

# Einfluss des Geläufs bei „Großen Vielseitigkeitsprüfungen“ auf die Abbruchhäufigkeit

Hildegard Skowronek und Bodo Hertsch

Klinik für Pferde der Freien Universität Berlin

## Zusammenfassung

In der Saison 1994 wurden bei 15 Großen Vielseitigkeitsprüfungen der Klassen L-S Untersuchungen zur Bodenqualität des Geläufs auf der Querfeldeinstrecke und der Rennbahn hinsichtlich der vorzeitigen Beendigung einer Prüfung eines Reiter/Pferdepaares (Abbruchhäufigkeit) durchgeführt. Dazu wurde das Geläuf auf seine Beschaffenheit durch Beurteilung der Bodenart und der Bodenfestigkeit untersucht. Die Untersuchungen erfolgen mittels chemischer Bodenanalyse sowie Penetrometermessungen. Überwiegende Bodenarten auf den Querfeldeinstrecken und Rennbahnen wurden in Sandböden und Schluffböden (Lehm) eingruppiert, die Bodenfestigkeit wurde von sehr weich/tief bis hart in vier Grade unterteilt. Im Vergleich dazu wurde die Abbruchhäufigkeit der Reiter/Pferde während der einzelnen Prüfungsabschnitte ausgewertet. Eine weitere Untersuchung erfolgte hinsichtlich der Prüfungsstufe, in der die Pferde gestartet wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl bei steigenden Anforderungen in der Querfeldeinstrecke wie auch auf der Rennbahn die Anzahl der Abbrüche steigt. Bei der Auswertung der Bodenart, unabhängig von der Prüfungsstufe, zeigte sich eine niedrigere Abbruchrate auf überwiegendem Sandgeläuf im Vergleich zu Prüfungen, die auf überwiegend Lehmböden ausgetragen wurden. Wurde die Bodendichte als Auswahlkriterium herangezogen, kam es zu weniger Abbrüchen auf tiefem und weichem Geläuf als auf den harten und insbesondere den festen Böden

**Schlüsselwörter:** Vielseitigkeitsprüfung, Geläuf, Bodenqualität, Rennbahn, Querfeldeinstrecke, Abbruchhäufigkeit

## Influence of surface conditions at three day events on the number of horses retiring

Fifteen three day events from level L to S during eventing season of 1994 were tested to evaluate surface conditions in the cross country and on the racetrack in relationship to early retirements of horse and rider. The surface was tested by evaluating the density and consistency of the soil. The methods used were chemical analysis of the ground and penetrometer measurements. Most surfaces of the cross country course and racetrack were classified as sandy soil and clay soil. The firmness was classified into four grades from very soft and deep to very firm. In comparison to this, the retirement rates of horse and rider during single competition phases were analysed. Further investigations considering the horses competition level were analysed. Results showed an increase of retirements with increasing competition level. The assessment of the soil consistency not considering competition level showed a decreasing rate of retirements on sandy soil compared to clay soil. Firmness as the main parameter caused less retirements on soft and deep surface than on hard and especially firm surface

**Keywords:** three day event, racetrack surface, surface condition, racetrack, cross country, retirement

## Einleitung

Untersuchungen des Geläufs auf dem Pferde in Wettkämpfen und auch im Training Höchstleistungen vollbringen wurden bislang überwiegend im Rennsport durchgeführt. Nicht zuletzt aus wirtschaftlichem Interesse wurde auch dem Einfluss des Bodens auf Gliedmaßenkrankungen besondere Beachtung zuteil.

Auch im Vielseitigkeitssport ist das Geläuf der Geländestrecke eine nicht selten diskutierte Frage. Welche Bedeutung hat es bei der Entstehung von Verletzungen und Lahmheiten? Im Rahmen einer Dissertation (Skowronek 1997) wurden die unterschiedlichen Böden bei Vielseitigkeitsprüfungen in Deutschland nach ihrer Qualität eingestuft und hinsichtlich der vorzeitigen Beendigung (Abbrüche) der Prüfung von Pferd und Reiter untersucht.

## Literatur

Es gibt nur wenige Untersuchungen über den Einfluss des Geläufs auf die Verletzungsart und -häufigkeit bei Sportpferden. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten heraus sind diese vorwiegend bei Galopprennpferden durchgeführt worden (Clanton et al. 1991; Wilson et al. 1996; Japan Racing Association 2000). Ergebnisse dazu basieren zum einen auf Untersuchungen zum Huf-Bodenkontakt über physikalische Meßmethoden, zum anderen gehen die Daten aus statistischen Erhebungen über die Verletzungshäufigkeit auf unterschiedlichen Rennbahnböden hervor. Entscheidend für den Einfluss der mechanischen Eigenschaften des Geläufes auf die Stärke und Intensität der Aufprallkräfte beim Hufbodenkontakt sind zwei Vorgänge: Der Stoß beim Aufsetzen und die folgende Abrollbewegung des Hufes (Rooney 1974; Zebarth

und Sheard 1985). Je härter und dichter die Bodenoberfläche ist, desto größer sind die durch die Wucht des Aufpralls erzeugten Stoßkräfte. Diese erreichen auf Asphalt ihr Maximum, mit abnehmender Boden Härte ist auch ein Absinken der Aufprallkräfte zu beobachten (Barrey et al. 1991).

Eine lockere Tretschicht bzw. eine elastische Bodenoberfläche tragen bedeutend zur Reduktion der destruktiven Kraft des Aufpralls bei. Bestimmend ist dabei die Fähigkeit des Bodens, die auftretenden kinetischen Energien teilweise abzuleiten. (Cheney et al. 1973; Drevemo und Hjerten 1991; Mohammed et al. 1992). Günstige Voraussetzungen für ein Rennbahngeläuf bietet nach Zebarth und Sheard (1985) eine Grasnarbe auf gewachsenem Erdboden. Im Vergleich zur Sandgrundlage bietet die Erde sowohl niedrigere Aufprallwiderstände, als auch höhere Scherwiderstände. Cheney et al. (1973) und Pratt (1984) stellten fest, dass eine lose Dekkschicht die Aufprallintensität senken kann. Bewirkt die lockere Tretschicht durch Minderung der Aufprallintensitäten ein niedrigeres Verletzungsrisiko, kann hingegen mangelnder Halt beim Auf- und Abfüßen durch Ermüdung der Pferde zu einer erhöhten Verletzungsgefahr führen.

Statistische Erhebungen über die Verletzungshäufigkeit in Abhängigkeit vom Rennbahngeläuf führten zu unterschiedlichen Ergebnissen. So konnten Hill et al. (1986), Robinson (1989), Clanton et al. (1990) und Wilson et al. (1996) keinen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Verletzungen und der Rennbahnoberfläche feststellen, wohingegen in anderen Untersuchungen (Mohammed et al. 1991; Moyer et al. 1991; Clanton et al. 1991) Korrelationen zwischen dem Risiko einer Verletzung und dem Zustand des Geläufes festgestellt werden konnten.

Ziel der Studie von Mohammed et al. (1991) war es, unter anderem den Einfluss des Rennbahngeläufes an längerfristigen Lahmheiten bei Galopprennpferden auszuwerten. Ein Vergleich der Rennbahnoberflächen untereinander ergab ein bedeutend niedrigeres Verletzungsrisiko für die Pferde bei Galopprennen auf Grasböden im Vergleich zu solchen auf Aschbahnen. Eine durchweichte, „tiefe“ Aschbahn erwies sich als ebenfalls weniger verletzungsträchtig als eine trockene. In einer umfangreichen Studie über die Zustände des Geläufes stellten Clanton et al. (1991) fest, dass sich über 50% der Niederbrüche auf einem Rennbahnabschnitt mit deutlich erhöhter Bodendichte ereigneten.

