



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

ZfP-Sonderpreis der DGZfP beim Regionalwettbewerb Jugend forscht

HANNOVER



Neue Bälle bei Profi-Fußballspielen - Hat dies optische oder spielerische Gründe?

Tobias Pleye
Christin Marie Hellmann

Schule:

Gymnasium Melle

Abnutzung Fußball

1. Einleitung

Wir haben die Abnutzung eines Fußballes untersucht, da uns aufgefallen ist, dass vor jedem Fußballspiel ein neuer Fußball verwendet wird. Daher haben wir uns die Frage gestellt, ob dies optische oder ob dies spielerische Gründe hat. Wir vermuten, dass dies eher aus optischen Gründen erfolgt. Bei der Recherche dazu haben sich wenige bis keine vertrauenswürdigen Quellen dazu ergeben. Wir nutzen den Ball mit 3 verschiedenen Abnutzungsmöglichkeiten ab. Diese lauten: Einfluss von Wasser, Abnutzung durch Gewicht und Abnutzung durch Reibung auf den Ball.

2. Methode

2.1. Norm-Ball

Unser Norm-Ball hatte im Durchschnitt die Eigenschaften: Wasseraufnahmefähigkeit nach 5 Minuten 9,23%, Umfang von 69,5 cm, Form(Durchmesser) von 21,6 cm, Rückprall von 94 cm, ein Gewicht von 433g und einen Druck von 0,9bar.

2.2. Definition zu Einflussfaktoren

Zu den Einflussfaktoren gehört Wasseraufnahmefähigkeit, die in prozentualer Abnahme nach 5 Minuten bestimmt wird, der erste Wert für 0 min wird mit einem Norm-Ball bestimmt, der Umfang, dieser wird mit einem Maßband in Zentimeter bestimmt, die Form wird mit Hilfe des Durchmesser bestimmt, indem wir an 3 verschiedenen Punkten den Durchmesser in Zentimetern messen, der Rückprall, der bestimmt wird, indem wir den Ball vor einem Maßband aus einer immer gleichen Höhe fallenlassen und mit einer Kamera dieses filmen und auswerten, das Gewicht wird mit einer Waage bestimmt und der Druck mit einem Druck-Messgerät.

2.3. Einfluss von Wasser auf die Spielfähigkeit des Balles

Bei diesem Experiment untersuchen wir, ob sich Wasser auf die Spielfähigkeit eines Balles auswirkt. Hierbei ist die Dauer als veränderter Faktor im Vordergrund. Wir simulieren Regen, indem wir den Ball in ein geschlossenes Gefäß legen, dieses mit Wasser füllen, und nach 0 Minuten, 30 Minuten, 60 Minuten und 90 Minuten die Einflussfaktoren (siehe 2.2) bestimmen.

2.4. Einfluss von Gewicht auf die Spielfähigkeit des Balles

Bei diesem Experiment untersuchen wir, ob und wie der Ball auf Belastung von Gewicht reagiert.



Hierbei ist das Gewicht der veränderte Faktor. Wir simulieren, wie sich das Treten gegen den Ball und andere durch Gewicht hervorgerufene Belastungen auf diesen auswirken. Der Ball wird unter eine selbstgebaute Konstruktion gelegt und dort alle 20 Minuten mit mehr Gewicht belastet und auf die Einflussfaktoren untersucht. Man fängt mit 10kg an, legt dann weitere 10kg, und nach 40 Minuten insgesamt 35kg für 20 min auf die Konstruktion.

2.5. Einfluss der Abnutzung durch Reibung auf die Spielfähigkeit des Balles

Bei diesem Experiment untersuchen wir, ob und wie der Ball auf Reibung reagiert. Hierbei ist die Zeit der veränderte Faktor. Wir simulieren die Reibung, indem wir diesen über ein Laufband mit Kunstrasenoberfläche rollen lassen. Nach 0 Minuten, 20 Minuten, 45 Minuten und 90 Minuten untersuchen wir den Ball auf die Einflussfaktoren (siehe 2.2). Die Teile für das Laufband wurden von der Firma Hörmann GmbH zu Verfügung gestellt.

