

Die Wirkung von farbigem Licht auf Verhalten und Physiologie von Pferden

J.-B. Burla¹, I. Bachmann², E. Hillmann¹, H. Schulze Westerath¹

¹ *Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystemwissenschaften, ETH Zürich*

² *Schweizerisches Nationalgestüt, Avenches*



Einleitung

Was ist Licht?

- Sichtbarer Bereich des elektromagnetischen Wellenspektrums, 380 - 780 nm
- Farblight entspricht einer bestimmten Wellenlänge und Frequenz
- 1 Lichtteilchen = 1 Photon



Wie wirkt Licht auf den Körper?

- Photonen über Photorezeptoren in Zellen aufgenommen, gespeichert und abgegeben
- Augen: Reizaufnahme, Weiterleitung neuronal an visuellen Cortex
- Hautzellen: Aufnahme von Photonen durch Photorezeptoren, Weiterleitung chemisch und neuronal

Ziel der Studie

Wirkung von Farben / Farblichttherapie

- Mensch: wissenschaftliche Forschung fortgeschritten / Anwendung verbreitet
- Pferd: kaum Forschung / Anwendung zunehmend verbreitet
→ Basis: Analogieschluss, praktische Erfahrung

Fragestellung

- Beeinflusst unterschiedliches Farblicht das Verhalten von Pferden?
- Beeinflusst unterschiedliches Farblicht bestimmte physiologische Parameter bei Pferden?

Methodik

Schweizerisches Nationalgestüt, Avenches

Versuchsstall

- Stalltrakt mit 8 Boxen
 - 4 Stallboxen: Haltung und Fütterung analog SNG (4 Versuchstiere pro Woche)
 - 3 Versuchsboxen: Vorbereitungs- / Beleuchtungs- / Nachversuchsbox
 - Fläche 11 m², Trennwände 2.70 m hoch
 - Einstreu Sägespäne, Tränke, Leckstein, kein Futter

Pferde

- 20 gesunde Hengste, Rasse Freiberger, 4 - 17 (Ø 8.25) Jahre alt
- Einnistung in Versuchsstall jeweils 1 Tag vor Versuchsbeginn
- Bewegung während Versuch jeweils 1 Std. Führmaschine und Paddock, kein Reiten/Fahren

Methodik

Versuchsaufbau

- 5 Versuchsfarben: Weiss (Kontrolle), Rot, Grün, Blau, Gelb
- Jedes Pferd: alle Farben in randomisierter Reihenfolge an 5 Tagen in Folge