## Material und Methoden

Als Untersuchungsstandorte wurden 11 Turnierplätze ausgewählt auf denen z.T. seit mehr als 40 Jahren Vielseitigkeitsprüfungen stattfinden. Alle waren im Jahr 1994 Veranstalter großer Vielseitigkeitsprüfungen, teilweise mehrerer Prüfungen unterschiedlichen Niveaus, die parallel abgehalten wurden. In Langenhagen wurden im Jahr 1994 im Mai und im September Große Vielseitigkeitsprüfungen ausgetragen. Insgesamt wurden 15 Große Prüfungen der Klassen L bis S bei 12 Veranstaltungen in die Auswertung einbezogen (Tab.1). Bei allen dort abgehaltenen Prüfungen wurde die Anzahl der vorzeitigen Prüfungsabbrüche während der Vielseitigkeitsprüfung sowie das Geläuf auf der Querfeldeinstrecke und auf der Rennbahn ausgewertet.

Zur Erfassung der Daten bei den Großen Vielseitigkeitsprüfungen der Saison 1994 wurde für alle Prüfungen ein ein-

**Tab 1** Veranstaltungsorte und ausgewertete Prüfungen der Saison 1994. *Eventing locations and competitions evaluated during season of 1994*

	Veranstaltungsort	Monat	Prüfungsklasse
1.	Langenhagen	Mai	GVL
2.	Luhmühlen	Mai	GVS
3.	Lage-Siekkrug	Mai	GVL
4.	Wiesbaden	Juni	GVL
5.	Bonn-Rodderberg	Juni	GVL;GVM
6.	Krusemark	Juli	2xGVL;GVM
7.	Walldorf	Juli	GVL
8.	Ganderkesee	August	GVL
9.	Gotha	August	GVL
10.	Langenhagen	September	GVM
11.	Achselschwang	September	GVS
12.	Husum	Oktober	GVL

heitliches Protokoll angelegt, das vor Ort unter Zuhilfenahme der lokal erhobenen Zwischen- und Endbilanzen ausgefüllt wurde.

Die statistischen Auswertungen erfolgten mittels nachstehender Parameter:

1. Veranstaltungsdatum
2. Veranstaltungsort
3. Art der Veranstaltung
4. Anzahl der Nennungen
5. Anzahl der Startmeldungen
6. Starterzahl in der Dressur
7. Starterzahl im Gelände (Phase A-D)
8. Anzahl der ausgeschiedenen Reiter/Pferd in Phasen A-C einschließlich der II. Verfassungsprüfung
9. Starterzahl in der Querfeldeinstrecke (Phase D)
10. Anzahl der ausgeschiedenen Reiter/Pferd in der Querfeldeinstrecke (Phase D)
11. Teilnehmerzahl nach der III. Verfassungsprüfung
12. Starterzahl im abschließenden Parcourspringen
13. Anzahl der Teilnehmer, welche die Prüfung beendet haben

Erläuterungen zu den Parametern:

Zu 3.) Prüfungsklasse. Mit der ausgeschriebenen Klasse sind die Anforderungen der Prüfung gemäß LPO (FN 1988) auf ein bestimmtes Niveau festgelegt.

Zu 5. bis 7. (Starterzahlen) Die Abweichungen von der Zahl der Startmeldungen bis zu den Startern in das Gelände sind nur geringfügig und für die Auswertungen der Abbrüche im Gelände ohne Bedeutung, sie sind aus diesem Grunde bei der Ausführung der Ergebnisse vernachlässigt.

Zu 7. (ausgeschiedene Reiter Phase A-C und II. Verfassungsprüfung) Die beiden Wegestrecken (Phase A und C), die Rennbahn und die Verfassungsprüfung vor der Querfeldeinstrecke wurden hier zusammengefasst. Die Abbrüche in diesem Abschnitt der Prüfung sind in der Regel direkt oder indirekt auf die Rennbahnbelastung zurückzuführen.

Zu 9. (III. Verfassungsprüfung) Am Tag nach der Geländeprüfung findet die III. Verfassungsprüfung statt, in der die Pferde dem Tierarzt und den Richtern vorgestellt werden. Pferde die offensichtlich lahmen oder aus einem anderen Grund nicht weiter geritten werden können, treten gar nicht erst zu dieser Verfassungsprüfung an. Die Zahl der Pferde, die vor oder während der Verfassungsprüfung ausscheiden sind daher zusammengefasst.

## Untersuchungen zur Beurteilung des Geläufes

Zur Beurteilung des Geläufes aller Geländestrecken, die für die verschiedenen Vielseitigkeitsprüfungen genutzt werden, erfolgte eine Untersuchung des Bodens auf der Rennbahn und der Querfeldeinstrecke. Als Kriterien wurden hier die mechanische Bodenfestigkeit sowie die Bodenzusammensetzung herangezogen. Parameter waren hier stichprobenartige Messungen der Bodendichte sowie die qualitative Analyse des Bodens über den gesamten Verlauf der Strecken. Im einzelnen erfolgte die Bewertung im Rahmen des nachstehenden Schemas

1. *Bodenuntersuchung und Probennahme.* Beurteilung durch Besichtigung der Rennbahn und der Querfeldeinstrecke unmittelbar vor der jeweiligen Prüfung mit Hilfe eines standardisierten Erhebungsbogens, der die unterschiedlichen Gegebenheiten im Gelände wie Wald, Feld, Hanglage, präparierter Boden etc. berücksichtigt.

2. *Beurteilung des Geläufes.* a) durch Fingeransprache (grobe Zusammensetzung und Feuchtigkeitsgehalt). b) Entnahme von Bodenproben in den verschiedenen Geländeabschnitten (natürliches und an den Sprüngen teilweise präpariertes Geläuf) zur physikalisch chemischen Analyse.

3. Messungen des Bodenwiderstandes (mechanische Bodenfestigkeit) über den gesamten Streckenverlauf und insbesondere vor und hinter den Hindernissen mittels eines Kegelpenetrometers.

Zu 1. Der mit Unterstützung und Beratung der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe in Hannover auf drei „Probeturnieren“ entwickelte Protokollbogen ermöglicht eine allgemeine Beurteilung des Standortes unter besonderer Berücksichtigung der gestellten Anforderungen an den einzelnen Hindernissen (Absprung sowie Landebereich) und gibt einen Überblick über die Streckenführung.

Zu 2. Die Einschätzung des Bodens nach Art und Feuchtigkeitsgehalt erfolgte im Gelände an den einzelnen Standorten nach den Hinweisen der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe u. d. geologischen Landesämtern d. BRD 1982). Basierend auf der Beurteilung der Bodenart nach Fingeransprache, wurden jeweils von den unterschiedlichen Geländeabschnitten Bodenproben zur genauen Einstufung des Geläufes entnommen. Dazu wurde der Boden insgesamt aus einer 15 cm tiefen Schicht in 2 Gruppierungen beprobt. Mischproben von unterschiedlichen Lokalisationen des zu beprobenden Standorts der oberen 7 cm und den darunter liegenden Schichten wurden jeweils mit einer Handschaufel entnommen, luftdicht verpackt und gekennzeichnet. Anschließend wurden sie im Labor der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover physikalisch und chemisch analysiert.

Zu 3. Die Messungen mit dem Handpenetrometer (Eijkelkamp, Agrisearch Equipment, Hess. Oldendorf) erfolgten an drei bis fünf Stellen, jeweils im Absprung und Landebereich vor und hinter jedem Sprung (Ausnahme Absprung und Landebereich im Wasser), bei auffälligen Änderungen des Geläufes zusätzlich auch dort. Dazu wurde das im folgenden Kapitel beschriebene Penetrometer in der dort dargestellten Weise angewandt. Die Messungen wurden in 5, 10, 20 und 30 cm

Bodentiefe durchgeführt. Der Modalwert wurde für jede Eindringtiefe in den Erhebungsbogen übernommen. Traten deutliche Abweichungen innerhalb eines Bereiches auf, wurden sie gesondert unter Bemerkungen notiert. An Orten, die aufgrund der Boden Härte bzw. -dichte Messungen nur in den oberflächlichsten Schichten zuließen, wurde für die weiteren Tiefen ebenfalls die höchste messbare Dichte angenommen. Die mechanische Bodenfestigkeit von jedem Standort wurde anhand der Penetrometermessdaten und dem beobachteten Verhalten des Bodens bei der Trittbelastung durch die Pferde im Verlauf der Prüfung in Gruppen eingestuft:

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 1. sehr weich | = 80 N/cm $\approx$        |
| 2. weich      | = 90 - 120 N/cm $\approx$  |
| 3. fest       | = 130 - 240 N/cm $\approx$ |
| 4. hart       | = 250 N/cm $\approx$       |

Die einzelne Auswertung der Bodenverhältnisse vor und hinter den Hindernissen war nicht möglich, da die aufgetretenen Verletzungen in den seltensten Fällen mit einem Sprung in Beziehung zu setzen waren, sondern meist erst im Anschluss an eine Prüfung in Erscheinung traten.