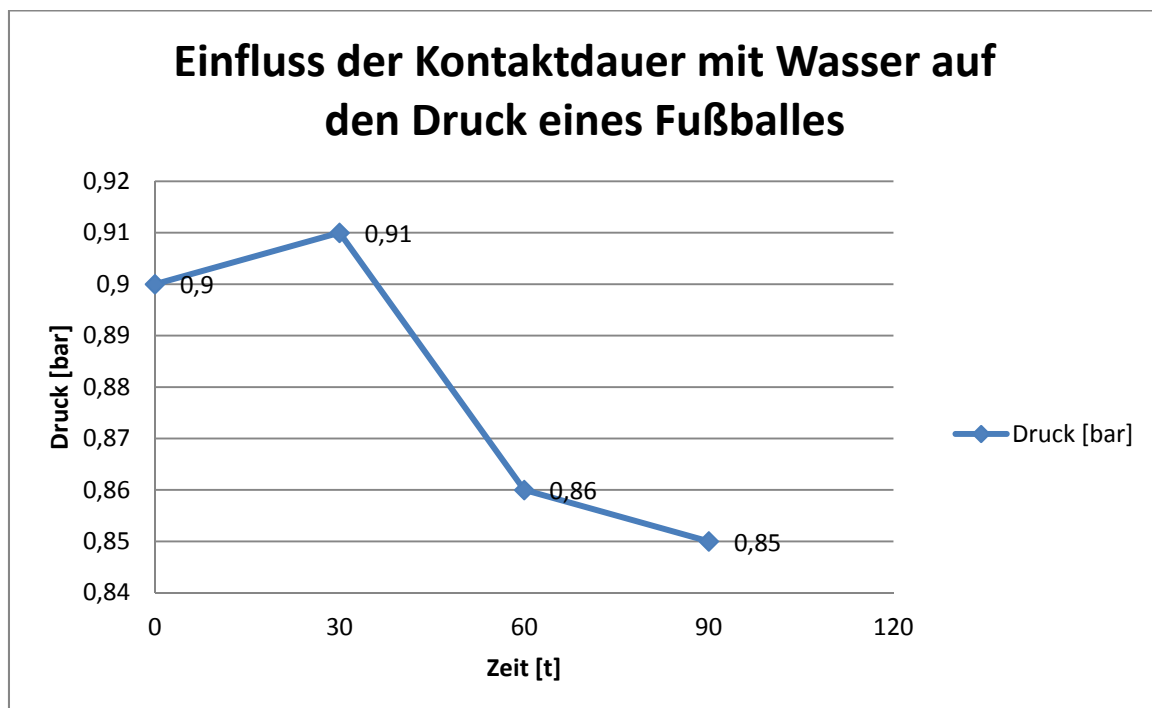


3. Ergebnisse

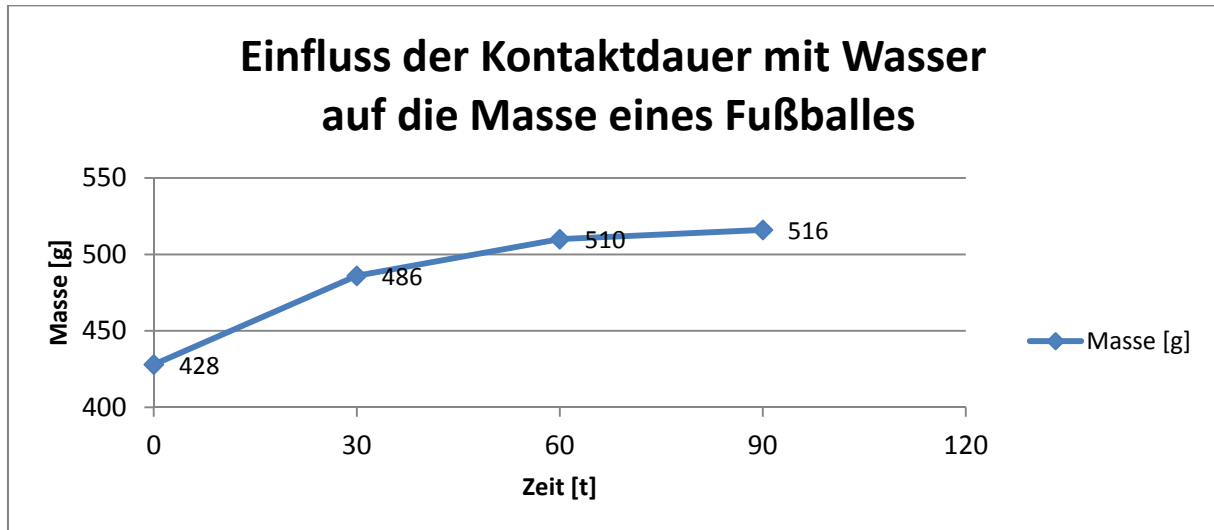
3.1. Einfluss der Kontaktdauer mit Wasser auf einen Fußball

