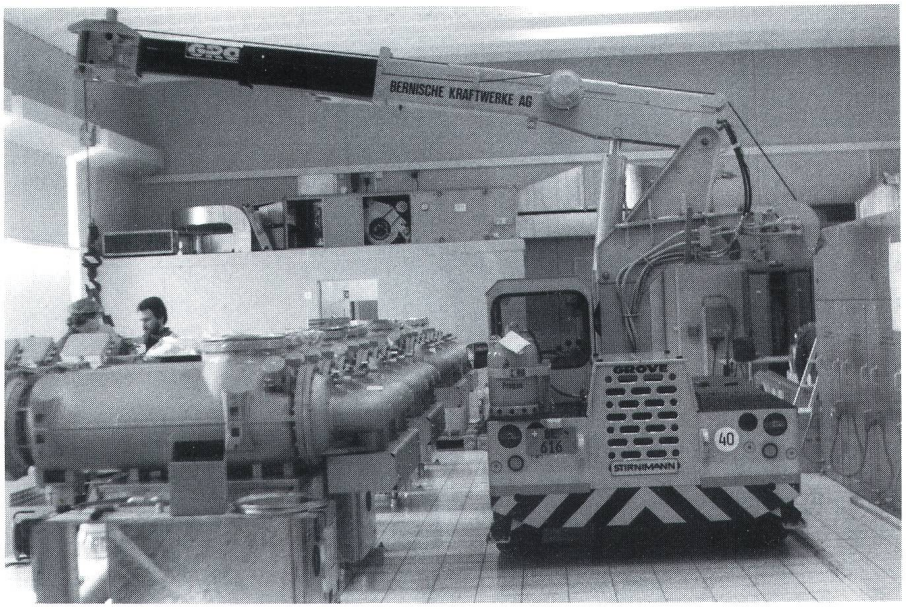
Es musste ein Kran ausgewählt werden, der eine Hubkraft aufwies, die zwischen den beiden RT 58 und dem TM 550 lag. Er musste wendig sein, durfte für unsere Transportwege nicht zu schwer sein und musste auf Autobahnen verkehren können, damit Fahrzeit eingespart werden konnte.

Nach eingehenden Studien, Vergleichen und Abschätzungen wurde der Grove-Kran TMS 180 gewählt. Dieser Kran, wie auch die beiden RT 58, erlaubten den Aufbau einer hydraulischen, fernsteuerbaren Kranarbeitsbühne (CAB).

Schon lange suchte man nach einer derartigen Einrichtung, um die Montage von Hochgerüsten für das Montagepersonal sicherer zu gestalten. Bei der Montage des Dreigurtriegels (obere Querverbindung) mussten die Monteure zum Beispiel die Abspannportale mit Hilfe der Steigleiter (mit Absturzsicherung) besteigen, sich in Höhen zwischen 20 bis 40 m sichern und auf diese Weise den mit dem Kran aufgezogenen Dreigurtriegel in die richtige Position bringen und montieren. Bei Sammelschienengerüsten trat die gleiche Problematik auf, wobei das Besteigen der Gerüste nur mit speziellen Steigeisen möglich war und dadurch grössere Risiken in Kauf genommen werden mussten. Für derartige Arbeiten war kräftiges, schwindelfreies und körperlich gut trainiertes Montagepersonal nötig. Solche Mitarbeiter sind immer seltener zu finden. Daher wurde die Möglichkeit begrüsst, einen Mobilkran mit einer CAB beschaffen zu können.

Mit diesen beiden Arbeitsmitteln können heute Hochgerüste in wesentlich kürzerer Zeit und mit stark reduziertem Risiko erstellt werden. Der neue Mobilkran Grove TMS 180 wurde 1981 beschafft. Er ist praktisch ohne Unterbruch auf Montage- und Bauplätzen im Einsatz und eignet sich für viele Arbeiten ausgezeichnet (Fig. 6).

| Technische Daten TMS 180 | |
|---|---|
| max. Hubkraft | 18,00 t |
| Eigengewicht | 25,00 t |
| Höchstgeschwindigkeit | 80 km/h |
| max. Teleskopausst. | 29,90 m |
| Hauptabmessungen: | |
| Gesamtlänge | 9,16 m |
| Gesamthöhe | 3,24 m |
| Gesamtbreite | 2,50 m |
| Drehkopfhöhe | 2,48 m |
| Abstützg. Ausst. | 4,98 m |
| Bodenfreiheit | 0,50 m |




