

# Test über Verfahren zur Herstellung von Saisonfahrbahnen für die Landwirtschaft

Ing. C. Fauth, KDT, VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde, Außenstelle Bernburg

## 1. Aufgabe des Experiments

Ausgehend von der Tatsache, daß ein Teil der Wirtschaftswege nur extensiv genutzt wird und meist bei alleinigem Flächenaufschluß hauptsächlich beim Hackfruchtanbau erforderlich ist, wurden Möglichkeiten zum Bau von zeitweilig nutzbaren Fahrbahnen („Saisonfahrbahnen“) untersucht. Dabei sollten die aus dem derzeitigen grundhaften Ausbau resultierenden Verfahrenskosten nicht überschritten werden. Ferner war davon auszugehen, daß entsprechend der Fruchtfolge derartige Wegeanlagen nur 2 Jahre genutzt werden, danach beseitigt und in 5 Jahren an gleicher oder anderer Stelle wieder hergestellt würden. Damit war mit einer Amortisationszeit von 5 Jahren zu rechnen. Da bekanntlich die größten Probleme auf bindigen Böden, besonders beim Zuckerrübentransport, auftreten, war ein derartiger Standort vorrangig zu untersuchen.

## 2. Beschreibung der Experimentalanlage

Als Standort für das Experiment wurde ein Wirtschaftsweg im Elbauegebiet ausgewählt. Es handelt sich um einen Boden, der nach der Lockergesteinsgruppierung des Straßen- und Wegebaus in den Bereich toniger Schluff bis schluffiger Ton fällt. Der Anteil Abschlammbares, gekennzeichnet durch die Korngröße  $d \leq 0,063$  mm, beträgt 64 bis 74%. Nach der landwirtschaftlichen Klassifizierung handelt es sich um einen Boden der Klasse LT 4 AL 64/67.



▲ Bild 1. Gesamtansicht der Saisonfahrbahn nach der Herstellung

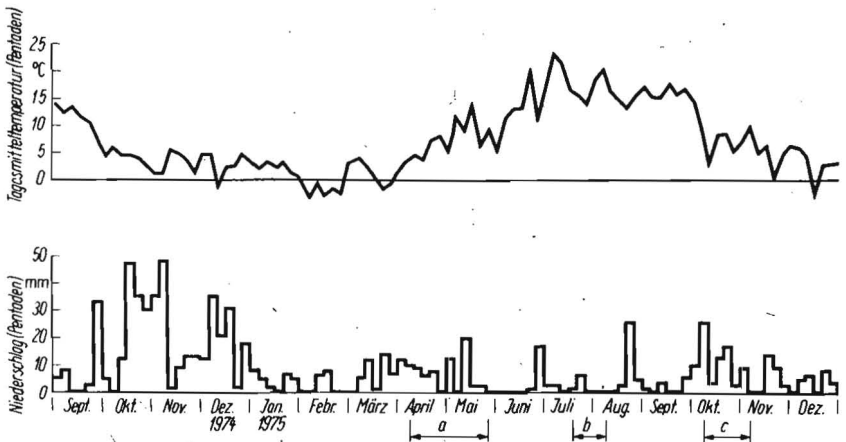


Bild 2. Witterungsverlauf vom September 1974 bis zum Dezember 1975 mit Darstellung der Belastungszeiträume der Saisonfahrbahn „Kobsdorf“; a Frühjahrsbelastung, b Sommerbelastung, c Herbstbelastung (Zuckerrübenenernte)

Die Experimentalstrecke hat eine Länge von 1200 m und dient der Erschließung von 110 ha Ackerland des Betriebstyps „Getreide/Hackfrucht“ und ist nach der Klassifizierung des Wirtschaftswegebbaus [1] in die Belastungsklasse W 2 einzuordnen.

Als bautechnische Lösungen der Fahrbahnbefestigungen wurden entsprechend der Aufgabenstellung und dem derzeitigen internationalen Stand dafür geeignet erscheinende chemische Stabilisierungsmittel in 4 Varianten mit jeweils 300 m Länge angelegt. Es handelt sich um folgende Varianten:

Variante 1 (V 1): anstehender Boden, profiliert und verdichtet als Bezugsbasis

Variante 2 (V 2): mit RRP-Zusatz (Import aus dem NSW)

Variante 3 (V 3): mit AS 7401-Zusatz (Versuchsprodukt der DDR)

Variante 4 (V 4): Kalkstabilisierung.

