

Gebrauchsspuren an Wegen

Obwohl heute den Autofahrer besonders nach dem Winter die Schlaglöcher ärgern, denkt man kaum daran, daß auch die antiken Straßen und Wege Gebrauchsspuren aufweisen können. Denn so, wie heute zum schnellen Wagen die Autobahn gehört, so haben sich Wagen und Wege schon immer gegenseitig bedingt.

Zu den Wagen der Hallstatt- und Latènezeit beispielsweise, die uns ja aus Gräbern inzwischen gut bekannt sind und zum Teil rekonstruiert wurden (1), gibt es auch die entsprechenden Wege, über die diese Wagen gefahren sind. Der Wagen von Hochdorf konnte zwar weitgehend wieder aufgebaut werden, doch fehlen Angaben zur Spurweite. Dennoch muß die Spurweite konventionell festgelegt haben. Forrer (2) berichtet über vorrömische Wege mit Fahrgeleisen und gibt an, auch J. Naue habe über dergleichen im bayrischen Raum für die Hallstattzeit berichtet. Sicher gibt es solche Fahrgeleise seit römischer Zeit, denn aus Pompeji sind sie ebenso bekannt wie vom Kriemhildenstein, einem römischen Steinbruch bei Dürkheim. Diese Geleise bilden sich dadurch, daß alle Fahrzeuge dieselbe Spurweite haben und die metallbeschlagenen Räder das darunter liegende Material, meist den Stein, abarbeiten. Oft sitzen sogar noch vorspringende Nägel auf dem Metallreifen, um die Griffigkeit zu erhöhen. Daß das alte Europa nicht ohne ein weitreichendes Verkehrsnetz war, zeigen deutlich die Bohlenwege über die norddeutschen Moore, die teilweise in vorrömische Zeit datiert werden konnten (3).

Lange Zeit hat man sich in der Forschung nicht um die Geleise gekümmert, vielmehr standen die zahlreichen Wagen der hallstatt- und frühlatènezeitlichen Bestattungen im Mittelpunkt des Interesses. Das hat sich in jüngerer Zeit gewandelt: Nachdem H. Bulle (4) bereits 1947 über die Gleise geschrieben hatte, hat A. Planta (1976) überwiegend in der Schweiz darüber gearbeitet und hat jetzt W. Heinz (6) ältere Informationen zusammengetragen und eigene Messungen hinzugefügt. Auch in dem jüngst erschienenen Buch "Die Römer in der Schweiz" (7) werden die Straßen mit Geleisen behandelt. Landels (8) widmet der Frage Aufmerksamkeit, ob die Gleise absichtlich eingehauen sind oder Benutzungsspuren darstellen. Er glaubt die Absicht durch den Umstand belegt, daß die Gleise "oft genau in der Mitte lagen". Das wirkt nicht ganz überzeugend, denn bei einer geraden Strecke ist die Mitte wohl der wahrscheinlichste Bereich, wenn der Weg nicht zu breit ist, und die Titelseite bei Heinz (6) beweist eindeutig, daß bereits von den antiken Wagen, hier in der Provence, "die Kurve geschnitten" wurde, während seine Abb. 40 zeigt, daß während der Nutzungsdauer der Straße die Spurweite gewechselt wurde; ähnliches ergibt sich aus seiner Abb. 42.

Drack und Fellmann (7) sind bei fast allen aufgefundenen Gleis-Spuren davon überzeugt, daß es sich um römische Straßen handelt. Wenn das so wäre, müßte die sich in den Radspuren widerspiegelnde Spurweite auf ein glattes römisches Maß zurückzuführen sein, entweder auf ein glattes Ellenmaß oder wahrscheinlicher auf ein glattes Fußmaß. Wie sonst sollte im hunderte Kilometer weiten Umkreis die gleiche Spurweite sichergestellt sein? Die Spur ist mit dem Weg korreliert und erst durch den überall gleichen Radabstand entstanden. Gerade um wenige Zentimeter abweichende Spurweiten müßten zum Speichenbruch führen, denn die Geleise sind teilweise bis zu 40 cm eingetieft bei oft nur 7 bis 10 cm innerer Weite!