Licht

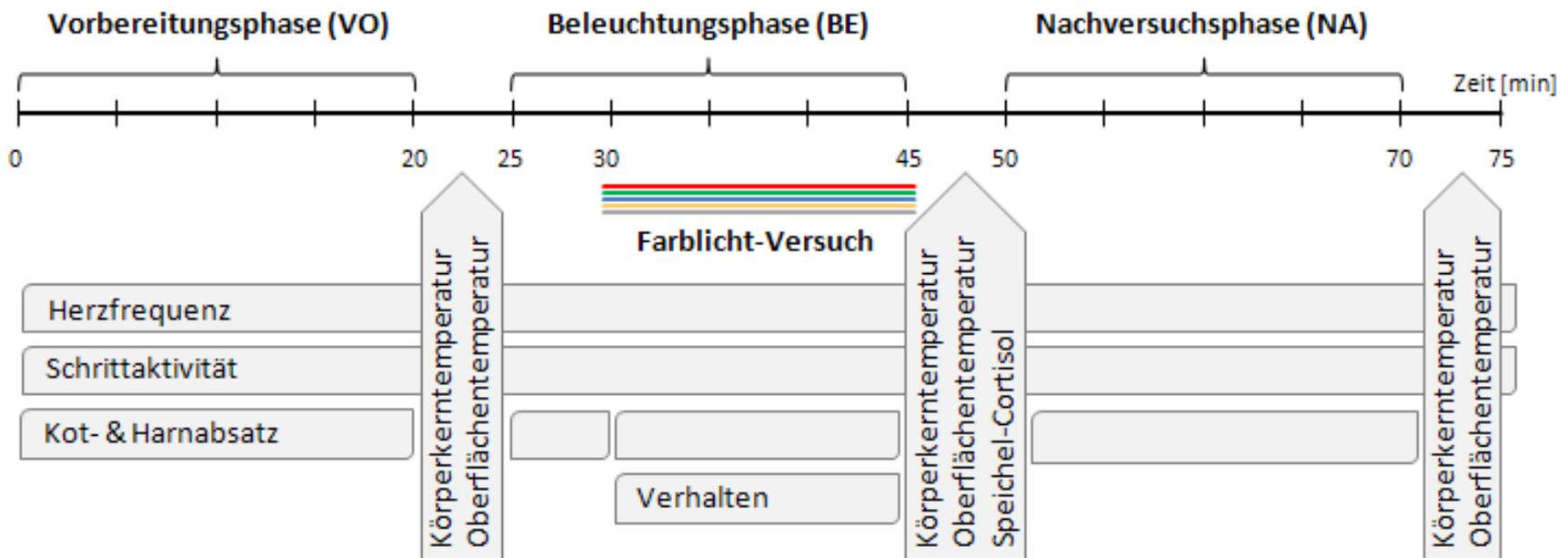
- Beleuchtung von Boxen-Rückwand (3.65 m x 3.0 m), Boden (0.5 m x 3.0 m)
- LED-Leuchten, kaltes Licht, Beleuchtungsstärke 240 Lux
- RGB (Rot/Grün/Blau), additive Farbmischung, Wellenspektrum 470 - 620 nm

Methodik

Wahl der Parameter

- Erwartete Beeinflussung auf Grund von Literatur zu Farblighttherapie
- Standardisierte Messbarkeit