Für jeden Turnierplatz wurden aus diesem Grund die Messergebnisse der einzelnen Standorte in der Querfeldeinstrecke oder auf der Rennbahnstrecke zusammengefasst. Die Bodenfestigkeit wurde in Abhängigkeit von der Eindringtiefe tabellarisch aufgetragen und graphisch dargestellt. Die prozentual am häufigsten aufgetragene Bodenbewertung wurde zur Gesamtbeurteilung der mechanischen Bodenfestigkeit herangezogen.

### Beschreibung und Funktion des Kegelpenetrometers

Um die mechanische Bodenfestigkeit bzw. den Eindringwiderstand auf der Querfeldeinstrecke und der Rennbahn zu bestimmen, wurde das genormte Kegelpenetrometer (Handpenetrometer der Firma Eijkelkamp, Agrisearch Equipment Hess. Oldendorf) benutzt, wobei der Druck  $P_{ci}$  bzw. der  $C_i$  Wert über die statische Methode ermittelt werden. Das Penetrometer ist ein von einem mit Griffen versehenen Gehäuse umschlossener Bronzezylinder, in den ein Manometer integriert ist. Im Zylinder befindet sich ein verchromter Hartstahlkolben mit einer Oberfläche von 5 cm $\approx$ , in den ein 50 cm langer Lotstab geschraubt ist. An dessen unterem Ende befindet sich der genormte Stahlkegel mit einer Grundfläche von 2 cm $\approx$ , 16 mm Durchmesser und einem Kegelminkel von 60°. Das Kegelpenetrometer ist für eine Widerstandskraft bis zu 500 N ausgelegt. Um die Messungen durchzuführen wird der Kegel mit konstanter Geschwindigkeit (2cm/s) gleichmäßig und senkrecht in den Boden gedrückt, so weit, bis die jeweils gewünschte Messtiefe erreicht ist. Gemessen wird damit der Eindringwiderstand (W) des Bodens: Über das Manometer wird die aufgewendete Kraft angezeigt, die benötigt wird, um den Boden bis in die gewünschte Tiefe zu durchdringen. Auf die Kegelgrundfläche (A) bezogen, ergibt diese eine mechanische Bodenfestigkeit bzw. den Eindringwiderstand:

$P_{ci} = W/A$ , der über die Eindringtiefe  $z$  (0 bis 5 cm, 5 bis 10 cm, bzw. 10 bis 20 cm und 20 bis 30 cm bereichsweise als sogenannter CONE-INDEX ( $C_i$  Wert) für die vorher festgelegte Eindringtiefe ermittelt wird. Anders ausgedrückt:

$$\frac{\text{Manometerwert (kg)}}{P_{ci} \text{ (kg/cm}^2\text{)}} = \text{Basisoberfläche des Kegels (cm}^2\text{)}$$

Durch das Eindringen des Kegels entstehen im Boden Druck- und Scherspannungen. Beide wirken sich auf den  $C_i$  Wert aus, so dass dieser einen Mischwert für Druck- und Scherfestigkeit darstellt. Je nach Bodenart sind die Werte mit zunehmender Messtiefe progressiv steigend, linear steigend oder degressiv steigend.

#### Physikalisch chemische Analyse der Bodenproben

Die physikalisch chemische Analyse der Bodenproben wurde im Labor für physikalische Untersuchungen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe durchgeführt. Die Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung erfolgte gemäß der DIN 19683 (1973) nach zwei verschiedenen Verfahren.

1. Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung nach dem Trockensiebverfahren
2. Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung nach Vorbehandlung mit Natriumpyrophosphat ( $\text{Na}_2\text{P}_4\text{O}_{10}$ ).

#### Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten in der vorliegenden Arbeit erfolgte mit dem statistischen Programmpaket SAS® 6.10 und dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel 4.0. Aufgrund der relativ kleinen Gruppen erfolgte die Auswertung mittels deskriptiver Statistik. Für die erhobenen Daten wurden in den meisten Fällen folgende Größen angegeben: absolute (n) und relative (%) Häufigkeiten, arithmetischer Mittelwert ( $\bar{x}$ ) und Modalwert.

## Ergebnisse

### Auswertungen bei den Vielseitigkeitsveranstaltungen

Neben den Start- und Abbruchraten innerhalb der einzelnen Vielseitigkeitsprüfungen waren hier die unterschiedlichsten Anforderungen an die Pferde in Bezug auf Prüfung, Gelände in den Querfeldeinstrecken sowie den Rennbahnen von besonderem Interesse.

### Nennungen und Startzahlen

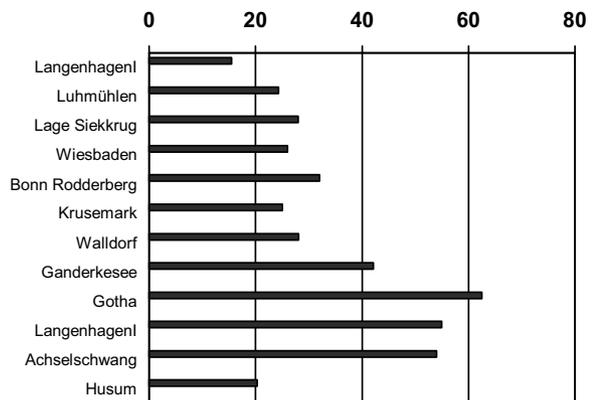
Die erste Anmeldung für eine Vielseitigkeitsprüfung erfolgt in Form einer Nennung etwa 6 bis 8 Wochen vor der eigentlichen Veranstaltung. Die tatsächliche Startbereitschaft erklären die Reiter erst unmittelbar vor der Prüfung. Die wirklich aufgetretene Starthäufigkeit ist im Vergleich zu den ursprünglich abgegebenen Nennungen für eine Veranstaltung immer abweichend. Der prozentuale Anteil der Startmeldungen in den ersten 6 Prüfungen, die von Beginn der Saison im April bis Ende Juni ausgewertet wurden, liegt mit durchschnittlich 60% Starterzahlen, bezogen auf die zuvor jeweils abgegebenen Nennungen, wenig unter den 9 Prüfungen, die von Juli bis zum Ende der Saison im Oktober registriert wurden. In

diesem zweiten Saisonabschnitt wurden die Vielseitigkeitsprüfungen durchschnittlich zu 64 % besucht. Hohe Startzahlen konnten auch in den letzten beiden großen Veranstaltungen der Saison in Achselschwang (\*\*\*) mit 72% und in Husum (GVL) mit 67% der Nennungen noch registriert werden.

### Allgemeine Abbruchraten

Die Abbruchrate wird bestimmt durch die Pferde, die in der Vielseitigkeitsprüfung gestartet sind, dann aber vor Beendigung aller Teilprüfungen ausgeschieden sind. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die prozentuale Abbruchrate an allen Veranstaltungsorten.

Fanden mehrere Prüfungen auf der gleichen Veranstaltung statt, wurden alle Prüfungen zusammen beurteilt, da die Prü-



**Abb 1** Abbrüche (15 ausgewertete Prüfungen, 12 Veranstaltungen)  
Retirements (15 evaluated classes, 12 events)

fungen auf zum großen Teil ähnlichen Geländeabschnitten stattfanden.