Wenn man aber die ermittelten Spurweiten daraufhin überprüft, ob sie mit dem römischen Fuß vereinbar sind, so erlebt man eine Enttäuschung: Die häufigste Spurweite von rund 110 cm ergibt 3,7 pedes Romani. Da paßt schon eher der sogenannte Nippur-Fuß (von 276,4 mm) und der von ihm fehlerhaft abgeleitete oskisch-umbrische Fuß (von 275 mm), deren Vierfaches die Spurweite angibt ($4 \times 276,4 = 1105$ <mm>). Da aber die antiken Maße voneinander nicht unabhängig sind, kann es nicht weiter verwundern, daß dieselbe Distanz auch durch 2 Große Ptolemäische Ellen oder 3 miliesische 18-digiti-Fuß (!) eingestellt wird.

Auch die aufgefundenen engeren Geleise von 1050-1060 und 1070 mm können mit den zwei Ellen breiten Radabständen des Ptolemäischen Maßes befahren werden. Damit erweisen sich diese Wege in den Alpengegenden als vorrömisch-wo auch sollten die Wagen der Hallstatt- und Latènezeit gefahren sein?

Erst eine Spurweite von 1200-1260 mm und 1200-1300 mm gibt genügend Spiel für 4 römische Fuß ($4 \times 296,2$ mm = 1185 mm).

Die Spurweiten für die Geleise von 1350-1370 mm und 1370-1400 mm innen (!) dürften jedoch 5 Nippur-Fuß (= 1382 mm außen) betragen haben.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß die für Pompeji angegebenen Gleisbreiten von 900 mm und 1350 mm drei römischen Fuß resp. fünf Nippur-Fuß entsprechen.

Für "Griechenland" selbst findet man 1440 mm, was vier miliesischen Fuß zu 18 digiti à 357 mm oder auch 5 Fuß der Großen Ptolemäischen Elle (284,3 mm/Fuß) entspricht.

Die ausladende Spurweite von 1750 mm, die sich in Lerna findet (9), sollte wohl sechs Fuß der Großen Ptolemäischen Elle entsprechen (10).

Die 935 mm vom Federauner Sattel in der Schweiz sind für eine drei-Fuß-Spurweite im römischen Maß passierbar.

So geben die Spurweiten recht brauchbare Informationen über die Entstehungszeit von Wegstrecken.

Vor diesem Hintergrund interessiert es, welche Spurweite dann der Wagen von Hochdorf gehabt hat (1). Aus der Publikation lassen sich zehn Distanzen vom Wagen entnehmen, die in Zentimetern angegeben sind. Sie wurden drei verschiedenen Rechnerprogrammen unterworfen, um die beim Bau des Wagens verwendete Maßeinheit zu ermitteln.

Eins der Programme gibt keine Maßeinheit vor, sondern läßt den Rechner selbst suchen; die beiden anderen, voneinander unabhängigen Programme prüfen auf vorgegebene antike Maßeinheiten. Alle drei Programme lieferten im Prinzip dasselbe Ergebnis: Der Wagen von Hochdorf wurde nach dem digitus der Nippur-Eile konstruiert, und zwar mit einem digitus, der mit 17,45 mm um rund 0,9 % zu groß ist. Eine solche Fehlerabweichung ist tragbar, da für die Analyse der Maßeinheit nur zehn nicht genau meßbare Distanzen zur Verfügung standen. Wenn man mit den Bearbeitern der Funde von Hochdorf einerseits und mit Piggott, der von ihnen zitiert wird, andererseits annimmt, daß die Naben erst unmittelbar seitlich vom Wagenkasten anfangen, dann errechnet sich aus den Angaben eine Spurbreite von

a)	460 mm Nabe	b)	505 mm Nabe und Kappe
	680 mm Wagenkastenbreite		680 mm Wagenkastenbreite
	35 mm Reifenbreite		35 mm Reifenbreite
	<hr/>		<hr/>
	1175 mm Spurbreite außen		1220 mm Spurbreite außen

Das entspricht 67,3 bzw. 70 digiti des oben mitgeteilten, etwas zu großen Nippur-Fußes.