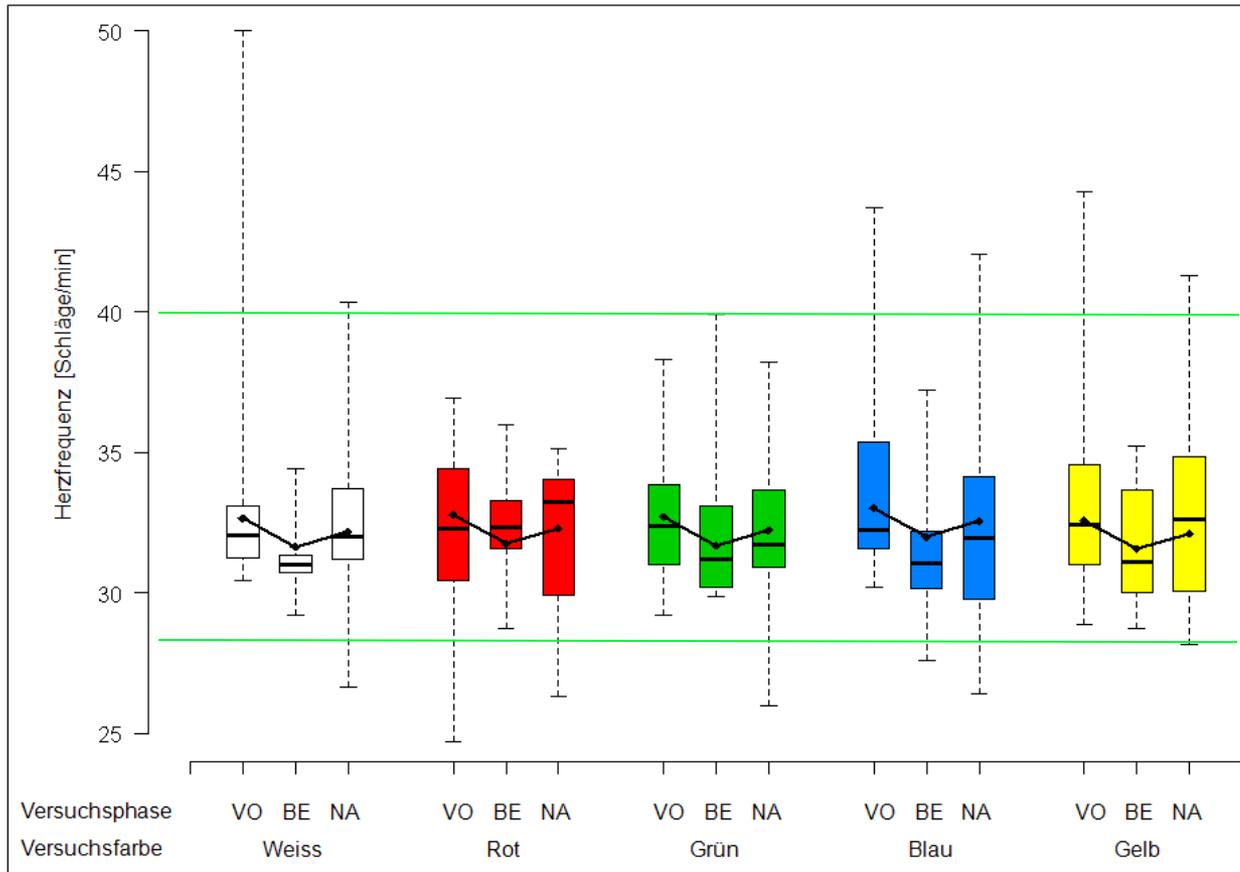
Versuchsablauf



Statistik

- Lineare gemischte Effekte Modelle
 - fixe Effekte: Versuchsfarbe / Versuchsphase (nur für mehrphasige Parameter)
 - zufällige Effekte: Tier geschachtelt in Versuchswoche

