

## Beschleunigung auf dem Plattenteller

**Material:** Wireless Dynamics Sensor System (Vernier WDSS mit Bluetooth-Stick) (drahtloser Höhen- Kraft- und Beschleunigungssensor), Plattenspieler, Ausgleichsmasse (z.B. Tasse) Software: LoggerPro 3.4.5 oder höher, Windows XP mit Service Pack 2

Messbereich:  $-60$  bis  $+60 \text{ m/s}^2$  Genauigkeit:  $\pm 0,5 \text{ m/s}^2$

**Vorkenntnisse:** Zentripetalbeschleunigung

**Leitidee:** Überprüfen Sie mit dem Sensor die Formel für die Zentripetalbeschleunigung bei der gleichförmigen Kreisbewegung.



**Aufgaben:** Legen Sie den Sensor auf den Plattenteller und betreiben Sie den Plattenspieler bei den verschiedenen Drehfrequenzen 78, 45, 33, 16 U/min.

- Finden Sie über das Experiment heraus, an welcher Stelle genau der Sensor sich im Gehäuse befindet und wie weit er bei ihren Experimenten von der Drehachse entfernt war.
- Diskutieren Sie mögliche Fehlerquellen.

**Tipp:** Damit der Plattenspieler mit dem Sensor wenig Unwucht bekommt, gleichen Sie dies mit einem geeigneten Körper aus. Vgl. obige Abbildung, hier wurde eine gleichschwere Tasse verwendet.

### Bedienungshinweise:

Die Sensoreinheit WDSS lässt sich mit dem üblichen Netzgerät von LabPro (6V DC, 500 mA) laden (Li-ion-battery ohne Memory-Effekte) Gelbe Ladelampe (Blitzsymbol) erlischt bei voller Batterie. Ca. 20 h Betriebsdauer nach 8 stündigem Laden, 10-15 min laden reichen für 1 h Betriebsdauer.

- Sensor WDSS einschalten: OI Schalter; Leuchtdiode Data Collection (mit dem Symbol "Läufer") wechselt von rot nach grün, Leuchtdiode Bluetooth rot.
- LoggerPro >3.4.4 aufrufen: Pull-Down-Menüs <Experiment>, <Connect Interface>, <Wireless>, <Scan for Wireless Devices>. Meist wird erst nach dem 2. Scannen der Sensor erkannt. Bis zu 7 Funkverbindungen sind möglich. Jeder Sensor trägt einen Namen z.B. <Maxwell03>, dieser Name ist zu bestätigen; Leuchtdiode Bluetooth am WDSS wechselt von rot nach grün. Das System ist messbereit.
- Geeignete Messzeit und Samplingrate (über das Uhrensymbol in der Kopfzeile) festlegen.
- Den Beschleunigungssensor vor der Messung auf Null stellen: Button <Zero> in der Kopfzeile, oder Strg+0. → <Collect>