**Figur 7 Mobilkran IND 24 mit Propangasmotor in einer 132-KV-SF6-Anlage bei Montagearbeiten**

## 3. 4 Kran-Arbeits-Bühne CAB zu den Pneukranen RT 58 und TMS 180

Wie schon im Kapitel 3. 3 erwähnt, ist zu den Pneukranen RT 58 und TMS 180 je eine Kranarbeitsbühne beschafft worden. Diese Bühnen sind speziell den Bedürfnissen der Krantypen angepasst und individuell einsetzbar.

Die Bühnenplattform wird mit Hilfe eines angebauten Elektrohydraulikmotors selbständig in horizontaler Lage gehalten, so dass das Bedienungspersonal immer auf einer waagrechten Ebene stehen kann. Sie ist mit einer elektrischen Fernsteuereinrichtung versehen, die auf elektrohydraulische Ventile im Kranantrieb wirken. Mit Hilfe dieser Steuerung ist der Kran ansteuerbar und damit die Bühne in der Höhe und in der Ebene verstellbar. Der Kranmotor kann ebenfalls von der Bühne aus gestartet und abgestellt werden. Zur Sicherheit der Mannschaft auf der Bühne muss ein Mann unten den Kran beaufsichtigen, damit er im Notfall eingreifen kann. Beide Mannschaften sind mit Funkgeräten ausgerüstet, damit die Kommunikation jederzeit gewährleistet ist.

Der Einsatz dieser Arbeitsbühnen kommt bei Montagen von hohen Abspanngerüsten (s. Fig. 6), zur Montage der Dreigurtriegel, bei Montagen von Sammelschienengerüsten, bei Apparatemontagen und bei Unterhalts- und Kontrollarbeiten in Frage. Die BKW-Bauabteilung setzt diese Bühnen ebenfalls bei Inspektionen und Reparaturarbeiten an Gebäudeteilen mit Erfolg ein.

Durch den Einsatz dieser modernen Arbeitsmittel erspart man sich das Aufstellen von aufwendigen und teuren Gerüsten. Die Arbeiten werden dadurch in wesentlich kürzeren Zeiten ausgeführt und die Arbeitsleistungen gesteigert, da die Risiken für die Mannschaft stark reduziert und die Arbeitssicherheit und das Wohlbefinden erhöht werden.

Richtig eingesetzt, sind die Arbeitsbühnen ein hervorragendes, vielseitig einsetzbares Arbeitsmittel, auf das man heute schwer verzichten könnte.

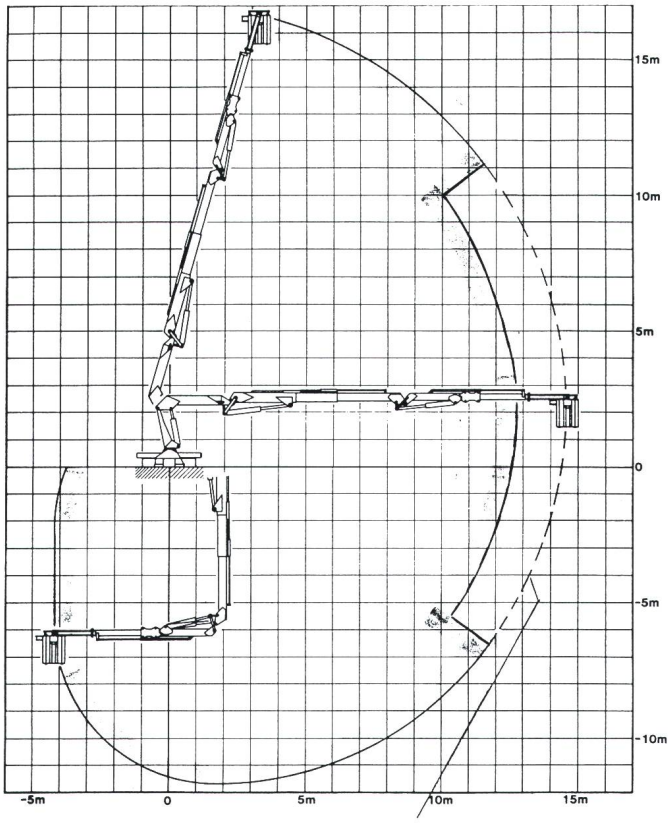
## 3.5 Pneukrane IND 24

In den Jahren 1975 bis 1983 wurden beim Bau von SF6-Innenraumanlagen Hallenkrane eingebaut. Die Einsatzzeit dieser Krane begrenzte sich in der Regel auf die Montagezeit und eventuelle Revisionen sowie Störungsbehebungen.