Alle Varianten wurden mit einer Kiessandaufgabe von 3 bis 5 cm als mechanische Verschleißschicht abgedeckt.

Die Ausbaubreite beträgt durchgehend 4,0 m mit einem einseitigen Querprofil von 4 bis 6%. Auf kostspielige Entwässerungsanlagen (Gräben und Durchlässe) mußte bei dem kurzzeitigen Experiment verzichtet werden. Mit einem Flachbagger wurde eine Wegeüberhöhung gegenüber dem angrenzenden Feld ausgeführt.

Nachdem der Bau der Experimentalstrecke (Bild 1) im September 1974 abgeschlossen wurde, erstreckte sich der Untersuchungszeitraum von Oktober 1974 bis November 1975.

Die Hauptbelastung der Strecke erfolgte im Herbst 1975 bei der Zuckerrübenenernte. Bis dahin war die Belastung nur gering bzw. sie erfolgte zur Druschfruchternte in der unkritischen Jahreszeit.

## 3. Bautechnische Untersuchungen und Ergebnisse

Zur Gebrauchswerteinschätzung erfolgten während des Untersuchungszeitraums in periodischen Abständen in Abhängigkeit von der Befahrung visuelle Beurteilungen und technische Messungen nach den Normen des Verkehrsbaus. Wie aus dem Witterungsverlauf (Bild 2) ersichtlich ist, waren sowohl der Herbst 1974 als auch der des Jahres 1975 von relativ hohen Niederschlägen gekennzeichnet. Damit waren für derartige Standorte durchaus typische natürliche Bedingungen für die Herbsternteperiode gegeben, die für das Gebiet der DDR verallgemeinerungsfähig sind.

Trotz geringer Befahrung von etwa 100 Übergängen mit einer Achslast von 7 t (Basis LKW W 50) im Zeitraum bis Mai 1975 entstanden bereits teilweise recht erhebliche Schäden auf den

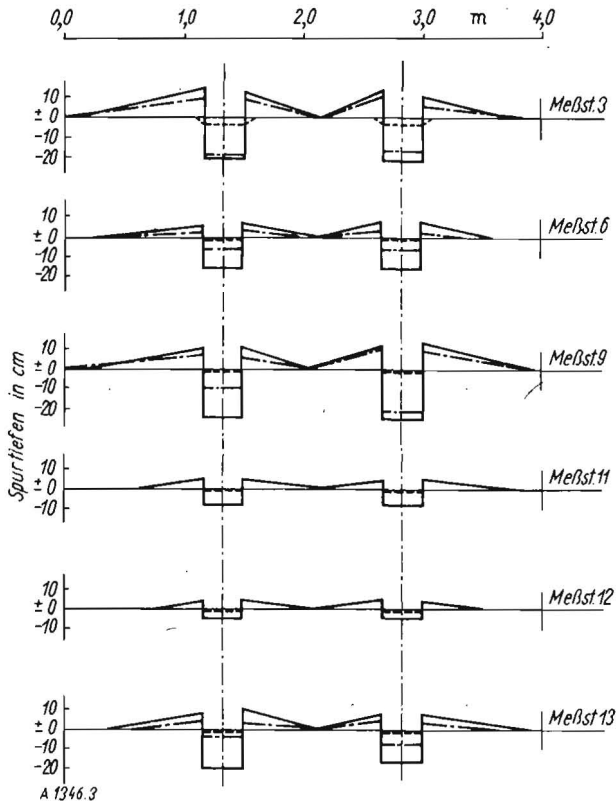
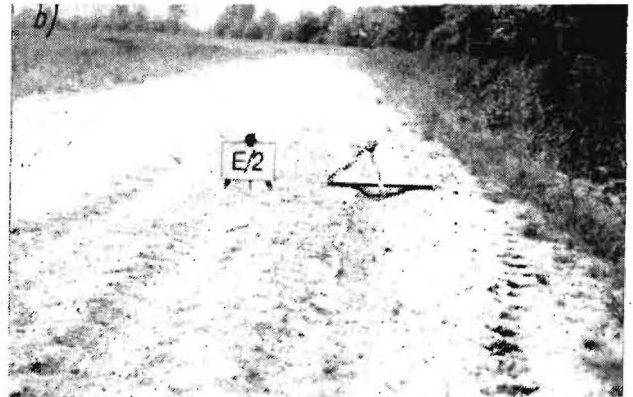