Kriterien	0 min	30 min	60 min	90 min
Wasseraufnahmefähigkeit [%]	9,23			1,55
Umfang [cm]	69,3	69,3	69,3	69,3
Form 1 [cm]	21,6	21,6	21,6	21,6
Form 2 [cm]	21,6	21,6	21,6	21,6
Form 3 [cm]	21,6	21,6	21,6	21,6
Rückprall [cm]	93	93	93	93
Gewicht [g]	428	486	510	516
Druck [bar]	0,9	0,91	0,86	0,85

3.1.1. Graphen zu den zwei veränderten Einflusskriterien



Mit zunehmender Kontaktdauer mit Wasser nimmt der Druck des Fußballes ab. In 90 Minuten nahm der Druck um 0,05 bar ab. Der prozentuale Druckverlust nimmt ab. Innerhalb der ersten 30 Minuten nahm der Druck 1,1 % zu. Innerhalb der letzten 30 Minuten nahm der Druck 1,16 % ab. Der Druckverlust scheint auf einen Grenzwert zuzulaufen.



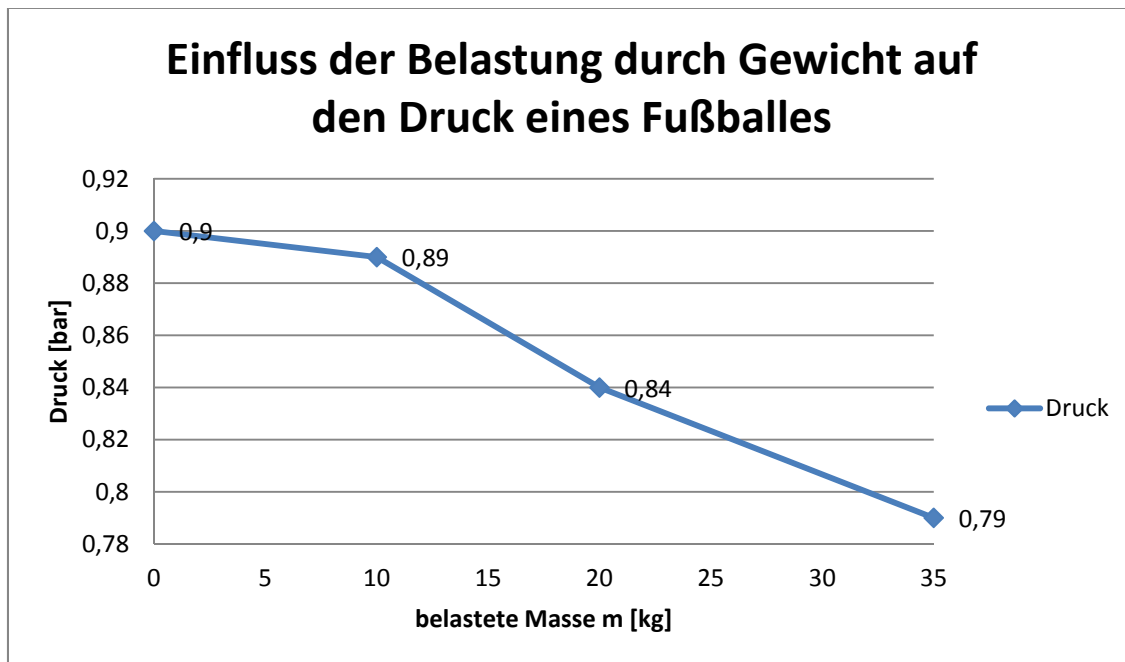
Bei zunehmender Kontaktdauer nimmt die Masse des Fußballes zu. In 90 Minuten nahm die Masse 88 Gramm zu. Die prozentuale Massenzunahme nimmt ab. Innerhalb der ersten 30 Minuten nahm die Masse 13,55 % zu. Innerhalb der letzten 30 Minuten nahm die Masse nur noch 1,17 % zu. Die Massenzunahme scheint auf einen Grenzwert zuzulaufen. (begrenztes Wachstum →

siehe Graph)