Resultate – Herzfrequenz



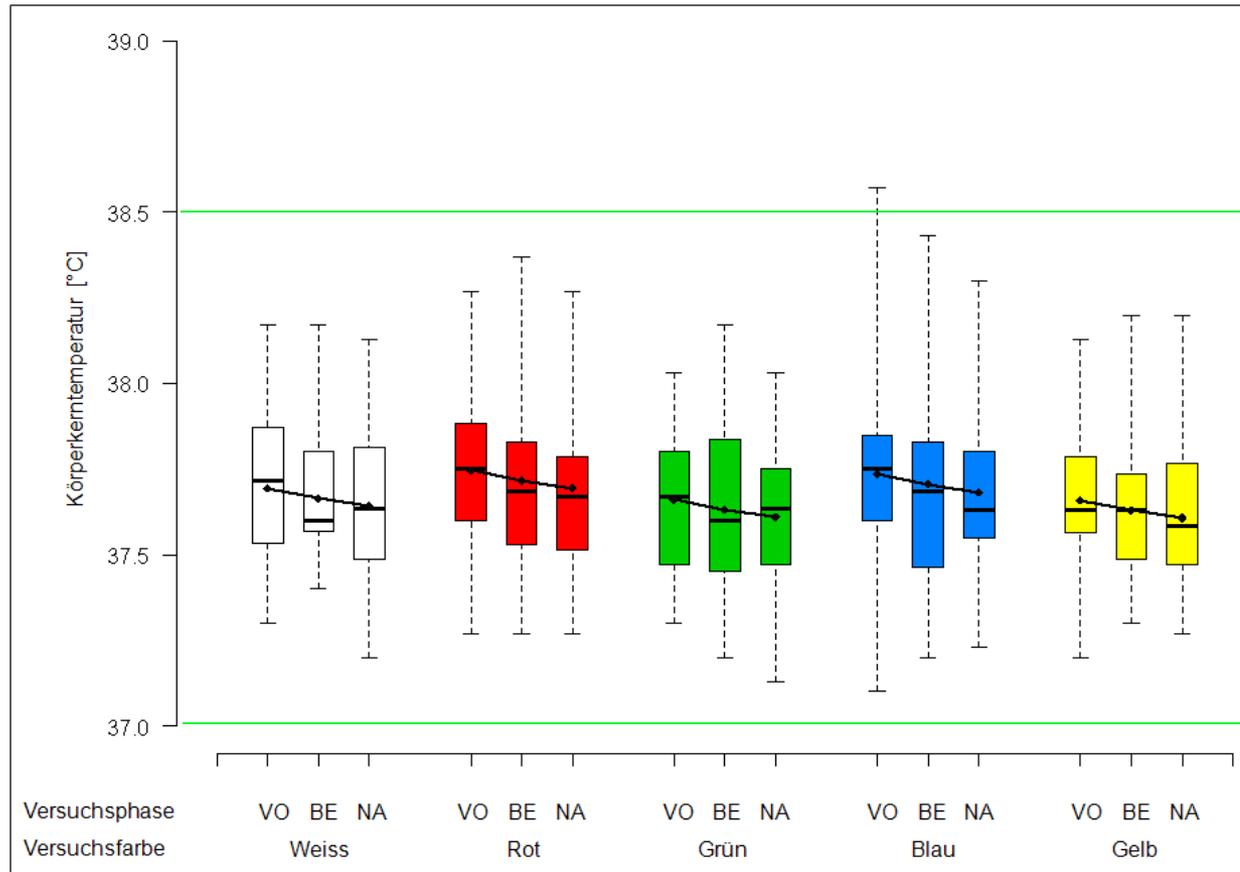
Diskussion

- Ruhefrequenz: 28 - 40 Schläge/min
- Versuchstiere generell im Ruhe-Bereich
- In Beleuchtungsphase tiefer im Vergleich zu Vorbereitungs- und Nachversuchsphase
- Allg. beruhigende Wirkung durch Licht, unabhängig von Farbe

Versuchsfarbe: n.s. ($p = 0.86$)