Die häufigsten Abbrüche kamen prozentual in Gotha zustande. Hier starteten allerdings auch nur acht Reiter in einer großen L Vielseitigkeit. Ebenfalls über 50% Abbrüche traten in Langenhagen in einer großen Vielseitigkeitsprüfung der Klasse M auf sowie in dieser Saison in Achselschwang mit 54%. Auch hier kam eine einzige Prüfung in die Wertung, die gleichzeitig ein internationales Turnier (\*\*\*) und die Deutsche Meisterschaft war. Zu den relativ geringsten Ausfällen kam es bei der ersten langen Vielseitigkeitsprüfung der Klasse L in der Saison. Ebenfalls in Langenhagen brachen hier nur gut 15% die Prüfung vorzeitig ab. Insgesamt mussten bei allen ausgewerteten großen Vielseitigkeitsprüfungen der Saison (15) mit 32,85 % fast ein Drittel der Starter die Prüfung vorzeitig abbrechen.

### Abbruchrate in Abhängigkeit von der Prüfungsklasse

Bei der Auswertung der Abbrüche in den verschiedenen Prüfungsklassen zeigt sich, dass mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad der Prüfung auch die Anzahl der Abbrüche steigt (Abb. 2). Während der Anteil der ausgeschiedenen Paare in den Großen Vielseitigkeitsprüfungen der Klasse L (10) bei 26% liegt, sind in den Großen Prüfungen der Klasse M (3) bereits 33 % und in den Großen Prüfungen der Klasse S (2)

41 % der Paare ausgeschieden bzw. haben die Prüfung nicht beendet.

Abbruchraten auf den Rennbahnen

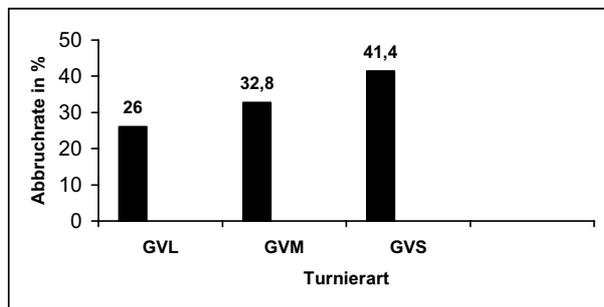


Abb 2 Abbrüche bei den 15 großen Vielseitigkeitsprüfungen der Saison 1994 eingeteilt nach Klassen.  
Retirements of the 15 three day events in 1994 classified by competition level.

Allgemeine Abbruchraten auf den Rennbahnen

Zur Aufgliederung der Abbrüche von Reiter/Pferdepaaren während der gesamten Vielseitigkeitsprüfung wurde die Rennbahnstrecke gesondert ausgewertet (Abb. 3). Die Abbruchrate auf den Rennbahnen umfasst die Phasen A bis C und die Verfassungsprüfung vor der Querfeldeinstrecke. Fanden mehrere Große Vielseitigkeitsprüfungen bei der gleichen Veranstaltung statt, wurden die Abbrüche zusammengefasst. Die Abbrüche während des Rennbahnabschnittes sind sehr unterschiedlich. Bei drei Veranstaltungsorten (27,3 %) wurde kein Abbruch festgestellt, hier fand jeweils eine einzige Prüfung der Klasse L statt.

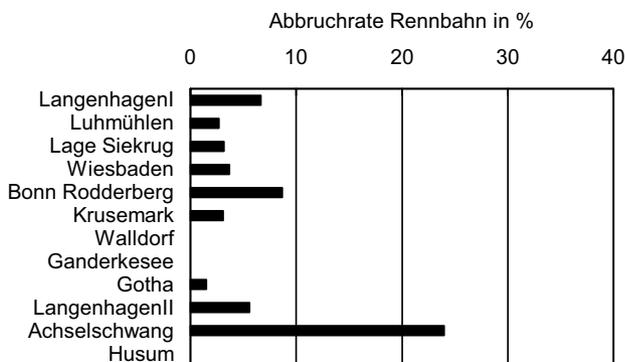


Abb. 3 Allgemeine Abbruchrate auf den Rennbahnabschnitten bei den ausgewerteten Vielseitigkeitsprüfungen (n=12). Fanden mehrere Große Vielseitigkeitsprüfungen bei der selben Veranstaltung statt, wurden die Abbrüche der einzelnen Prüfungen zusammen berechnet.  
Rate of retirement on the racetrack considering evaluated events (n=12). Having more than one three day event on one location the rate of retirement was summarised.

Die mit 24% höchste Abbruchrate während des Rennbahnabschnittes trat auch hier in Achselschwang auf, dem internationalen \*\*\*CCI gegen Ende der Saison.

Abbruchrate auf den Rennbahnen in Abhängigkeit von der Prüfungsklasse

Auch die Abbruchraten auf den Rennbahnen steigern sich parallel zur Prüfungsklasse (Abb.4). In großen Vielseitigkeits-

prüfungen der Klasse S (2) schieden bereits 15% aller gestarteten Pferde auf der Rennbahn aus, in Großen Prüfungen der Klasse M (3), deren Rennbahnanforderungen nur geringfügig unter denen der Klasse S liegen, schieden 9% der Pferde auf der Rennbahn aus. Auf Rennbahnstrecken der Klasse L (10) war für fast 3 % der Pferde die Prüfung nach bzw. auf der Rennbahn zu Ende.

Verteilung der Abbrüche im Verlauf der Prüfungen

Die Auswertung des Prüfungsverlaufes beginnt mit dem Start in das Gelände. In den Großen Prüfungen ist der Start in die

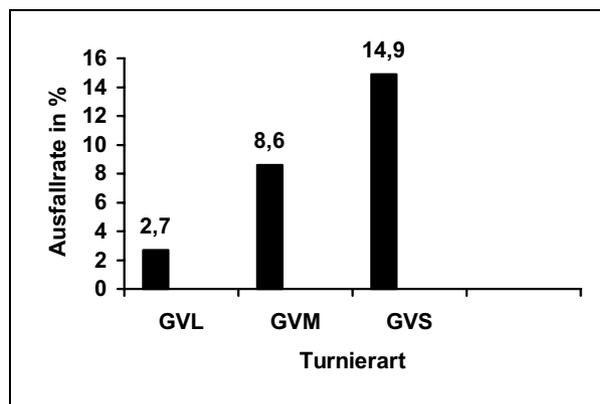
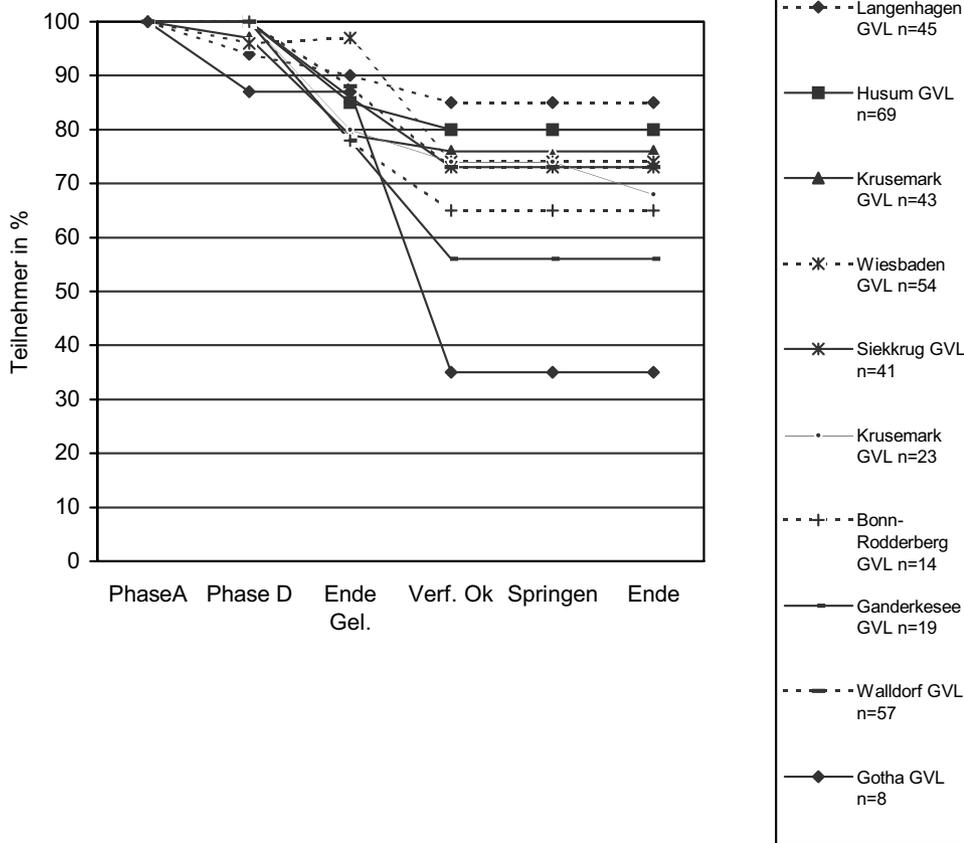