Bild 3. Spurtiefen im Querprofil der Varianten 1 bis 4;  
 - - - - 5/75 im Frühjahr nach rd. 100 Lastwechseln  
 ······ 8/75 nach Instandsetzung und Getreideernte  
 ———— 11/75 nach Herbstbelastung mit  
 — 240 Lastwechseln bei V1  
 — 640 Lastwechseln bei V2 bis V4

Bild 4. Zustand der Varianten im Mai 1975 nach rd. 100 Lastwechseln; a) Variante 1, b) Variante 2, c) Variante 3, d) Variante 4



Testvarianten (Bilder 3 und 4). Bedingt durch den wasserundurchlässigen Untergrund blieb das Niederschlagswasser an einigen tiefen Stellen 4 bis 8 Wochen am Rande des Wegekörpers stehen (Bild 4d), bis es mehr durch Verdunstung als durch Versickern abgeführt wurde.

Die Ergebnisse der im Mai 1975 durchgeführten Meßreihe sind in Tafel 1 dargestellt. Zu diesem Zeitraum mußte den Varianten 2 und 4 aufgrund der Meßergebnisse (Bild 3) die höhere Bewertung zuerkannt werden. Dabei erreichte die Variante 4 — Kalkstabilisierung — die größte Gleichmäßigkeit und geringste Zerstörung gegenüber den anderen Varianten.

Wenn trotz des geringen Zeitraums und der relativ geringen Belastung eine derartige Zerstörung schon sichtbar wurde, so ist das ausschließlich auf eine Aufweichung der Oberfläche des behandelten wie des unbehandelten Bodens zurückzuführen. Es zeigt sich die bekannte Tatsache, daß bindige Böden bei Wassereinwirkung sehr bald ihre Kohäsion verlieren und durch Quellen mehr und mehr in einen breiigen, flüssigen Zustand übergehen und damit fortschreitend tiefere Spurrillen beim Befahren entstehen. Auch konnte hier schon ein erstes Anzeichen dafür gesehen werden, daß besonders das Versuchsprodukt AS 7401 (V 3) keine Wasserbeständigkeit des Bodens bewirkt.

Die erforderliche Instandsetzung, besonders bei den Varianten 1 und 3, konnte wegen des zögernden Wasserrückgangs erst im Juli 1975 ausgeführt werden. Die Instandsetzung erfolgte je nach dem Grad der Zerstörung durch Nachprofilierung bzw. durch Bodenaustausch mit nachfolgender Verdichtung. Danach konnten die Transporte für das Abernten der Weizenfläche reibungslos durchgeführt werden. Dies ist jedoch kein Bewertungskriterium, da in dieser Periode keine Anforderungen — bis auf die Staubbelaftung — an die Wege gestellt wurden.

Ersi die Herbstbelastung bei der Zuckerrübenerte 1975, die bei ungünstigem Witterungsverlauf (Bild 2) bewältigt werden mußte, ermöglichte eine aussagekräftige Einschätzung. Folgende Belastung der Experimentalstrecke ergab sich danach:

Variante 1: rd. 240 Lastwechsel  
 Varianten 2 bis 4: rd. 640 Lastwechsel.

Tafel 1. Meßergebnisse der Untersuchung der Saisonfahrbahn

Variante	Meßstelle	Standarddichte $\rho_{ds}$	optimale Wasserschicht Wp	Wasserszahl im Boden (bei 40 cm Tiefe ermittelt)		Plattendruckprüfung nach TGL 11 461/4 im Mai 1975		
				Mai 1975	Nov. 1975	$E_{p1}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{p2}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{p1}/E_{p2}$
1	1	1,63	0,18	0,26	0,22	10,60	22,50	2,12
	3	1,58	0,17	0,23	0,22	6,65	13,90	2,10
	4	1,62	0,18	0,19	0,21	11,25	18,00	1,60
2	5	1,51	0,20	0,21	0,22	18,00	30,00	1,67
	6	1,48	0,19	0,31	0,39	8,20	15,00	1,83
	7	1,49	0,20	0,28	0,30	8,20	12,90	1,57
3	8	1,41	0,25	0,30	0,31	11,20	18,00	1,50
	9	1,39	0,23	0,32	0,33	8,20	11,20	1,37
	10	1,40	0,24	0,31	0,33	11,20	16,40	1,46
4	11	1,58	0,21	0,22	0,33	22,50	30,00	1,33
	12	1,56	0,19	0,31	0,31	22,50	30,00	1,33
	13	1,60	0,22	0,33	0,33	9,50	15,00	1,58