Versuchsphase: $p = 0.008$

Resultate – Körperkerntemperatur



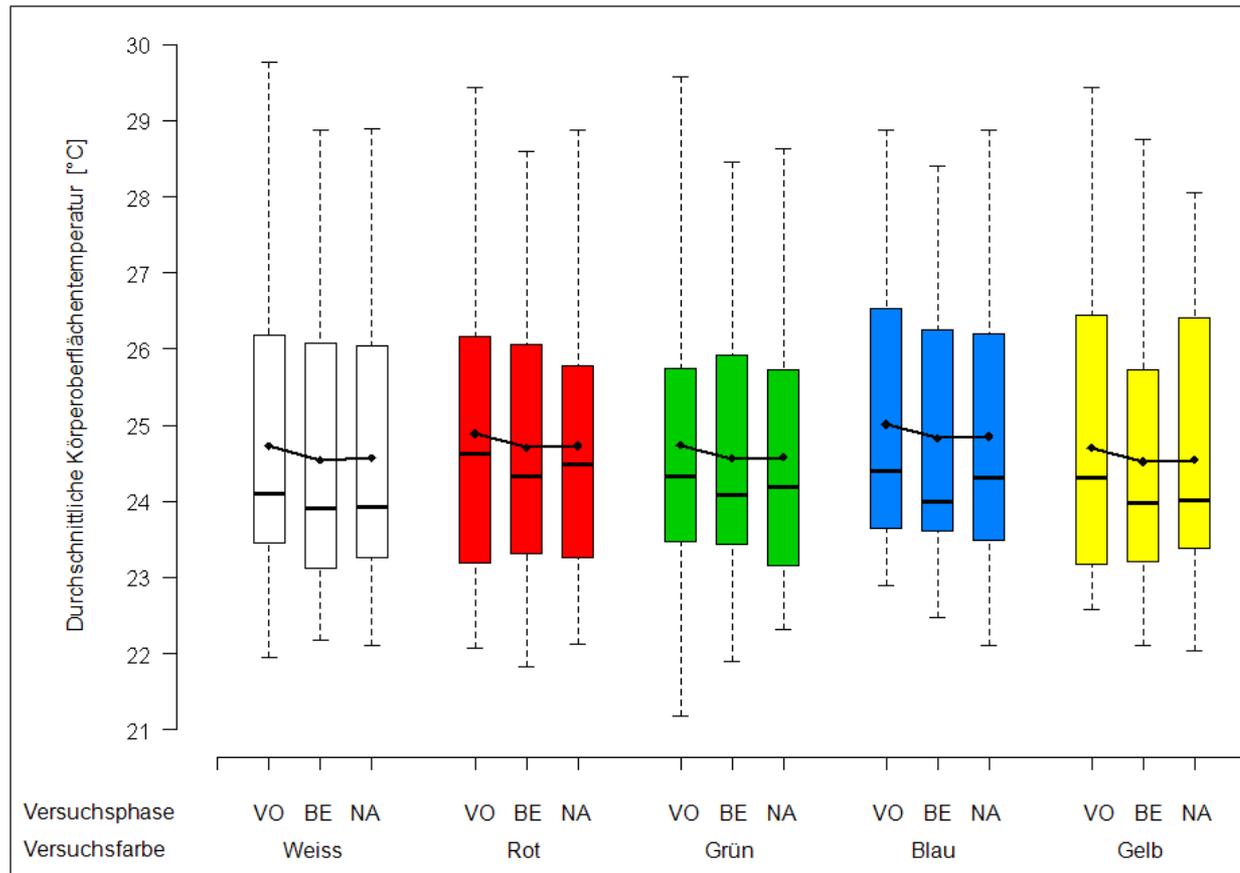
Diskussion

- Physiologischer Bereich: 37.0 - 38.5 °C
→ Versuchstiere generell im physiologischen Bereich
- Im Vergleich zu Weiss: Erhöhung bei Rot, Blau / Senkung bei Gelb, Grün
- Im Vergleich zur Vorbereitungsphase: Abnahme in Beleuchtungs- und Nachversuchsphase

Versuchsfarbe: $p = 0.0002$

Versuchsphase: $p = 0.022$

Resultate – Durchschnittliche Körperoberflächentemperatur

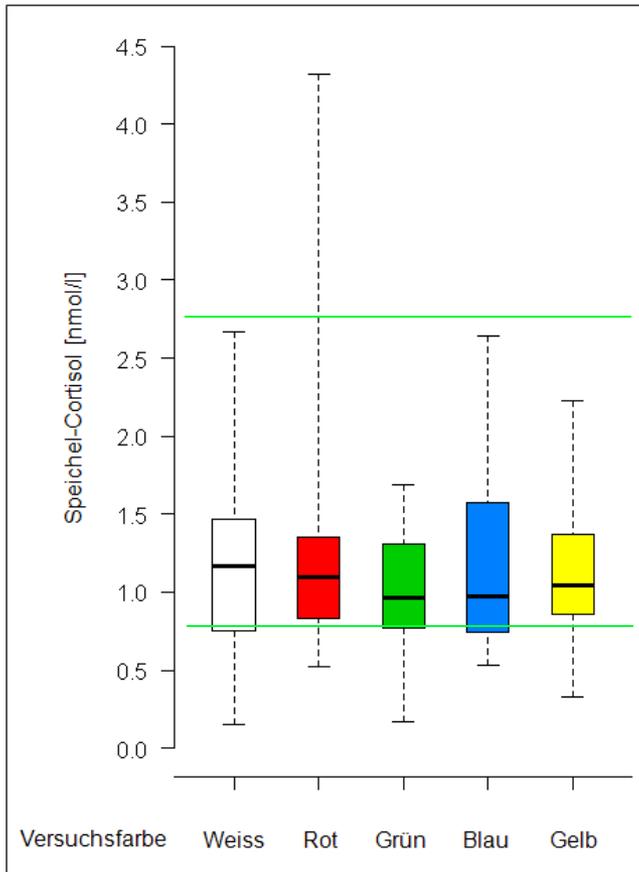


Diskussion

- Im Vergleich zu Weiss: Erhöhung bei Rot, Blau, Grün / Senkung bei Gelb
- Im Vergleich zur Vorbereitungsphase: Abnahme in Beleuchtungs- und Nachversuchsphase