Abb. 4 Abbrüche auf den Rennbahnen eingeteilt nach Klassen.  
Rate of retirement on the racetrack classified by competition level.

erste Wegestrecke bis zum Beginn der Querfeldeinstrecke zusammengefasst, da Abbrüche in diesen Phasen (A – C und die Verfassungsprüfung) überwiegend in direktem Zusammenhang mit dem leistungsfordernden Rennbahnabschnitt stehen. Die Phasen A und C sollen der Aufwärmung bzw. Erholung dienen, die Verfassungsprüfung dient der Überprüfung des aktuellen Gesundheitszustandes der Pferde und führt gegebenenfalls zur Herausnahme aus dem Wettkampf.

In der Saison 1994 wurden 10 Große Vielseitigkeitsprüfungen der Klasse L ausgewertet (Abb.5). Bei acht Prüfungen (72,7%) beendeten über 70% der Starter in das Gelände auch den gesamten Wettbewerb. Relativ die meisten Abbrüche traten mit 62,5% in der GVL in Gotha auf, hier starteten allerdings nur acht Reiter in die Geländestrecke für die Landesmeisterschaften. Gleichzeitig ist dies die einzige Prüfung in der in der Querfeldeinstrecke (Phase D) kein Pferd ausfiel, zum abschließenden Springen konnten jedoch nur noch drei Paare (37,5%) antreten. In Walldorf brachen 12 Paare (21%) in der Phase D ab, weitere 12 Pferde (21%) konnten zum Springen nicht mehr antreten. Bei einer einzigen Veranstaltung schied ein Pferd (4,4%) erst im abschließenden Springen aus.

In der Saison wurden fünf Prüfungen auf GVM und GVS Niveau ausgewertet (Abb.6). Es fanden zwei Große Prüfungen der Klasse S (\*\*\*CCI, \*\*\*CCI/DM) und drei Große Vielseitigkeitsprüfungen der Klasse M. statt. Bei zwei der Prüfungen (40%) fielen mehr als 50 % der gestarteten Paare aus. Der Verlauf der GVS (\*\*\*CCI/DM) in Achselschwang zeigt, dass in den Phasen A – C mit 24% bereits genauso viele Abbrüche (12) auftraten wie in der Querfeldeinstrecke (Phase D). Wei-



**Abb. 5** Prozentuale Teilnehmerzahl im Verlauf der Großen Vielseitigkeitsprüfungen der Klasse L in der Saison 1994 (n=10). Dabei sind die Teilnehmerzahlen in: Phase A: die 1. Wegestrecke, Phase D: in die Querfeldeinstrecke, Ende Gelände: nach Beendigung des Geländes, Verf. Ok: nach der Verfassungsprüfung vor dem Springen, Ende: nach Abschluss des Springens.  
*Number of competitors (%) during the single phases of three day events on L level in the season of 1994 (n=10). Numbers of competitors were evaluated after phase A (roads and tracks), phase D (start and finish of cross country), vet check and show jumping.*

tere 6 % der Pferde (3) fielen nach dem Geländeabschnitt und in der III. Verfassung aus. Die GVM in Langenhagen, ebenfalls im September, zeigt bis zur eigentlichen Querfeldeinstrecke mit einem Abbruch (5%) nur geringe Einbußen, diese waren jedoch im Verlauf der Phase D mit sieben Abbrüchen (39%) und auch im Anschluss daran bis nach der Verfassungsprüfung umso höher (2 Abbrüche, 11 %).

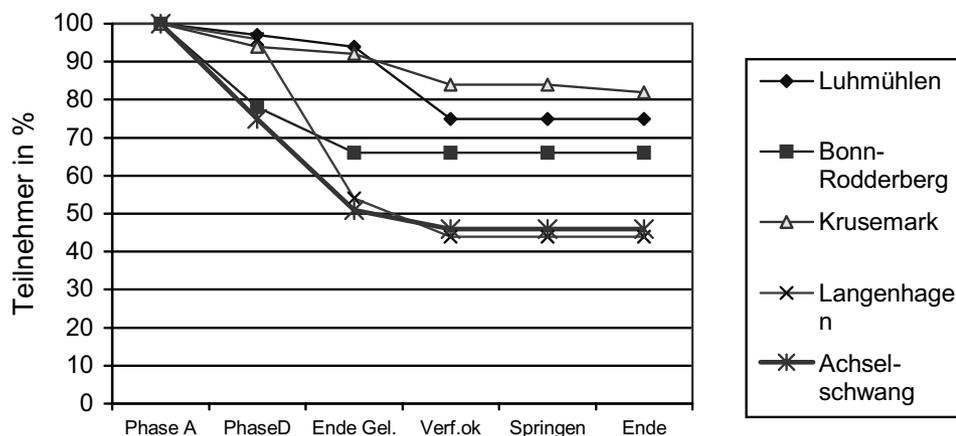
Einteilung nach der Art des Geläufs

Zum Vergleich der Abbruchraten bei den verschiedenen Veranstaltungen in Bezug auf das Geläuf, unabhängig von der Prüfungsstufe, wurden die Bodenarten der einzelnen Turnierplätze bzw. den Geländestrecken in zwei Großgruppen, entsprechend des überwiegenden Bodengemisches, klassifiziert. Die Einteilung erfolgte nach dem beschriebenen Verfahren. Bei fünf Standorten (42%) fand die Querfeldeinstrecke auf

überwiegend Lehm-/Schluffboden statt, bei den anderen sieben Veranstaltungen (58%) wurde auf überwiegend sandigem Geläuf geritten.

Bei vier Veranstaltungsorten (33%) mit insgesamt sechs Prüfungen (40 %) wurde sehr weiches / tiefes Geläuf festgestellt. Weiches Geläuf wurde an vier Veranstaltungsorten (33%) mit vier Prüfungen (26 %) gemessen. Festes und teilweise feuchtes Geläuf betraf drei Orte (25%), mit drei ausgewerteten Prüfungen (20 %). Harter Boden war nur an einem Standort (9 %) mit zwei Prüfungen (13 %) anzutreffen.

Die Bodenbeschaffenheit der zu den Großen Prüfungen gehörenden Rennbahnen entspricht überwiegend jener der Querfeldeinstrecken, in zwei Fällen liegt ein anderes Geläuf vor. Die Zusammenfassung der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind den Tabellen zu entnehmen. Bei einer Veranstaltung überschritt kein Paar die Bestzeit auf der Rennbahn, dieser Abschnitt fand auf einem ebenen, sehr gleichmäßigen Sandgeläuf mit durchgehender Grasnarbe statt. An zwei wei-



**Abb 6** Prozentuale Teilnehmeranzahl im Verlauf der Großen Vielseitigkeitsprüfungen der Klassen M und S. *Number of competitors (%) during the single phases on M and S level in the season of 1994.*

**Tab 2** Zuordnung des überwiegenden Bodengemisches und der mechanischen Bodendichte sowie die Prozentzahl der Reiter in = gerittener Bestzeit auf den Querfeldeinstrecken bei den untersuchten 12 Veranstaltungsorten 1994. *Assignment of predominant soil consistency, mechanical soil density as well as the number of competitors (%) staying within the optimum time in cross country considering the 12 evaluated events.*