Nach diesen Transportleistungen mußte aufgrund der rasch fortschreitenden Zerstörung der Strecke die Befahrung eingestellt werden. Dabei konnte die Strecke den LKW-Einsatz nur für kurze Zeit aufnehmen, so daß der erwünschte Effekt ausblieb.

Der Grad der Zerstörung der einzelnen Varianten ist im Bild 3 als Spurrillenbildung im Querprofil und im Bild 5 in der Gesamtansicht in Abhängigkeit von den Lastübergängen dargestellt.

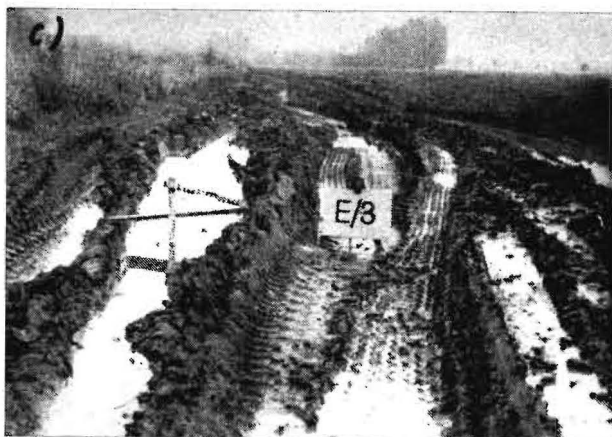
Nach der Herbstbelastung konnte eindeutig nachgewiesen werden, daß auf derartigen Standorten alle Versuchsvarianten nicht geeignet sind, den betriebstechnischen Bedingungen der gegenwärtigen Transporttechnik der sozialistischen Landwirtschaft gerecht zu werden. Selbst die bisher als geeignetste eingeschätzte Kalkstabilisierung (V 4) kann als direkt befahrene Befestigung bei

längerer Liegezeit den Anforderungen unter diesen Bedingungen nicht gerecht werden.

Die an den Meßpunkten ermittelten Wassergehalte (Tafel 1) weisen zwischen Mai 1975 und November 1975 nur geringe Differenzen auf. Dies kann als Beweis dafür angesehen werden, daß jegliche Zerstörung derartigen Fahrbahnen von oben infolge der Kombination von Verkehr und Niederschlag erfolgt, bzw. daß der Boden auch mit den eingearbeiteten Zusätzen wasserempfindlich geblieben ist.

Ein weiterer Nachteil dieser „Behelfswege“ ist, wie während der Belastung festgestellt werden konnte, die Verkehrsunsicherheit beim Befahren. Bei allen Varianten bildet sich bei Wasserzutritt rasch eine Schmierschicht auf der Oberfläche der Fahrbahn aus,

Bild 5. Zustand der Varianten im November 1975 nach rd. 640 Lastwechseln; a) Variante 1 (nach rd. 240 Lastwechseln), b) Variante 2, c) Variante 3, d) Variante 4



hervorgerufen durch das Quellen des Bodens sowie durch den an den Fahrzeugreifen haftenden Ackerboden beim Auffahren auf den Weg.