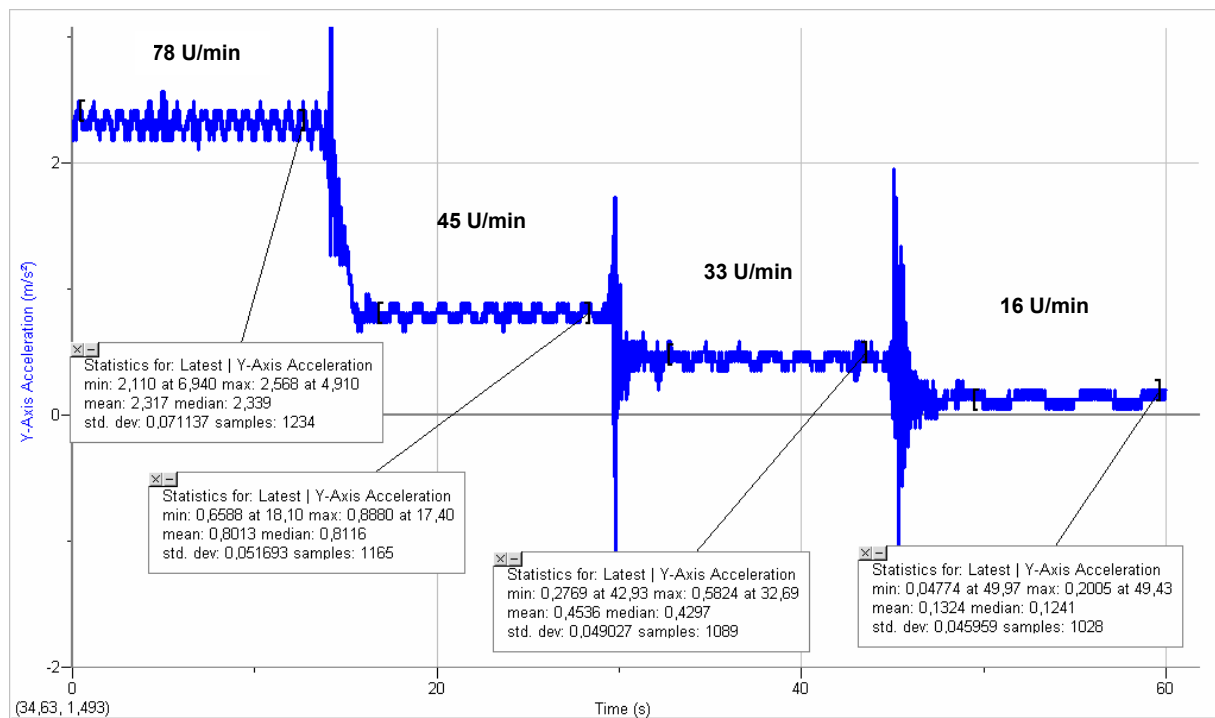


### Lehrerinfo:

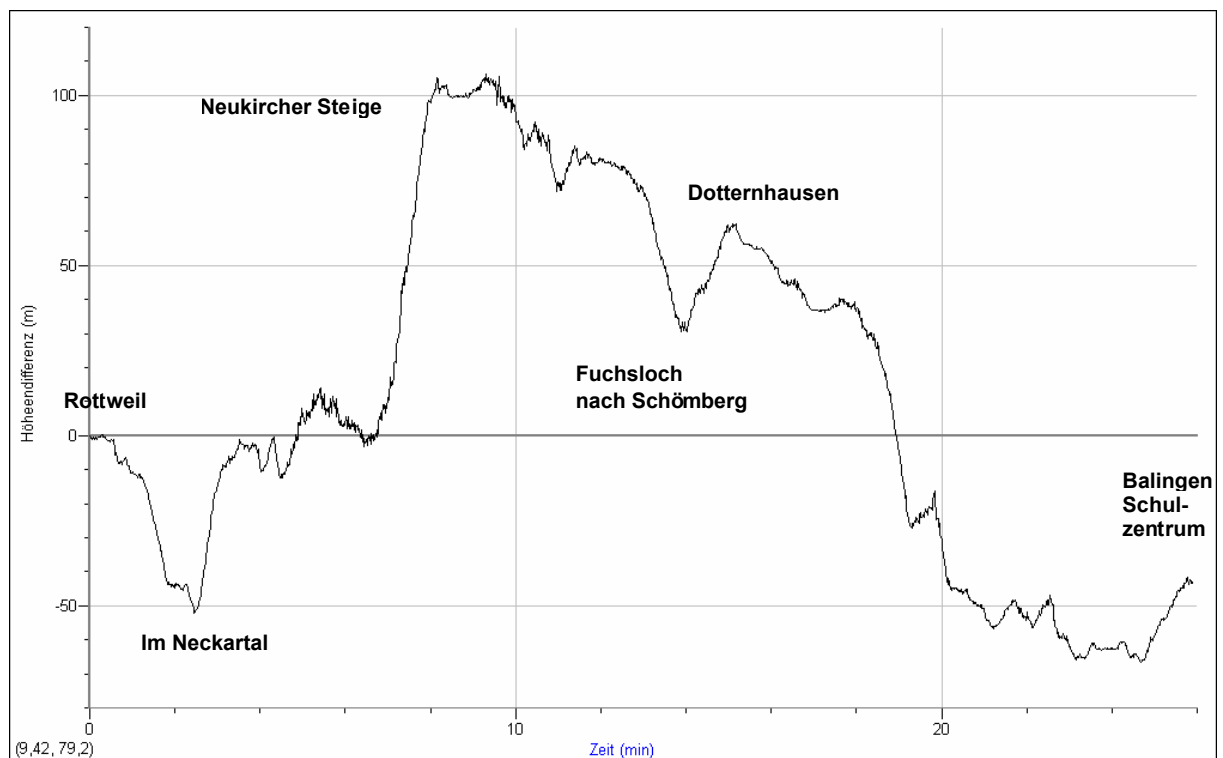
Der Beschleunigungssensor liegt unter dem hellen Feld mit dem x-y-z-Achsenkreuz. Der  $a_y$ -Sensor eignet sich am einfachsten zur Aufnahme der Zentripetalbeschleunigung, sie wird deshalb nicht wie üblich mit  $a_z$  sondern mit  $a_y$  bezeichnet

Aus  $a_y = 4 \pi^2 f^2 r$  folgt  $r = 3,7 \pm 0,2 \text{ cm}$  in 3 der 4 Messungen. Die Genauigkeit des Beschleunigungssensors (laut Hersteller  $\pm 0,5 \text{ m/s}^2$ ) ist nicht ausreichend für die Messung bei der niedrigsten Drehzahl von  $16 \text{ min}^{-1}$ . Der Antrieb des Plattentellers als weitere mögliche Fehlerquelle beachten!

f in $\text{min}^{-1}$	$a_y$ in $\text{m/s}^2$	r in m
78	2,32	0,035
45	0,80	0,036
33	0,45	0,038
16	0,13	0,046



### Zentripetalbeschleunigung auf dem Plattenteller



### Einsatz des Höhenmessers auf der Autofahrt Rottweil-Balingen