Ort	Bodenart	Geläuf	≤ Bestzeit in %
Langenhagen	Sand	Weich	-
Luhmühlen	Sand	Sehr weich, tief	2,9
Lage Siekkrug	Sand	Weich	32,1
Wiesbaden	Lehm/Schluff	Fest, teilweise feucht	0,0
Bonn Rodderberg	Lehm/Schluff	Hart	8,2
Krusemark	Lehm/Schluff	Sehr weich, tief	10,2
Walldorf	Sand	Weich	2,0
Ganderkesee	Sand	Weich	40,0
Gotha	Lehm/Schluff	Fest, teilweise feucht	-
Langenhagen	Sand	Sehr weich, tief	0,0
Achselschwang	Lehm/Schluff/Ton	Fest, teilweise tief	0,0
Husum	Sand	Sehr weich, tief	25,0

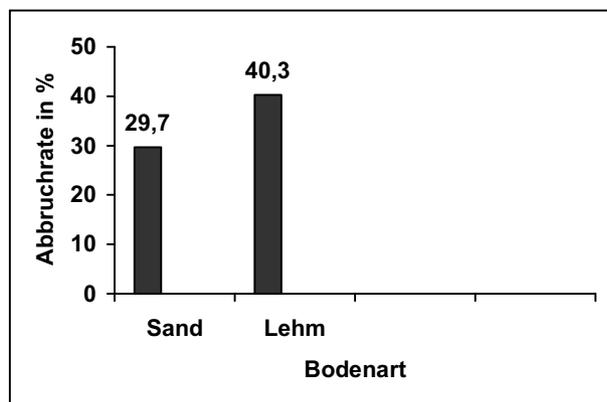
**Tab 3** Zuordnung des überwiegenden Bodengemisches und der mechanischen Bodendichte sowie die Prozentzahl der Reiter die auf den Rennbahnen in = Bestzeit geritten sind bei den untersuchten 12 Veranstaltungsorten. *Assignment of predominant soil consistency, mechanical soil density as well as the number of competitors (%) staying within the optimum time on the racetrack considering the 12 evaluated events.*

Ort	Bodenart	Geläuf	Oberfläche	≤ Bestzeit in %
Langenhagen	Sand	Fest, teilweise feucht	Grasnarbe	-
Luhmühlen	Sand	Weich	Grasnarbe	69,4
Lage Siekkrug	Sand	Fest, teilweise feucht	Grasnarbe	92,4
Wiesbaden	Lehm/Schluff/Ton	Weich	Grasnarbe	90,7
Bonn Rodderberg	Lehm/Schluff	Hart	Grasnarbe	76,2
Krusemark	Sand	Hart	Grasnarbe	63,9
Walldorf	Lehm/Schluff	Hart	Grasnarbe	69,6
Ganderkesee	Sand	Fest, teilweise feucht	Grasnarbe	100,0
Gotha	Lehm/Schluff/Ton	Hart	Grasnarbe	-
Langenhagen	Sand	Fest, teilweise feucht	Grasnarbe	66,7
Achselschwang	Lehm/Schluff/Ton	Fest, teilweise feucht	Grasnarbe	64,0
Husum	Sand	Sehr weich, tief	Grasnarbe	76,8

teren Veranstaltungsorten erreichten über 90 % der gestarteten Reiter die vorgeschriebene Bestzeit oder lagen darunter, eine Rennbahn bot weichen Lehmboden mit Grasnarbe, die andere festes Sandgeläuf mit durchgehender Grasnarbe. Es handelt sich in beiden Fällen um eine Prüfung der Klasse GVL.

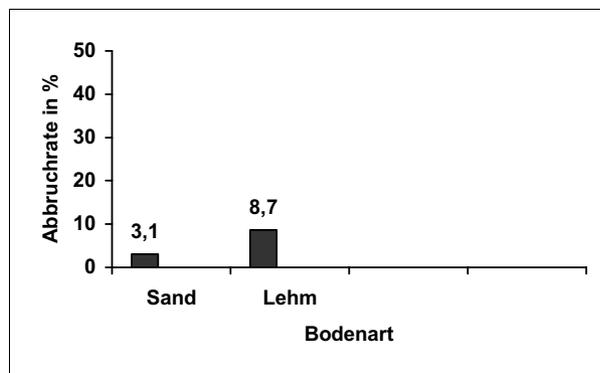
Abbruchraten in Abhängigkeit von der Bodenart

Bei allen Starts in Großen Vielseitigkeitsprüfungen auf Lehm-/Schluffböden (8 Prüfungen) sind 40,3 % der Pferde ausgefallen, bzw. haben die Prüfung vorzeitig abgebrochen. Starts in Vielseitigkeitsprüfungen auf Sandböden (7) führten in 29,7 % der Fälle zum Abbruch und liegen somit deutlich niedriger



**Abb 7** Die Abbruchrate bei allen untersuchten Großen Vielseitigkeitsprüfungen der Saison 1994 in Abhängigkeit vom überwiegenden Bodengemisch. *Rate of retirement in the evaluated three day events in 1994 in relationship to the predominant soil consistency.*

(Abb. 7). Ähnliche Ergebnisse zeigen die Untersuchungen, die sich ausschließlich auf den Rennbahnabschnitt beschränken (Abb.8): Mit knapp 9 % aller gestarteten Paare liegt die Abbruchrate ausschließlich auf den Rennbahnen mit Lehm-/Schluffböden (5) deutlich über der auf Rennbahnen mit Sandgeläuf (7). Hier schieden durchschnittlich 3 % aller an den Start gekommenen Teilnehmer bereits in der Rennbahnphase aus.



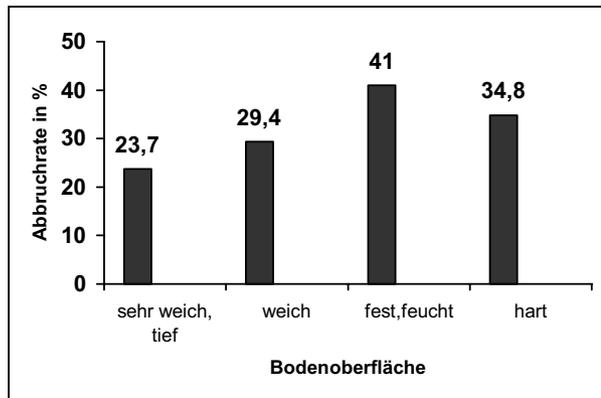
**Abb 8** Die Abbruchraten auf den Rennbahnen in Abhängigkeit von der Bodenart bei den Großen Vielseitigkeitsveranstaltungen 1994 (n= 15). *Rate of retirement on the racetrack in relationship to the predominant soil consistency at evaluated three day events in 1994 (n=15).*

Einfluss der mechanischen Bodendichte

Bei Eingruppierung der Veranstaltungsorte und der Prüfungen nach ihrer mechanischen Bodendichte ist die Abbruchrate in der gesamten Prüfung bei Querfeldeinstrecken mit festem, teilweise feuchtem Geläuf (3) am höchsten. Hier schieden

durchschnittlich 41% vorzeitig aus. In den Prüfungen auf hartem Geläuf (2) brachen 34,8 % die Prüfung im Durchschnitt vorzeitig ab. Bei weichem Geläuf (4) liegt die durchschnittliche Abbruchrate bei 29,4 %, fand die Querfeldeinstrecke auf sehr weichem und teilweise tiefem Geläuf statt, waren die mittleren Abbruchraten mit 23,7 % sogar noch niedriger (Abb.9).

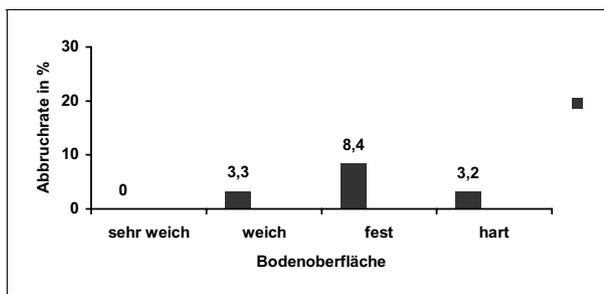
Bei den ausgewerteten Prüfungen sind die Abbruchraten auf weichem und auf sehr weichem Geläuf (11) mit jeweils unter



**Abb 9** Abbruchraten bei den Großen Vielseitigkeitsveranstaltungen '94 unter Berücksichtigung der mechanischen Bodendichte in den Querfeldeinstrecken (n=15).

