
Entwicklung und Bau einer Fallkamera zur nachgeführten Aufnahme des Bewegungsablaufes beim Wasserspringen

Volker Zschorlich (Projektleiter), Norbert Wolff,
Andreas Mattke & Mario Bäumler

Universität Rostock
Institut für Sportwissenschaft

1 Problem

Die videotechnische Aufzeichnung des Bewegungsablaufes beim Wasserspringen ist von hohem Stellenwert. Die Aufzeichnung mit hoher Auflösung, einer schnellen Darstellung und qualitativer Analyse nach dem vollführten Sprung ist für die Trainingspraxis sehr hilfreich. Mit einem Fallkamerasystem können solche Aufnahmen erstellt werden. Gerade für die nachträgliche Bewertung und Korrektur der Sprünge kann der Trainer sehr detailreiche Bildinformationen über eine solche großformatige kontinuierliche Verfolgung des Bewegungsablaufes erhalten. Bisherige Systeme sind allerdings nur schwer finanzierbare Einzelanfertigungen. Neben geringen Kosten wurden weitere Anforderungen definiert. Das System soll transportabel sein, Unterwasseraufnahmen zulassen, eine Auflösung von mindestens 640x320 Pixel haben und ohne Kabelverbindungen auskommen (Zschorlich, 2004).

2 Methode

Grundlage für die Realisierung war der Bau einer transportablen Tragvorrichtung für die Fallkamera. Die Tragvorrichtung wurde aus Standardaluminiumprofilen des Mechanik-Grundelemente-Programms der Firma Bosch konstruiert. Sie besteht aus einem 6 m hohen Mast, einem Fuß, einer Stütze, einer Verspannung und einer 1,50 m langen Mastverlängerung für den Unterwasserbereich. Am Mast ist eine Schiene angebracht, an der ein Wagen geführt herunterfällt. Wagen und Schiene gehören ebenfalls zum Mechanik-Grundelemente-Programm der Firma Bosch. Für die Unterwasseraufnahmen wird im Sprungbecken ein Plexiglasrohr (300 mm Durchmesser, 1650 mm lang, 10 mm Wandstärke) angebracht, in das eine 1,50 m lange Mastverlängerung hineinragt. Auf dem Wagen sind eine Videokamera, eine Akkuaufnahmeverrichtung und ein Videosender montiert. Für die Videoaufnahme des Springers fällt der Wagen mit der Kamera am Mast geführt in das im Becken befindliche Plexiglasrohr. Im Unterwasserbereich wird der Wagen mit zwei Bremsbacken am Mast gebremst. Das Bildsignal wird per Funk an einem im Steuergerät befindlichen Videoempfänger übertragen und mit einem DVD-Recorder live aufgezeichnet.

Um den Fallwagen in die Startposition zu bringen, ist an der Schiene ein zweiter Wagen angebracht. Dieser zweite Wagen ist mit einem Elektromagneten, einer Akkuaufnahmevorrichtung und einem Funkempfänger ausgestattet. Er wird mit einem Edelstahlseil über eine Umlenkrolle am Mast hochgezogen. Um den Fallwagen aufzunehmen, wird über Funk der Magnet eingeschaltet. Der Fallwagen wird auf die gewünschte Startposition gezogen. Die Auslösung des Falles erfolgt durch Abschaltung des Magneten über Funk. Der fallende Wagen mit der Kamera zeichnet den Sprungverlauf auf. Die Anlaufphase des Springers kann mit einer zweiten, am Mast angebrachten, stationären Kamera aufgenommen werden.