Dieser Weite sollten Spuren von Geleisen im vorrömischen europäischen Wegesystem entsprechen. Für diesen Radabstand lassen sich aber kaum Belege finden:

Die Spurweite von 1175 mm würde in Geleise mit einer Abmessung von 1200-1260 mm resp. 1200-1300 mm passen. Dafür läßt sich anführen:

1200-1260 mm "Balkan"
1200-1300 mm außen Langenbruck, BL, Schweiz

Eventuell läßt sich in den Geleisen von Langenbruck auch noch der Radabstand von 1220 mm unterbringen. Allerdings würde zum Balkan besser ein Radabstand von vier römischen Fuß glatt passen, nämlich 1184 mm, und für Langenbruck gilt dasselbe.

Versucht man nun, von einem Radabstand von vier Fuß auszugehen, so sind das 32 digiti. Beim Wagen von Hochdorf mit seinen etwas zu langen digiti ergänzen sich dann 1117 mm. So, wie die Abbildungen die Ausführung der Rekonstruktion zeigen, ließen sich die Räder durchaus auf diese Distanz zusammenrücken. Für den Fall a) macht das eine Verschiebung von 3 cm, für den Fall b) von 5 cm je Rad aus. Technische Schwierigkeiten sollten sich dadurch nicht ergeben.

Eine Spurbreite von 1117 mm (bei der genauen Einhaltung des Nippur-Maßes wären es nur 1105 mm) läßt sich durchaus in vielen nachgewiesenen Gleisbreiten von rund 1100 mm unterbringen. (Die ca. 6 mm, die "zu viel" sind, liegen durchaus unter der Meßgenauigkeit; die Maße sind ohnehin in glatten Zentimetern vorgegeben.)

Nachfolgend sind einige Beispiele zusammengestellt:

Effingen/Unterbözberg	AG	Schweiz	1080-1100 mm	Drack (7)	S. 390
Erschwil	SO	Schweiz	1100	"	S. 391
Glovelier	JU	Schweiz	1080-1100	"	S. 406
Läufelfingen	BL	Schweiz	1100	"	S. 420
Péry	BE	Schweiz	1000-1100	"	S. 467/68
Ste-Croix/Vuiteboef	VD	Schweiz	1080-1100	"	S. 495
Ste-Croix	VD	Schweiz	1080-1100	"	S. 495
Tavannes	BE	Schweiz	1080-1100	"	S. 524
Montricher	VD	Schweiz	1000-1200	"	S. 446
"Griechenland"			1120	Landels (8)	S. 220

Bei dieser Zusammenstellung ist noch zu berücksichtigen, daß der oskisch-umbrische Fuß - seine 275 mm stellen eine antike Fehlerabweichung zur Nippur-Elle mit 276,4 mm/F dar - eine Spurweite von $4 \times 274 = 1100$ mm ergibt.

Bei der Heuneburg konstatiert E. Gersbach (12) am Osttor (Donautor) im Fahrweg Rinnen, die von einem regen Wagenverkehr zeugen. Sie sind rund 10 cm eingetieft und messen von Rinnenmitte zu Rinnenmitte etwa 1,10 m. Der Fürst von Hochdorf wäre also bei einem hypothetischen Besuch beim Fürsten der Heuneburg mit seinem Wagen durch genau passende Geleise gefahren.