Dadurch ist in kurzer Zeit die aufgebrauchte Kiessandverschleißschicht unwirksam. Die Fahrzeuge neigen zum seitlichen Ausbrechen (Schleudereffekt) und reagieren nur wenig auf die Stellung der Lenkachse (Bild 6). Die wegen der besseren Wasserableitung notwendige relativ markante Querprofilbildung der Wege von 4 bis 6% begünstigt noch das seitliche Ausbrechen der Fahrzeuge. Sobald Anfänge von Spurrillen vorhanden sind (Bild 7), tritt eine Art Gleisverkehr auf, und Begegnungen von Fahrzeugen werden problematisch. Beim weiteren Befahren werden dann infolge der nunmehr behinderten seitlichen Wasserabführung — die Spurrillen werden zu Wasser-rinnen (Bild 5c) — die Zerstörungen in kurzer Zeit so gravierend, daß die Transportgeschwindigkeiten stark absinken und der Leistungsbedarf proportional ansteigt. Die weitere Folge ist, daß auf den angrenzenden Acker ausgewichen wird und Spur um Spur die befahrene Fläche zunimmt. Das wiederum führt zur Zerstörung der seitlichen Entwässerung des Weges, und damit wird die gesamte Wegeanlage zerstört.

#### 4. Ökonomische Betrachtungen

Bei der ökonomischen Analyse wird von den Verfahrenskosten ausgegangen, die sich aus den Bau- und Instandsetzungskosten bei einer 2jährigen Nutzung der Wegeanlage und einer Amortisationszeit von 5 Jahren (vergl. Abschn. 1) ergeben, und denen die Verfahrenskosten eines den Bedingungen entsprechend dimensionierten grundhaften Ausbaus gegenübergestellt werden. Für den grundhaften Ausbau gelten nach den derzeitigen Bemessungsvorschriften (Arbeitsblatt „Projekt 47“) folgende Kriterien:

Frostveränderlicher Untergrund, hydrologische Gruppe 2, Belastungsgruppe 02, Belastungsklasse W 2 (110 ha).

Daraus leitet sich folgender Aufbau ab:

15 cm kombinierte Kalkstabilisierung, 7 cm bituminöse Trag-Deckschicht.

Lt. NAN-Rechnung ergeben sich folgende Verfahrenskosten, bezogen auf die mit dem Wegebau erschlossene Ackerfläche von 110 ha:

— Grundhafter Ausbau	33 M/ha · a
— Saisonfahrbahn	
· Variante 1	74 M/ha · a
· Variante 2	182 M/ha · a
· Variante 3	78 M/ha · a
· Variante 4	74 M/ha · a

Die Ergebnisse verdeutlichen, daß bei allen Varianten des Experiments Verfahrenskosten von 70 bis 80 M/ha · a auftreten, wenn man die der Variante 2 mit 182 M/ha · a vernachlässigt, deren Ursache im Handelspreis des RRP zu suchen ist.

Mit einem sehr geringen betriebstechnischen Gebrauchswert aller Varianten der Saisonfahrbahn und einem Verfahrenskostensatz, der das 2,3fache gegenüber einem grundhaften Ausbau erreicht, ist die völlige Unbrauchbarkeit derartiger Verfahren nachgewiesen.

#### 5. Zusammenfassung

Beschrieben wird die Experimentalanlage einer Saisonfahrbahn, die im Elbaugebiet eine Ackerfläche von 110 ha des Betriebstyps „Getreide/Hackfrucht“ erschließen sollte.

Die technischen und ökonomischen Testergebnisse zur Problematik „Saisonfahrbahnen“ ergaben:

- Die Stabilität derartiger Fahrbahnen ist so gering — nur wenig besser gegenüber dem unbehandelten Boden —, daß insbesondere die Transporte der Hackfruchternte nicht gesichert sind.
- Die jährlichen Verfahrenskosten betragen gegenüber einem grundhaften Ausbau mehr als das Doppelte bei gleichzeitig wesentlich geringerem Gebrauchswert.
- Der für eine Wegeanlage notwendige Minimalaufwand für Erd- und Entwässerungsarbeiten von 13 000 M/km rechtfertigt nicht die planmäßig kurze Nutzungsdauer.
- Bei dem gegenwärtigen nationalen und internationalen Entwicklungsstand ist ein volkswirtschaftlich vertretbares Ergebnis nicht erreichbar, deshalb ist von der Anlage solcher Wege abzuraten.

#### Literatur

- [1] Arbeitsblatt „Projekt 47“: Hauptabmessungen von Wirtschaftswegen  
— Bemessung der Schichtdicken. VEB Ing.-Büro für Meliorationen.  
A 1346

Bild 6. Spuren vom seitlichen Abgleiten der Fahrzeuge infolge der Aufweichung der Fahrbahnoberfläche



Bild 7. Spurrillenbildung