*Rate of retirement in the evaluated three day events in 1994 considering the mechanical soil density in the cross country course (n=15).*

30 % niedriger als in den entsprechenden Prüfungen auf hartem und festem Geläuf (5), in der die mittleren Abbruchraten bei 35 % bzw. 41 % liegen. Im Vergleich dazu die Abbruchraten auf den Rennbahnen, beurteilt nach ihrer mechanischen Bodendichte (Abb.10). Auch hier zeigt sich, dass die höchsten Ausfallsquoten auf Rennbahnstrecken mit festem und teilweise feuchtem Geläuf zustande kamen. Dieses Geläuf war während der Saison 1994 auf 5 Veranstaltungen anzutreffen. Auf weichem und stellenweise auch sehr tiefem Geläuf betraf allerdings auch nur eine einzige Rennbahnstrecke. Harter Rennbahnboden war auf vier Veranstaltungen vorgegeben, mit 3,2 % war die Ausfallquote hier ähnlich hoch wie auf weichem Geläuf (1) mit 3,3 %.



**Abb 10** Abbruchraten ausschließlich auf den Rennbahnen der Großen Vielseitigkeitsprüfungen bei den Veranstaltungsorten, unter Berücksichtigung der dort vorrangigen Bodenfestigkeit (n=15).

*Rate of retirement in the evaluated three day events in 1994 strictly considering the mechanical soil firmness on the racetrack (n=15).*

## Diskussion

### Anmerkungen zu Material und Methoden

Auswertungen fanden an allen Turnierorten statt, die in der laufenden Saison Veranstalter Großer Prüfungen mindestens der Klasse L waren. Aus Gründen der Terminüberschneidung konnten zwei Veranstaltungsorte nicht berücksichtigt werden, eine ursprünglich geplante Große Vielseitigkeitsprüfung der Klasse M musste mangels Nennungen in eine Kurzprüfung umgeändert werden und wurde daher nicht berücksichtigt.

Da viele verschiedene Prüfungen Einfluss auf den Verlauf einer Prüfung nehmen und eine Erfassung aller potentiellen Faktoren nicht möglich ist, beschränkt sich die Untersuchung mit der Auswertung des Geläufes auf ein Kriterium, das häufig im Mittelpunkt kontroverser Diskussionen steht. Zur Einschätzung der Bodenfestigkeit wurden die Ergebnisse der Bodenproben sowie der mit dem Penetrometer erhobenen Bodenwerte (sie stellen Mischwerte aus Druck- und Scherfestigkeit dar) herangezogen. Sie ermöglichen hier eine neutrale Beurteilung der verschiedenen Geläufe. Die Penetrometermessungen erwiesen sich als zuverlässig in der Auskunft über das Verhalten eines Bodens bei Trittbelastung. Penetrometermessungen können Hinweise, beispielsweise bei der Auswahl für Standplätze für feste Hindernisse geben. Es könnte durchaus von Interesse sein, dieses Gerät im Reitsport im Rahmen der Geläufprüfung weiter zu erproben. Für die Auswertung des Geläufes war eine Zusammenfassung der Einzelergebnisse einer Geländestrecke zu den überwiegenden Bodenarten aus technischen Gründen erforderlich.

### Anmerkungen zur Abbruchhäufigkeit

In den Großen Vielseitigkeitsprüfungen beendeten ca. ein Drittel aller Reiter/Pferdepaare, die Prüfung vorzeitig. Vergleichende Untersuchungen dazu bei Kurzprüfungen der gleichen Kategorien ergaben eine durchschnittliche Abbruchhäufigkeit von gut 20 % (Skowronek 1997). Entscheidend ist hier der besondere Anspruch der Großen Prüfungen. Neben der Qualität und Eignung in den Teildisziplinen wird ein hohes Maß an Ausdauer und Geschwindigkeit gefordert, die den Pferden häufig das maximale Leistungsniveau abverlangen. Dies zeigt sich auch im Vergleich der Abbruchhäufigkeit in den verschiedenen Klassen. Während sie bei den Kurzprüfungen gleichbleibend ist, steigt die Zahl in den Großen Vielseitigkeitsprüfungen parallel zum Prüfungsniveau. Ähnlich verhält es sich auch mit den Abbruchraten bereits während oder im Anschluss an die Rennbahnphase. Während in den Prüfungen der Klasse L vergleichsweise wenige Pferde schon vor Antritt in die Querfeldeinstrecke abbrechen erhöht sich diese Zahl über die Klasse M nach S. Die beiden Prüfungen mit den höchsten Abbruchraten fanden gegen Ende der Saison statt. Verschiedene Faktoren können hier von Bedeutung sein. Da im Vorfeld bereits entscheidende internationale Meisterschaften stattgefunden hatten, beteiligten sich so einige der besten deutschen Pferde gar nicht erst, da sie die Saison bereits abgeschlossen hatten. Es können auch gegen Ende des Turnierjahres bei diesen langen Prüfungen Ermüdungserscheinungen auftreten oder bislang unbemerkt gebliebene Schäden manifestieren sich (Zeller 1987). Gerade in Achsel-schwang beendeten bereits fast die Hälfte aller ausgeschiedenen Paare die Prüfung bereits vor der Phase D, da sich die Pferde nicht fit genug präsentierten um die Querfeldeinstre-

cke zu bestehen. Interessant wäre die Auswertung einer Prüfung unter diesen Rahmenbedingungen im Frühjahr.

#### Anmerkungen zum Einfluss des Geläufs

Der Einfluss des Geläufes auf die Verletzungshäufigkeit wurde in verschiedenen Studien bei Rennpferden bestätigt (Moyer et al. 1991; Mohammed et al. 1991). Andere Untersuchungsergebnisse brachten keinen Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen dem Geläuf und der Verletzungshäufigkeit. Auch im Reitsport (Barrey 1989;1990) und im Vielseitigkeitssport wird die Frage nach dem geeigneten Geläuf häufig diskutiert. Die Möglichkeit die Pferde, wie auf Rennbahnen auf derselben Strecke über einen Zeitraum zu beobachten, besteht im Vielseitigkeitssport nicht. Aus diesem Grund beschränken sich die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit auf die Abbruchhäufigkeit.

Die Auswertung der vorliegenden Arbeit ergab für die Geländestrecken mit überwiegend Lehm- bzw. Schluffböden deutlich höhere Abbruchraten (40%) als für solche auf überwiegend sandigem Geläuf (30%). Untersuchungen von Zearth und Sheard (1985) weisen auf die weniger gute Eignung von Sandboden (unter einer Grasnarbe) als Rennbahngeläuf hin, da der Sandboden vergleichsweise höhere Aufprallwiderstände und niedrigere Scherwiderstände bietet als gewachsener Boden unter einer Grasnarbe. Hinsichtlich der entstehenden Aufprallkräfte wirkt sich der Lehm oder Schluffboden am günstigsten aus, da er aufgrund seiner organischen Anteile und seiner höheren Wasseranteile strukturelle Dämpfungseigenschaften besitzt. Durch die Verformung viskoelastischer Partikel ist die Dämpfung des Aufpralls besonders effizient (Barrey et al. 1991), wodurch das Verletzungsrisiko vermindert werden kann (Pratt 1984). Auf der anderen Seite ist der Lehm-/Schluffboden durch die Witterung stärker beeinflussbar. Durch die höhere Wasserbindungskapazität sind die Böden bei großer Feuchte nicht mehr belastbar, umgekehrt können sie bei Trockenheit zu festen Aggregaten schrumpfen, die eine betonähnliche Oberfläche bilden. Diese Eigenschaften waren bei zunehmenden Tongehalten noch deutlich verstärkt.

