

Schlafqualität und Herzfrequenz

Beeinflusst die Schlafqualität die Herzfrequenz?

Frederic Kurbel^{1,*}, Oliver Schütz^{1,*}, and Michael Graber^{1,*}

¹*Fachhochschule Graubünden*

**E-Mail Adressen: frederic.kurbel@stud.fhgr.ch,
oliver.schuetz@stud.fhgr.ch, michael.graber@stud.fhgr.ch*

27. Oktober 2024

Abstract

Machen wir wirklich wirklich erst am Schluss

1 Forschungsfragen und Methodik

1.1 Forschungsfrage

Die grundsätzliche Forschungsfrage lautet, wie beeinflusst der Schlaf die durchschnittliche Herzfrequenz am nächsten Tag?

Eine erweiterte Forschungsfrage würde wie folgt lauten: Welche negativen oder unerwünschten Informationen lassen sich aus den Metadaten von Fitnessdaten über eine Person gewinnen?

1.2 Datenbeschaffung Frederic

Dieser Datensatz basiert auf dem Sleep Health and Lifestyle Dataset auf Sleep Health and Lifestyle Dataset auf Kaggle. Zu den Details gehören unter anderem das Geschlecht, Alter, Beruf, Schlafdauer, Schlafqualität, körperliche Aktivität, Stresslevel, BMI-Kategorie, Blutdruck, Herzfrequenz, tägliche Schritte und das Vorliegen von Schlafstörungen.

1.3 Daten Oliver

1.3.1 Beschaffung

Die Datenaufzeichnung erfolgte mit der 'Withings Steel HR Sport' Uhr, die Schlafdaten und die Herzfrequenz am Tag im Zeitraum von August bis Oktober erfasste. Der Export der Daten wurde über die App durchgeführt, indem eine Datenanfrage gestellt wurde; die Daten kamen per E-Mail als ZIP-Datei mit mehreren CSV-Dateien an.

1.3.2 Aufbereitung

Die Werte wurden in kompatible Datentypen umgewandelt und mehrere Tages- und Schlafaufzeichnungen zu einem einheitlichen Datensatz zusammengefasst. Anschließend wurden beide Tabellen anhand des Datums zusammengeführt, und fehlerhafte Werte aus dem Datensatz entfernt.

1.4 Datenbeschaffung Michael

1.4.1 Datenquelle

Quelle waren Daten aus dem Garmin Connect Portal.

Die Daten selber stammen zu einem kleinen Teil von einer Garmin fenix 3 Saphir HR, einer Garmin Instinct Solar 2 und einer Garmin Instinct Solar 2X.

Da die Garmin fenix 3 Saphir noch keine REM-Daten zur Verfügung stellte, konnte nur die Schlafdauer betrachtet werden.

Für HR-Daten stellt Garmin keinen csv-Export zur Verfügung.

Entsprechend musste die Daten manuell aus dem Web GUI von Garmin Connect kopiert werden.

Garmin Connect bietet nur Schlaf- und HR-Daten, die als Wochendurchschnitt gespeichert sind.

1.4.2 Datenqualität

Die Daten der Wochen der Schlaf- und HR-Daten korrelieren nicht miteinander.

Hinzu kommt, dass Garmin Daten aus dem Vorjahr mit dem Jahr angibt, die aus dem aktuellen nicht. Des Weiteren ist das csv mit den Schlafdaten Kommasepariert, das Jahr 2023 wird ebenfalls mit einem Komma getrennt. Als resultat haben alle Datensätze ab 2023 eine weitere Spalte.

1.4.3 Datenbereinigung

Mit einem Python Skript wurden die Daten bereinigt.

Dazu wurde anhand des Datumsbereichs und dem Jahr (dort wo kein Jahr angegeben wurde, galt das aktuelle Jahr) die Kalenderwoche ermittelt. So können beide Datensätze miteinander kombiniert werden.

Der nächste Schritt bestand darin, bei den HR-Daten, dass «bpm» zu entfernen, um die Werte Dezimalzahl umzuwandeln.

In einem nächsten Schritt müssen die Ruhe- und Aktivdaten zu einem Durchschnitt gerechnet werden. Die so bereinigten Daten werden als csv-Datei zwischengespeichert. In einem letzten Schritt wurden die beiden Datensätze kombiniert und ebenfalls als csv-Datei zwischengespeichert.