Da der Preis eines Hallenkrans damals ungefähr bei Fr. 50 000.– bis 60 000.– lag, zeigte eine Wirtschaftlichkeitsrechnung eindeutig, dass sich der Einsatz eines mobilen Kleinpneukrans lohnen würde. Umfassende Untersuchungen wiesen auf die Lösung mit einem Kleinpneukran, dem Grove IND 24, hin. Die gerechneten Kosten dieses Krans beliefen sich damals auf etwa Fr. 200 000.–. Damit war der Kran nach 3 bis 4 Einsätzen in Anlagen ohne Hallenkran bereits amortisiert.

Die Beschaffung dieses Krans wur-

**Figur 8 Bewegungsdiagramm der Unterflur-Arbeitsbühne in der vertikalen Ebene**




Variante mit reduzierter Tragkraft

de 1982 durchgeführt. Seit dieser Zeit montierten wir mit dem Kran IND 24 mehrere 132/50/16-kV-Innenraum-Unterstationen. Hierbei konnten die 132-kV-SF6-Anlagen (s. Fig. 7) sowie die 16-kV-Duplex-Anlagen feldweise komplett montiert werden. Die 50-kV-Anlagen allerdings nur teilweise, da diese mit Beton-Seiten- und Deckenwänden versehen sind und der Kran dadurch nur begrenzt eingesetzt werden kann.

| Technische Daten IND 24 | |
|---|---|
| Höhe über Alles | 2294 mm |
| Länge über Alles | 4216 mm |
| Breite über Alles | 1880 mm |
| Breite abgestützt | 2480 mm |
| Wenderadius | 4713 mm |
| max. Ausstoss | 8550 mm |
| Gesamtgewicht | 7,70 t |
| max. Hubkraft abgestützt | 5,45 t |
| max. Hubkraft nicht abgestützt | 5,00 t |
| max. Fahrgeschw. | 40 km/h |
| Schwenkbereich | 360 Grad |
| Antrieb | Propangasmotor |
| Antr. Teleskop | hydraulisch |

Bei Montagen von SF6-Anlagen muss der Kran mit einem zusätzlichen Aufbau versehen werden, um die nötige Bauhöhe der einzelnen Anlageteile zu erreichen. Dieser Zusatz kann problemlos mit dem Kran selber montiert werden.

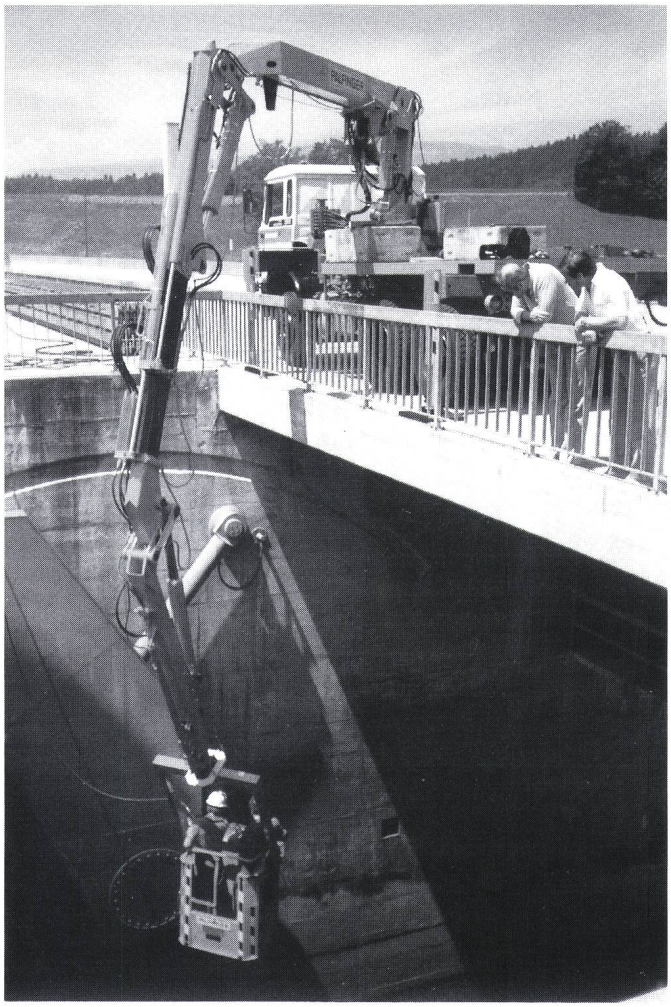
Der Kran leistet uns auch bei Arbeiten in Freiluftanlagen sehr gute Dienste. Zum Beispiel bei Ab-, Auf- oder Umladearbeiten auf den Montageplätzen sowie bei leichten Montage- und Unterhaltsarbeiten. Durch seine gedrungene Bauweise ist es ein sehr wendiges und vielseitig einsetzbares Fahrzeug.