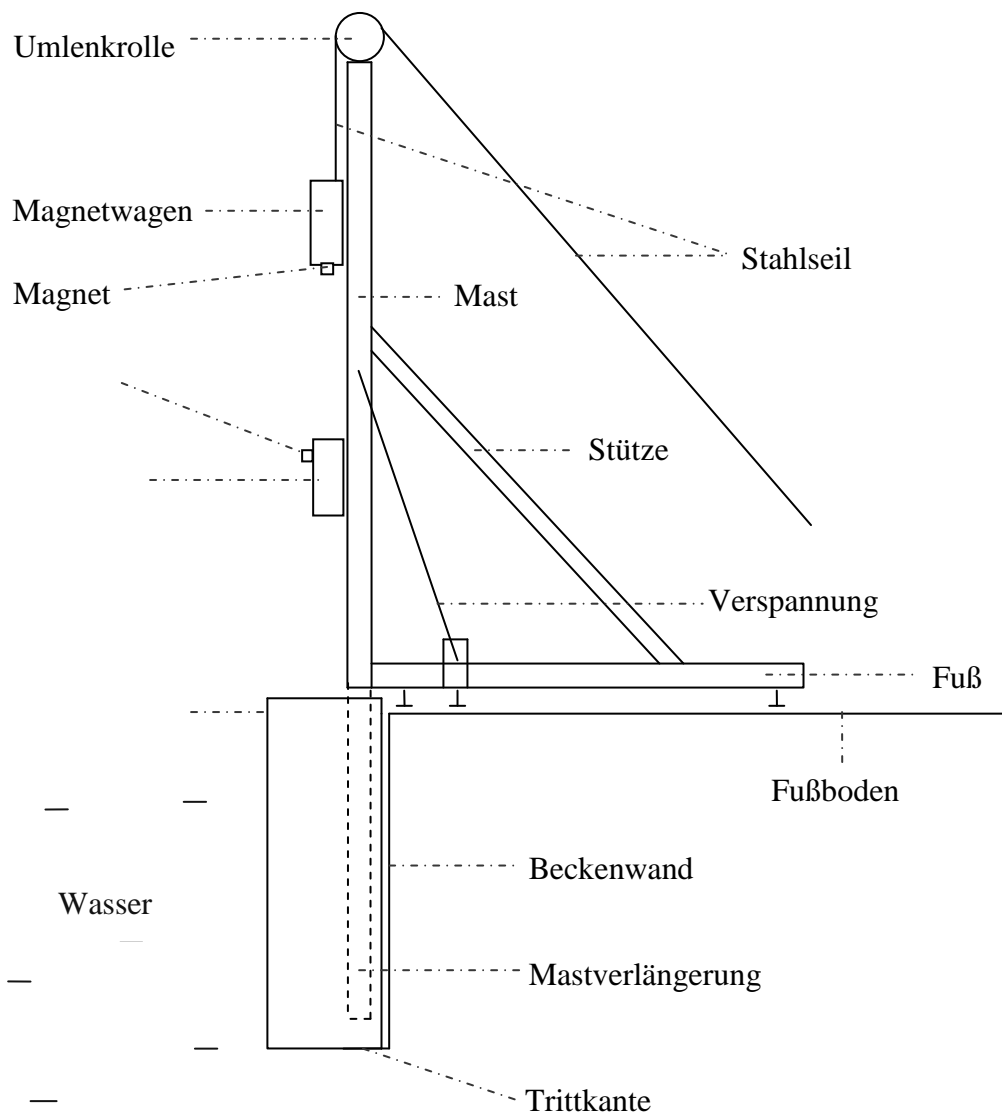


Abb. 1: Seitenansicht des Gesamtsystems

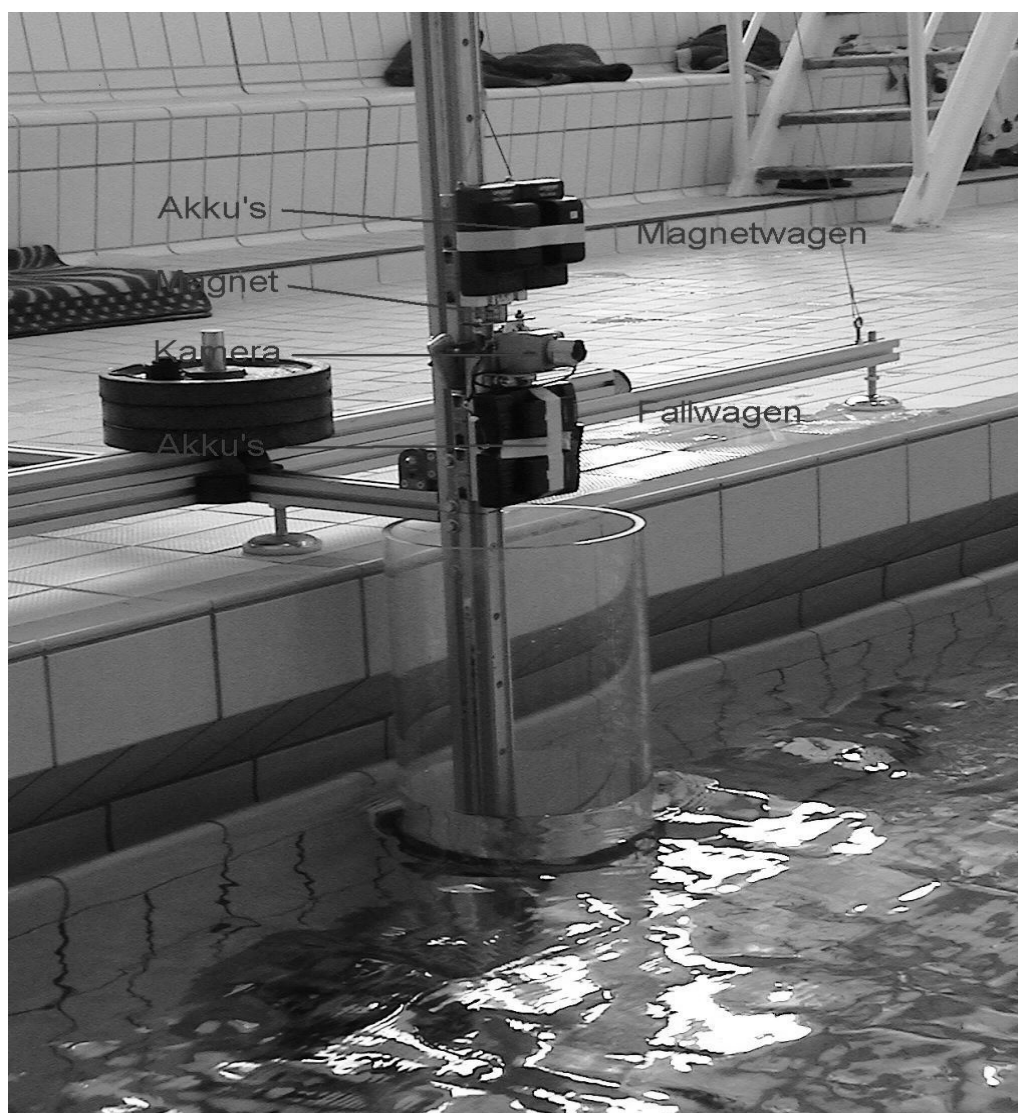


Abb. 2: *Nahaufnahme von Magnetwagen, Fallwagen, Plexiglasrohr und Mastverlängerung*

Der Fallwagen ist mit einer speziellen Bremsvorrichtung ausgestattet. Diese besteht aus zwei Backen, die mit einem auswechselbaren Gummibelag gegen den Mast drücken. Ausgelöst wird die Bremse durch zwei am Mast angebrachte kleine Keile. Die Reibungskräfte an den Auslösekeilen zwingen die Bremsbacken dazu umzuklappen. Durch Versetzen der Keile kann das gesamte System an unterschiedliche Fallhöhen angepasst werden. Die Bremskraft wird durch eine Spiralfeder aufgebracht. Durch Wechseln der Spiralfeder können unterschiedliche Bremskräfte eingestellt werden. Passiert der Fallwagen die keilförmigen Auslöser, greift die Bremse zu. Durch Ziehen des Wagens entgegen der Fallrichtung wird die Bremse wieder gelöst.

3 Ergebnisse

Die Fallkamera wurde in der Neptunschwimmhalle Rostock in Zusammenarbeit mit dem Olympiastützpunkt aufgebaut und erprobt. Sie wurde bis zu einer Höhe von 6 m (5m-Turm) und einer Tiefe von 1,50 m (im Wasser) realisiert. Die Tragvorrichtung kann von drei Personen in ca. 20 Minuten aufgebaut werden. Die Kamera wird mit Akkus betrieben und besitzt eine Funk-Bildübertragung. Die Auflösung des Bildes beträgt 752 x 582 Pixel. Es werden 25 Vollbilder pro Sekunde im PAL-Farbstandard geliefert. Unterwasseraufnahmen sind möglich. Die Bilder können mit einem DVD-Recorder vor Ort digitalisiert werden. Der Fall der Kamera wird manuell per Knopfdruck ausgelöst. Das gesamte System kann problemlos mit einem Kombi-PKW transportiert werden.