2 Stand der Forschung

Im Jahr 2011 wurde an der Universität Isfahan und am Spital Alzahra Isfahan eine Studie durchgeführt (Sajjadih et al., 2020). Dabei wurden die Schlafqualität mit der sogenannten Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) Methode gemessen (Shahid, Wilkinson, Marcu & Shapiro, 2011).

Die Studie fand keinen signifikanten Einfluss zwischen der Schlafdauer und der Herzfrequenz, wenngleich sich gewisse Korrelationen zwischen der Schlafqualität den Heart rate variability (HRV) feststellen liessen. In anderen Studien wurde ein Zusammenhang zwischen Schlafmangel und Schlaganfällen festgestellt (Wolk, Gami, Garcia-Touchard & Somers, 2005). Viele Faktoren wie Koffein, Sport und Stress beeinflussen zudem die Herzfrequenz und deren Variabilität (Valentini & Parati, 2009).

3 Resultate

3.1 Frederic

Die Schlafqualität hat einen erheblichen Einfluss auf die Herzfrequenz.

Die Schlafqualität scheint einen grösseren Einfluss auf die Herzfrequenz zu haben als die Schlafdauer.

Weitere Einflussfaktoren, die aus dem Datensatz gelesen werden können, sind Stresslevel, Blutdruck, Alter oder Körperliche Aktivitäten.

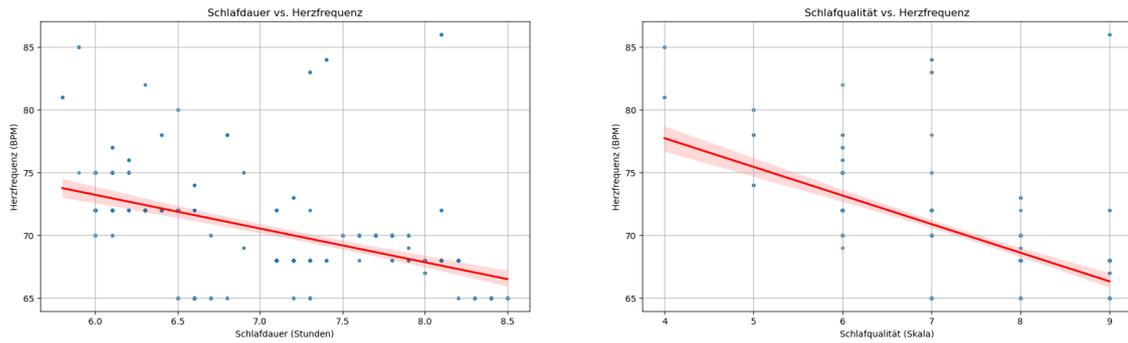
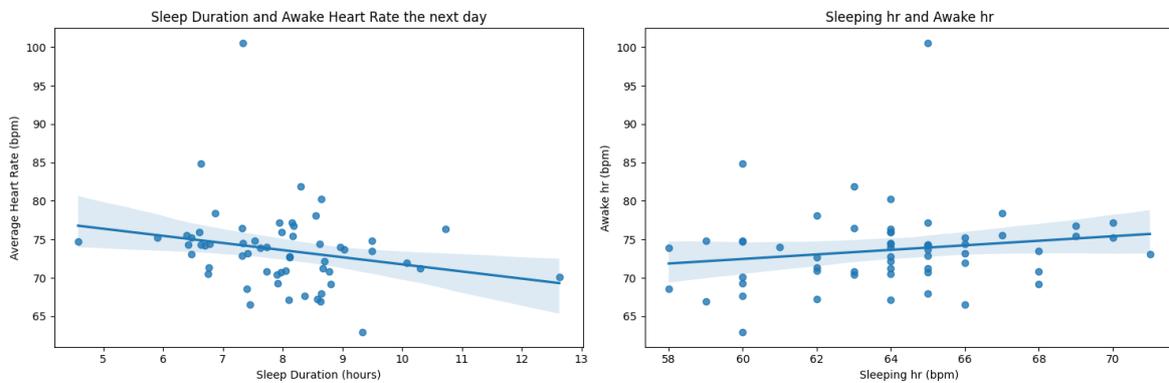


Abbildung 1: Schlafqualität - HR vs. Schlafdauer - HR

3.2 Oliver



$$r_{\text{Sleep duration, HR}} = -0.2244 \quad \text{and} \quad r_{\text{Sleep HR, Awake HR}} = 0.1707$$

Aus der Visualisierung und den berechneten Korrelationen lässt sich ein geringer Einfluss des Schlafs auf die Herzfrequenz feststellen.