J. Naue (13) läßt in der zweiten Fußnote zur S. 150 den Hofwagenfabrikant Frz. Gmelch zu Wort kommen, der, ohne sich auf einen speziellen der etwa 50 ihm bekannten Wagen des 3/4 Jhds. - so die damalige Datierung - zu beziehen, den Durchmesser des Eisenreif mit 83 cm angibt. Es folgt daraus: $830 \text{ mm} : 276,4 \text{ mm} = 3,003$. Der Reifendurchmesser entspricht also auch hier einem glatten Maß des Nippur-Fußes, nämlich mit aller nur wünschenswerten Genauigkeit drei! Da die Spurweite genormt war, ist es nicht erstaunlich, wenn auch der Raddurchmesser genormt ist. Eichhorn (1) fand für den Raddurchmesser 89 cm. Daraus folgt: $890 \text{ mm} : 276,4 \text{ mm} = 3,22$ - also mehr als drei Fuß. Ob das etwa $3 \frac{1}{4}$ Fuß ist, oder ob hier die (ja unterbrochene) Eisenauflage auf dem Holzreif nicht mitzumessen ist, oder ob sich Schwierigkeiten bei der Restauration ergeben haben, läßt sich von hier aus nicht entscheiden.

Wie weit reichen dann die Wagen zurück? C. Schuchardt (14) berichtet über einen Streitwagen vom Beginn des Neuen Reiches in Ägypten (1570-1080 v. Chr.), der "heute" (1944) sich im Museum von Florenz befinden soll. Doch schon H. Schliemann (15) hat von den Darstellungen von Streitwagen berichtet, die sich auf mykenischen Grabstelen befinden (heute Nationalmuseum Athen, Saal Mykene, Nr. 1428). Die Datierung liegt um 1600-1500 v. Chr., steht Ägypten also keineswegs nach. Ebenso aus späthelladischer Zeit stammt eine Wandmalerei aus Tiryns, die zwei Personen im zweirädrigen Wagen, von einem Pferd gezogen, zeigt (16).

So überrascht es denn nicht, wenn in der Schwelle des Löwentores von Mykene tiefe Fahrgeleise eingeschliffen sind, und zwar für zwei verschiedene Spurweiten: 1965 mm und 1537 mm im Mittel nach eigener Aufmessung. (Heute ist die Schwelle durch eine Holzterrasse geschützt und unzugänglich.) Größenordnungsmäßig liegen diese Spurweiten schon eher in der Nähe derjenigen von Lerna. Auch in Mykene ist mit der alten Nippur-Elle und ihrem Fuß gemessen worden, wie ich durch eine Serie von Messungen am Löwentor, am Gräberrund und an den großen Kuppelgräbern ermitteln konnte. Daher paßt es ins Bild, wenn sich für die weitere Spur sieben Fuß ergeben:

$$7 \times 276,4 \text{ mm} = 1935 \text{ mm.}$$

Für die engere Spur finden sich drei Ellen (1 Nippur-Elle = 518,3 mm):

$$3 \times 518,3 \text{ mm} = 1554 \text{ mm.}$$

Überraschend dagegen ist es, wenn St. Hiller (17) diese Fahrgeleise als Wasserablauffrillen bezeichnet, denn mit Absicht bringt man doch wohl unter einem Befestigungstor keine Öffnungen an, die geeignet sind, einem Hebelarm den zum Sprengen des Tores nötigen Ansatzpunkt zu liefern! Ebenso verwunderlich ist es, wenn Hiller dort ein Flügeltor annimmt und zum Beweis eine in der Mitte der Schwelle vorhandene 1-2 cm flache Vertiefung anführt, die als Widerlager des Riegels gedient habe. Beim ersten Rammstoß eines Belagerers wäre jeder Balken da herausgesprungen, und "Agamemnon" hätte sich die bis zu 8 m dicken Mauern sparen können.

Wenn aber Hiller nachgemessen hätte, wäre ihm aufgefallen, daß jene Vertiefung (die übrigens als einzige Vertiefung im Löwentor scharfkantig ist!) genau $250 \times 350 \text{ mm}$ mißt. Das hat nichts mit dem Nippur-Maß zu tun, sondern ist metrisch, wodurch dann der terminus post quem für diese Gebrauchsspur gegeben ist. Zu allem Überfluß zeigen frühe Abbildungen des Löwentores das eiserne Gitter-Flügeltor, das wahrscheinlich nach Schliemann dort angebracht wurde (18) (Abb. 1).