Konstruktionsbedingt sind im Wasser Befestigungselemente (Gewindeplatten, 120x120x12 mm) notwendig, um die Unterwasseraufnahmen zu ermöglichen. Überall dort, wo derartige Befestigungselemente installiert sind, kann das System aufgebaut werden.

Für größere Höhen als 6 m (10-m-Turm) erscheint eine mobile Lösung nur eingeschränkt praktikabel. Der Aufbau der Tragvorrichtung würde einen erheblichen Aufwand bedeuten. Ein fester Aufbau wäre jedoch unkompliziert realisierbar.

4 Ausblick

Die Fallkamera ist für Sprünge vom 5m-Turm erfolgreich getestet und für einsatzfähig befunden. Bei Sprüngen vom 10m-Turm stößt sie als mobiles Gerät auf Grenzen. Statisch wäre die Erweiterung der Tragvorrichtung auf eine Masthöhe von zwölf Metern mit dem vorhandenen Material zwar möglich, es stellt sich allerdings die Frage, wie das ganze System von wenigen Personen aufgerichtet werden kann.

Das vorhandene System arbeitet mit einer manuellen Auslösung durch den Trainer oder durch eine andere Person. Eine automatische Auslösung der Fallkamera, die den unterschiedlichen Sprungtechniken gerecht wird, wäre möglich, würde aber weitere Entwicklungsarbeit erfordern.

Am Gestell sollte auf Absprunghöhe eine weitere Kamera installiert werden, um den Anlauf der Springer dokumentieren zu können.

5 Literatur

Zschorlich, V. (2004). *Machbarkeitsstudie: Erstellung einer Fallkamera zur Aufnahme von Wasserspringern*. Rostock: Universität Rostock