Gerade in der Vielseitigkeit ist das Geläuf nur begrenzt zu präparieren und macht eine gewisse Witterungsunabhängigkeit unbedingt notwendig. Der sandige Boden besitzt zwar weniger gute Dämpfungseigenschaften und Scherwiderstände, hat allerdings den Vorteil, dass er weniger Wasser bindet und so auch nach ergiebigen Niederschlägen schneller wieder trocknet und begehbar ist. Ferner ist er aufgrund seiner geringen, abhängig von der weiteren Zusammensetzung, Verdichtbarkeit besser belastbar (Horn 1981; Scheffer und Schachtschnabel 1985). Er bietet so auch bei intensiver Nutzung (Trittbelastung) Vorteile, die hinsichtlich der Trittsicherheit für Pferde im Gelände von größerer Bedeutung sind.

Der Einfluss auf das Geläuf wird jedoch nicht allein durch die Bodenart geprägt. Diese wird in ihrem Zustand durch Bewuchs und die Witterung beeinflusst, die Bereitbarkeit ist jeweils vom aktuellen Zustand abhängig.

Die Auswertung der mechanischen Bodendichte kann hier weitere Hinweise geben. Die Untersuchungen von Pratt und O'Connor (1976) und Dalin und Jeffcott (1985) zeigen, dass beim Aufsetzen des Hufes über einen kurzen Zeitraum hohe vertikale Kräfte entstehen, die im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit und dem Geläuf ein wichtiger Faktor bei der

Entstehung von Verletzungen sein können. Die Aufprallkräfte im Galopp steigern sich auf bis zu 175 % des Körpergewichtes (Dalin und Jeffcott 1985).

Für Rennbahnböden spielt die maximal zu erreichende Geschwindigkeit eine bedeutende Rolle, mit zunehmender Härte der Rennbahnoberfläche erzielen die Pferde zwar eine größere Geschwindigkeit (Zearth und Sheard 1985), aber durch die verstärkte Aufprallbelastung steigert sich auch das Verletzungsrisiko. Zur Vermeidung übermäßiger Risiken wird daher für Rennbahnen eine lockere gleichmäßige Deckschicht auf einer nachgebenden Basis gefordert (Cheney et al. 1973; Pratt 1984).

Die hier vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen die niedrigsten Abbruchraten bei weichem und teilweise tiefem Geläuf in der Querfeldeinstrecke. Ursächlich kommt eine geringere Ermüdung der Pferde durch die höhere Stoßabsorptionsfähigkeit des weichen Geläufes in Betracht. Rooney und Genovese (1981) ermittelten auf sehr weichem „langsamen“ Geläuf signifikant weniger Sehnenverletzungen. Anderen Beobachtungen zu Folge (Cheney 1973; Rooney 1979; Pratt 1984) birgt das weiche, tiefe Geläuf das Risiko mangelnden Haltes beim Aufpußen, wodurch das Verletzungsrisiko erhöht wird. Harter Boden trat nur im Zusammenhang mit Lehm Boden auf. Die Geländestrecke war, wie die Einzelmessungen ergaben, hier auf über 70 % bereits an der Oberfläche hart. Aufgrund eigener Erfahrungen wurde dieses Geläuf von Reitern und Trainern von vornherein als „kritisch“ angesehen. Das Motto lautete hier, in erster Linie für die Reiter die internationale Ziele für diese Saison hatten, „Durchkommen“, wobei die Zeit und eine Spitzenplatzierung im Gesamtklassement zweitrangig waren. Untersuchungen der Kausalzusammenhänge zwischen Verletzungen und Geläuf im Gelände wären wünschenswert, zumal auch der Wechsel zwischen hartem und weichem Untergrund während einer Prüfung (Forsell 1931; 1952; Blobel, mündl. Mitteilung 1994) und das auf das Gelände abgestimmte Training Einfluss nehmen können.

#### Literatur

- Barrey E. (1989): Etude comparative des qualités de confort de différents sols équestres in: 15ème Journée d'étude CEREOPA, Paris 1989, 134-144
- Barrey E. (1990): Contribution à l'optimisation de la locomotion du cheval athlète : analyse expérimentale des interactions biodynamiques pied-ferrure-piste. Alfort, Med. vet. Diss. Ecole Nationale Veterinaire
- Barrey E., B. Landjert und R. Wolter (1991): Shock and vibration during the Hoof Impact on Different Track Surfaces. Equine Exercise Physiologie 3, 97-106
- Blobel K. (1994): pers. Mitteilung
- Cheney J.A., C.K. Shen und J.D. Wheat (1973): Relationship of racetrack surface to lameness in the Thoroughbred racehorse. Am. J. Vet. Res. 34, 1285-1289
- Clanton, C.J., R.A. Robinson und J.G. Bradley (1990): Racetrack Surface Conditions. Equine Athlete 3, 1-6
- Clanton C.J., C. Kobluk, R.A. Robinson und B. Gordon (1991): Monitoring surfing conditions of a thoroughbred racetrack. J. Am. Vet. Med. Assoc. 198, 613-620
- Dalin G. und L.B. Jeffcott (1985): Locomotion and gait analysis. Vet. Clin. North. Am.: Equine Pract. 1, 549-572
- Drevemo S. und G. Hjerten (1991): Evaluation of a shock absorbing wood layer on a harness race-track. Equine Exercise Physiologie 3, 107-112

- Forsell G. (1931): Sehnenleiden In: *Stang V. und D. Wirth* (Hrsg.): Tierheilkunde und Tierzucht Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin, Wien, Bd. 9, 274-294
- Hill T., D. Carmichael, TG. Maylin und L. Krook (1986): Track condition and racing Injuries in Thoroughbred horses. *Cornell Vet.* 76, 361-379
- Horn (1981): Die Bedeutung der Aggregierung von Böden für die Mechanische Belastbarkeit in dem für trittrelevanten Auflastbereich und deren Auswirkungen auf physikalische Bodenkenngrößen, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin
- Japan Racing Association (2000): Equine Research Institute Report 2000.
- Mohammed H. O., T. Hill und J. Lowe (1991): Risk factors associated with injuries in thoroughbred horses. *Equine vet. J.* 23, 445-448
- Mohammed H. O., T. Hill und J. Lowe (1992): Risk of severity of limb injuries in racing thoroughbred horses. *Cornell Vet.* 82, 331-341
- Moyer W., P.A. Spencer und M. Kallish (1991): Relative incidence of dorsal metacarpal disease in young thoroughbred racehorses training on two different surfaces. *Equine vet. J.* 23, 66-168
- Pratt G. W. und O'Connor (1976): Force plate studies of of equine biomechanics. *Am. J. vet. Res.* 37, 1251-1255
- Pratt G. W. (1984): Racing surfaces – a survey of mechanical behavior. In: 30th Ann. Conv. Am. Assoc. Equine Pract., Dallas, Proc., 321-331
- Robinson R.A. (1989): Epidemiology of injuries during racing and training: a case control study of breakdown occurrence at Canterbury Downs. Am. Assoc. Equine Pract. Breakdown Pilot Project Report, Boston, USA
- Rooney J.R. (1974): Biomechanics of lameness. Robert Krieger Publication Co., 2nd ed., Huntington, N.Y. Rooney, J. R. u. L. Genovese (1981): A survey and analysis of bowed tendon in thoroughbred racehorses. *J. Equine Vet. Sci.* 1, 49-53
- Rooney J. R. (1979): Die Lahmheiten des Pferdes. Verlag Ahnert, Friedberg
- Scheffer F. und P. Schachtschnabel (1984): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 11. Auflage
- Skowronek H. (1997): Statistische Erfassung der Lahmheiten bei Vielseitigkeitspferden der höheren Klasse im Verlauf der Saison 1993 und 1994 in Deutschland. *Vet. Med. Diss. Freie Universität Berlin*
- Wilson J.H., R.C. Jensen und R.A. Robinson (1996): Racing injuries of two year old thoroughbreds and Quarter Horses In: 15th Meeting on Equine Welfare and Sports Medicine. *Pferdeheilkunde* 12, 582-587
- Zebarth B. J. und R. W. Sheard (1985): Impact and shear resistance of turf grass racing surfaces for thoroughbreds. *Am. J. vet. Res.* 46, 778-784

Dr. Hildegard Skowronek  
Tierklinik Telgte  
Kibitzpohl 35  
48291 Telgte  
skowronek@tierklinik-telgte.com