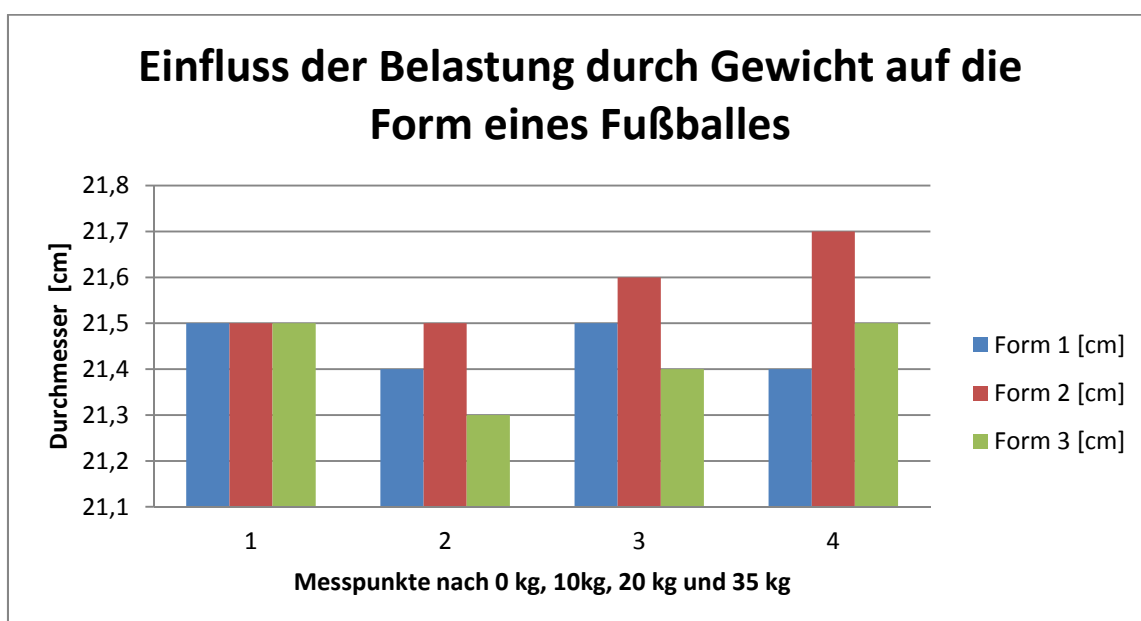
3.2. Belastung durch Gewicht auf einen Fußball

Kriterien	0 kg	10 kg	20 kg	35 kg
Druck [bar]	0,9	0,89	0,84	0,79
Umfang [cm]	69,1	70	69,8	68
Form 1 [cm]	21,5	21,4	21,5	21,4
Form 2 [cm]	21,5	21,5	21,6	21,7
Form 3 [cm]	21,5	21,3	21,4	21,5
Rückprall [cm]	98	100	100	98
Gewicht [g]	444	444	444	444

3.2.1. Graphen zu den zwei veränderten Einflusskriterien



Bei zunehmender Belastung durch Gewicht nimmt der Druck ab. Nach belasteter Masse m von 35 kg nahm der Druck des Balles um 0,15 bar ab. Die prozentuale Abnahme des Druckes nimmt zu. Innerhalb der ersten 20 Minuten nahm der Druck um 1,01 % ab. Innerhalb der letzten 20 Minuten nahm der Druck um 1,06 % ab. An dem Graphen lässt sich vermuten, dass der Druck auf einen Grenzwert zuläuft.