3.3 Michael

Zwischen den Kalenderwochen K9 bis KW26 war die jeweilige durchschnittliche Schlafdauer niedriger.

In diesem Zeitraum befand sich meine Diplomarbeit auf ihrem Höhepunkt.

Werden die Daten aber in Korrelation zueinander gesetzt, zeigt sich, dass je höher die durchschnittliche Schlafdauer ist, desto tiefer ist die durchschnittliche Herzfrequenz:

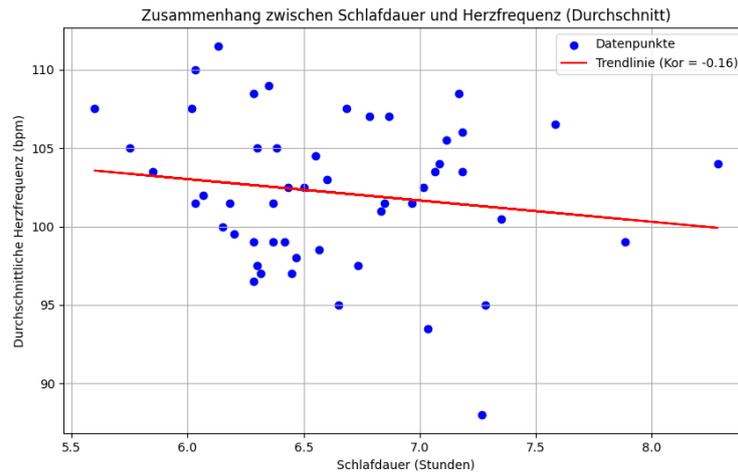


Abbildung 2: Korrelation Schlafdauer und Herzfrequenz

4 Diskussion

4.1 Oliver

Trotz leichter Korrelation gibt es bei diesem Vorgehen viele Fehlerquellen. Die Datenmenge war recht klein, und da meine Schlafzeiten relativ konsistent waren und ich durchschnittlich einen sehr hohen Sleep Score (circa 90) hatte, fehlt größtenteils das untere Spektrum. Zudem beziehen sich die Daten nur auf eine Person, sodass es möglich ist, dass der Einfluss des Schlafs bei mir stärker ausgeprägt ist als bei anderen.

4.2 Michael

Die Qualität der Datenqualität könnte gesteigert werden, indem die Daten Tageweise gespeichert und verglichen würden.

Dazu müsste nicht zwangsweise auf die kostenpflichtige API zurückgegriffen werden, mithilfe eines Webcrawlers könnten die Daten pro Tag ausgelesen werden.

Literatur

- Sajjadih, A., Shamsavari, A., Safae, A., Penzel, T., Schoebel, C., Fietze, I., ... Kelishadi, R. (2020). The association of sleep duration and quality with heart rate variability and blood pressure. , *19*, 135-143. Zugriff auf https://www.tanaffosjournal.ir/article_242146.html
- Shahid, A., Wilkinson, K., Marcu, S. & Shapiro, C. M. (2011). Pittsburgh sleep quality index psqi. In (S. 279-283). New York, NY: Springer New York.

- Valentini, M. & Parati, G. (2009, Juli). Variables Influencing Heart Rate. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 52 (1), 11–19. Zugriff am 2024-10-26 auf <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033062009000334> doi: 10.1016/j.pcad.2009.05.004
- Wolk, R., Gami, A. S., Garcia-Touchard, A. & Somers, V. K. (2005, Dezember). Sleep and Cardiovascular Disease. *Current Problems in Cardiology*, 30 (12), 625–662. Zugriff am 2024-10-26 auf <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0146280605001003> doi: 10.1016/j.cpcardiol.2005.07.002