Der Transport des Krans erfolgt mit einem 10-t-Lastwagenanhänger, der zusätzlich Auf- und Abfahrrampen mitführt.

## 3. 6 Unterflur-Arbeitsbühne PA 17 000

Beim Neubau unserer Wehranlagen zeigte sich, dass die Zugänglichkeit zu den Drehpunkten und Hubpressen bei Segmentschützen und Überfallklappen nicht unterhaltsfreundlich genug gelöst werden konnte. Um Kontrollen und kleinere Wartungsarbeiten auszuführen, sind bereits aufwendige Gerüstkonstruktionen notwendig. Die Montage dieser Gerüste ist mit grösseren Risiken verbunden und sehr zeitaufwendig. Um diese Arbeiten und Risiken zu umgehen, wurde eine neuartige Kranarbeitsbühne gefunden, mit der auch Unterflur gearbeitet werden kann. Nach eingehenden Prüfungen und Abklärungen entschloss man sich zur Beschaffung dieses Spezialfahrzeugs.

**Figur 9**
**Unterflur-Arbeitsbühne im Einsatz an einer Wehranlage**



| Technische Daten UF-AB 17 000 | |
|---|---|
| max. horizontale Reichweite | 12,5 m |
| max. erreichbare Höhe | 17,5 m |
| max. erreichbare Tiefe | 10,0 m |
| Arbeitsgeschwindigkeit in jeder Richtung | 0–0,5 m/s |
| Arbeitskorb für 2 Personen mit Fernbedienung | |
| Tragkraft | 280 kg |
| Kranarm mit Seilwinde max. | 3,80 t |
| Fahrzeug mit UF-AB | |
| Länge über Alles | 6,73 m |
| Breite über Alles | 2,30 m |
| Höhe über Alles | 3,80 m |
| Gesamtgewicht | 17,00 t |
| Gesamtzuggewicht | 28,00 t |
| Lastwagenchassis Mercedes-Benz ausgerüstet mit Seilwinde | 6,00 t |

Es handelt sich um ein Kombifahrzeug mit einem aufgebauten Hydraulikkran, der mit speziellen Gelenken versehen ist. Damit wird er derart ausschwenkbar, dass mit ihm bis 11 Meter unter dem Kranstandort gearbeitet werden kann (Fig. 8 und 9).

Das Kombifahrzeug wird zusätzlich mit zwei Seilwinden ausgerüstet, eine am Kranarm und die andere im Fahrzeugchassis. Wir werden das Fahrzeug zusätzlich als Zugmaschine für Transformatorverschiebungen und als Kran zur Montage von Hilfseinrichtungen an Transformatoren auf den Montageplätzen einsetzen.

Es ersetzt einen Unimog 406, welcher ebenfalls mit einer Zugwinde für derartige Zwecke versehen war und demnächst liquidiert wird.

Das Kombifahrzeug wird ab Januar 1988 zur Verfügung stehen und soll bei Bedarf auch Partnern und Kunden für spezielle Einsätze dienen. Zum Beispiel könnte es für schwer zugängliche Unter- oder Überflurarbeiten eingesetzt werden.