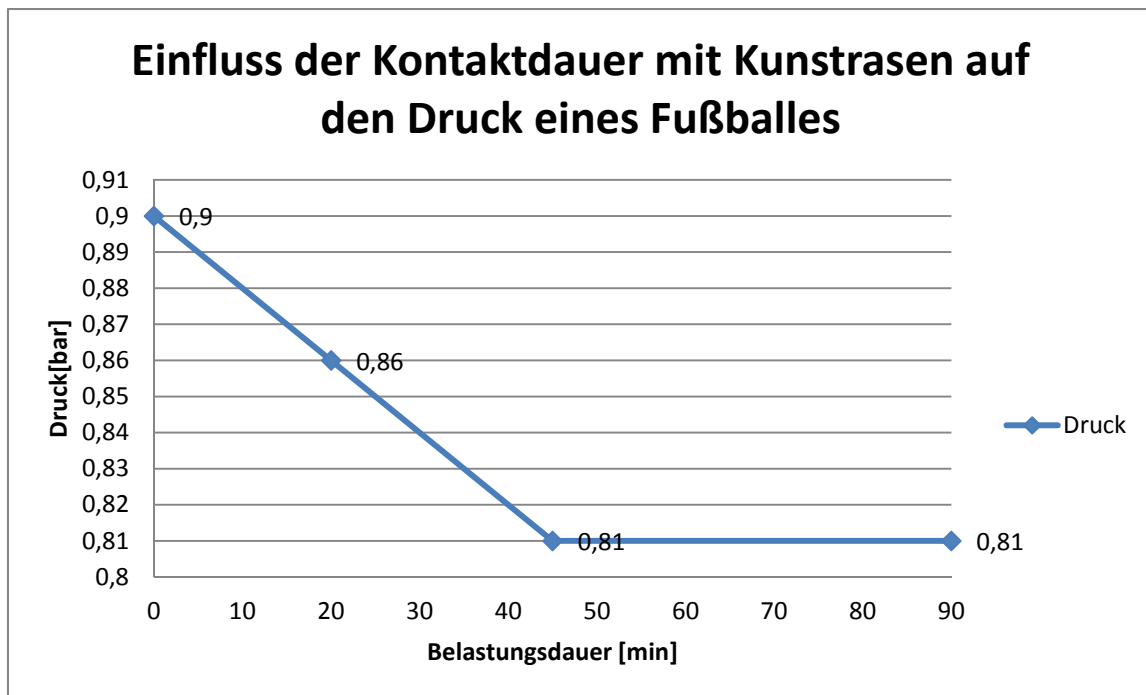


Bei zunehmender Belastung durch Gewicht verformt sich der Ball immer stärker. Hierbei stehen die verschiedenen Formpunkte in Relation zueinander.

3.3. Einfluss von Reibung auf einen Fußball

Einflusskriterien	0 min	20 min	45 min	90 min
Allgemeines Aussehen	Neu, unbenutzt, keine Gebrauchsspuren	Leichte Kratzspuren	Leichte-mittlere Kratzspuren	Leichte-mittlere Kratzspuren
Umfang[cm]	71,4	71,5	71,4	71,4
Form[cm]	1. 22,5 2. 22,5 3. 22,5	1. 22,5 2. 22,5 3. 22,6	1. 22,5 2. 22,5 3. 22,5	1. 22,5 2. 22,5 3. 22,5
Rückprall[cm]	89	90	89	89
Gewicht[g]	434	434	434	434
Druck[bar]	0,9	0,86	0,81	0,81

3.3.1. Graph zu dem veränderten Einflussfaktor



Bei zunehmender Kontaktdauer mit dem Rasen nimmt der Druck des Balles ab. Der Druck fällt um insgesamt 0,09 bar. In den ersten 20 min nahm der Druck um 1,01% ab. In den letzten 45 min nahm der Druck um 0,00% ab. Die Graph scheint auf ein Grenzwert zuzulaufen.

Die Schäden am äußeren Teil des Balles waren zunehmend besser zu erkennen, dazu gehören leichte Kratzer sowie Schürfspuren.

Die in unserem Test festgestellten Ergebnisse bestätigen unsere Vermutung, dass der Neueinsatz der Bälle nur optische Gründe hat. Selbstverständlich ist der Ball ein Verbrauchsgegenstand, der nicht ewig hält, doch ein einziges Fußballspiel macht diesen nicht unspielbar. Unsere Bälle haben nur kleine Veränderungen gezeigt. Der einzigste große Feind eines Fußballes ist der Druck, der bei Belastung schnell aus diesem entweicht. Doch ein Ball mit einem Druck von 0,8 bar ist immer noch spielbar (siehe 2.2).

4. Diskussion

Eine interessante Frage wäre: „Wo liegen die Grenzen?“. Was passiert, wenn ein Ball nicht 90 min, sondern 500 min auf dem Laufband liegt „Wie stark wären die Veränderungen?“, oder „Wie lange muss ein Ball auf dem Laufband liegen um kaputt zu gehen?“. Ein Ball an sein Limit bringen, wäre der nächste Schritt. Um mehr Informationen zu diesem Thema heraus zu finden, haben wir uns mit dem VfL Osnabrück in Kontakt gesetzt, doch wir warten bis heute auf eine Antwort.

5. Zusammenfassung

Bei jeder von uns getesteten Abnutzungsart ist der Druck um höchstens 1,1 bar gefallen. Der Umfang sowie die Form haben sich nur bei dem Experiment unter Belastung durch Gewicht verändert. Die Masse m stieg nur bei dem Experiment „ Kontaktdauer mit Wasser“ an und zwar um 88g. Eine Starke Verformung war bei keinem Versuch zu beobachten oder zu messen, lediglich beim Versuch „Belastung durch Gewicht“ waren kleine Veränderungen des Durchmessers zu messen. Zusammenfassend kann man sagen, dass sich unsere Hypothese bestätigt hat und ein neuer Ball für jedes Spiel spielbar nicht nötig ist, da ein Ball nach 90 min nicht das Limit seiner Lebenszeit erreicht hat. Im Gegenteil: dies ist für den Ball vermutlich nur ein Minimum seiner Belastungsgrenze.