- **Versuchsfarbe: $p = 0.0077$**
- **Versuchsphase: $p = 0.041$**

Resultate – Speichel-Cortisol



Diskussion

- Basale Konzentration (circadianen Tagesrhythmus mit Peak am Morgen und sinkenden Werten im Tagesverlauf): mittlere Werte von 2.76 bis 0.85 nmol/l

→ Versuchstiere im Basalbereich

→ Beleuchtung mit Farblicht kein Stressor

Versuchsfarbe: n.s. ($p = 0.62$)

Resultate – Verhaltensweisen

Trinken

- Im Vergleich zu Weiss: häufiger bei Rot, Grün , Gelb
($p_{\text{Rot}} = 0.016$, $p_{\text{Grün}} = 0.016$, $p_{\text{Gelb}} < 0.0001$)

Im Kreis drehen

- Im Vergleich zu Weiss: tendenziell häufiger bei Gelb
($p_{\text{Gelb}} = 0.053$)

Scharren

- Im Vergleich zu Weiss: tendenziell weniger häufig bei Blau
($p_{\text{Blau}} = 0.087$)

Absetzen von Kot

- Im Vergleich zu Weiss: tendenziell weniger häufig bei Rot
($p_{\text{Rot}} = 0.086$)
- Im Vergleich zur Vorbereitungsphase: weniger häufig in Beleuchtungs- und Nachversuchsphase ($p_{\text{BE}} = 0.0001$, $p_{\text{NA}} = 0.001$)

Resultate - Übersicht aller Parameter

* In den Resultaten
besprochene Parameter

Kein signifikanter Einfluss der Versuchsfarbe

- Herzfrequenz*
- Herzfrequenzvariabilität RMSSD
- Schritttaktivität
- Speichel-Cortisol*
- Verhaltensweisen
 - Abkauen
 - Absetzen von Harn
 - Boden erkunden
 - Gähnen
 - Hinterbein entlasten
 - Kopfschütteln
 - Kopfschlagen
 - Körper schütteln
 - Kratzen
 - Leckstein lecken
 - Liegen
 - Schnauben
 - Schweifschlagen
 - Wälzen
 - Wiehern
 - Zungenaktivität
 - Distanz zum Licht (Position)
 - Körperausrichtung zum Licht (Position)

Signifikanter Einfluss der Versuchsfarbe

- Körperkerntemperatur*
- Körperoberflächentemperatur
 - durchschnittliche Temperatur*
 - mittlere maximale Temperatur
 - mittlere minimale Temperatur
- Verhaltensweisen
 - Absetzen von Kot*
 - Trinken*
 - Im Kreis drehen*
 - Scharren*

Diskussion

→ Wenige Parameter beeinflusst, nicht immer entsprechend Erwartungen der Farblichttherapie

Resultate beeinflussende Faktoren

- Geeignetes Licht?
- Dauer der Beleuchtung?
- Andere Wirkung bei direkter Beleuchtung des Körpers?
- Gesunde Pferde, andere Ergebnisse bei kranken Tieren?

Take Home Message

Ansätze für praktische Nutzung

- Einfluss auf Körperkern- und Körperoberflächentemperatur → nach Anstrengung
 - Allgemein beruhigende Wirkung von Farblicht → bei Transport, im Stall
- keine wissenschaftliche Literatur zum Vergleich
- weitere Forschung für umfassende Aussagen über die Wirkungen von Farblicht auf Pferde notwendig

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