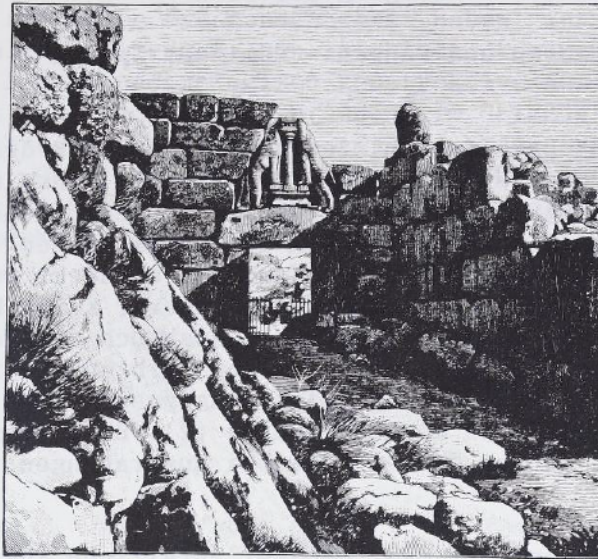


Abb. 1 Das Löwentor von Mykene (aus: siehe Anm. 18).

Es bleibt noch anzufügen, daß bereits Forrer (19) als Breite der Mykenischen Straßen 3580 mm angibt. Das sind sieben Nippur-Ellen (genau 3628 mm). Es können sich also auf diesen Straßen zwei Wagen der Spurbreite von drei Ellen (siehe oben) problemlos begegnen.

Literatur und Anmerkungen

- (1) Biel, J., Der Keltenfürst von Hochdorf. Stuttgart 1985, 136ff.
- (2) Forrer, R., Die Heidenmauer von St. Odilien. Straßburg 1899, 10.
- (3) Hayen, H., Der Bohlenweg VI (Pr) im Großen Moor am Dümmer. Hildesheim 1979.
- (4) Bulle, H., Geleise-Straßen des Altertums. Sitzungsber. der Bayr. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Klasse J 1947 H2 (1948).
- (5) Planta, A., Die römische Julieroute. Helvetia Archaeologica 7, 1976, 19.
- (6) Heinz, W., Straßen und Brücken im römischen Reich. Antike Welt Sondernummer 1988.
- (7) Drack, W. u. Fellmann, R., Die Römer in der Schweiz. Stuttgart 1988.
- (8) Landels, J.G., Die Technik der antiken Welt. München 1979.
- (9) Feldhaus, F.M., Die Technik; ein Lexikon. Nachdruck München 1965, Spalte 380.
- (10) Der Name "Ptolemäische Elle", "Ptolemäischer Fuß" darf nicht zu der Annahme verleiten, daß diese Maßeinheiten sozusagen von den Ptolemäern erfunden und eingeführt worden seien. Im norddeutschen Rotenburg läßt sich der Ptolemäische Fuß bereits in der Bronzezeit nachweisen. GleichermäÙen irreführend ist die Bezeichnung "römischer Fuß", denn die Römer haben ihn nur benutzt; aufgekommen ist diese Maßeinheit bereits in der 4. Dynastie Ägyptens.
- (11) Rottländer, R., Antike LängenmaÙe. Braunschweig 1979.
- (12) Gersbach, E., Das Osttor (Donator) der Heuneburg bei Hundersingen (Donau). Germania 54, 1976, 32.
- (13) Naue, J., Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee. Stuttgart 1887, 150.
- (14) Schuchardt, C., Alteuropa. Berlin 5. Aufl. 1944, 127.
- (15) Schliemann, H., Mykenae. Darmstadt 1964, 58, Nr. 24; 90; 91, Nr. 140 usw.
- (16) Papachatzis, N., Mykene - Epidauros - Tiryns - Nauplia. Athen 1978, 14.
- (17) Hiller, St., Das Löwentor von Mykene. Antike Welt 1973, H4, 21-30.
- (18) Woermann, K., Geschichte der Kunst, Bd. 1, 198, Abb. 220.
- (19) Forrer, R., Reallexikon, 785.

Dr. Dr. Rolf C. A. Rottländer
 Institut für Urgeschichte
 Schloß
 7400 Tübingen