

Dr. Eimear Muphy

Using cognitive paradigms to measure emotion in pigs

Dissertation Uni Utrecht 2015

Zusammenfassung

Diese Arbeit mit dem Titel „Anwendung kognitiver Ansätze zum Messen von Emotionen bei Schweinen“ ist in mehrere Kapitel unterteilt. In der Einleitung (Kapitel 1) werden die Bedeutung von Emotionen für Wohlbefinden sowie die Vorteile kognitiver Ansätze zur Beurteilung von Emotionen beschrieben.

Kapitel 2 beinhaltet eine Literaturrecherche, in welcher gebräuchliche Verhaltenstests (z.B. *Open Field Test* und *Novel Object Test*), sowie individuelle Verhaltensweisen (z.B. Spielverhalten und Lautäußerungen), zur Beurteilung von Emotionen bei Schweinen näher betrachtet wurden. Verschiedene Kriterien der verwendeten Testdesigns und der Verhaltensweisen wurden beleuchtet. Darunter fielen die standardisierte Durchführung des Tests und Erhebung der Parameter sowie die Diskussion, ob Tiere mehrfach getestet werden können und ob die Möglichkeit besteht, das Testverfahren zu automatisieren. Weil sehr unterschiedliche Testdesigns verwendet wurden, ist der Vergleich zwischen verschiedenen Studien sehr schwierig. So kann zum Beispiel schon die Geschwindigkeit, mit der ein Tier mit einem ihm unbekanntem Object (*Novel Object*) konfrontiert wird, das Verhalten stark beeinflussen. Ist die Konfrontation plötzlich, kann das zu einer sehr starken Reaktion aller Schweine führen, sodass es keine grossen Unterschiede zwischen den Tieren gibt, während eine langsame Konfrontation ein breiter gefächertes Spektrum an Verhaltensantworten auslösen kann. Während der Literaturrecherche wurde ausserdem deutlich, dass einige Testdesigns von Labornagern auf Schweine übertragen wurden, ohne dass das natürliche Verhalten von Schweinen dabei beachtet wurde. Weiterhin wurde erkannt, dass einige der erhobenen Verhaltensweisen nicht spezifisch die Valenz eines emotionalen Zustandes beurteilen (also ob eine Emotion negativ oder positiv für das Tier ist), sondern dass diese Verhaltensweisen oft eher Ausdruck der Erregung sind, wie es zum Beispiel bei der Messung von Aktivität im *Open Field Test* der Fall ist.

Kapitel 3 behandelt, wie schon in der Einleitung vorgeschlagen, die Entwicklung eines Tests, mit dessen Hilfe man den Einfluss von Emotionen auf kognitive Prozesse, in diesem Fall ambigues Stimuli, untersuchen kann. In einem ersten Schritt wurde ein sogenannter *Go/No-go Test* angewendet. In einem solchen Test lernten die Schweine, dass ein bestimmter Ton eine Belohnung am Ende eines Korridors vorhersagt („go-Ton“), während ein anderer Ton anzeigt, dass es keine Belohnung geben wird („no-go Ton“). Die Latenzzeit, die die Schweine benötigen um von der Startposition bis zum Ende des Korridors zu laufen, sollte bei einem go-Ton kürzer sein als bei einem no-go Ton.

In einem zweiten und dritten Versuch wurde ein anderes Testdesign verwendet, der sogenannte *Active Choice Test* (ein Go/Go Test). In diesem Test lernten die Tiere bei einem positiven Ton zu einer Seite der Arena zu gehen (z.B. rechts) um eine grosse Belohnung zu bekommen und bei einem negativen Ton zur anderen Seite der Arena zu gehen (z.B. links), um eine kleine Belohnung zu erhalten (an der jeweils inkorrekten Seite erhielten die Tieren keine Belohnung).

In Kapitel 04 wird die experimentelle Anwendung des im vorherigen Kapitel entwickelten *Active Choice Task* beschrieben. Das Lernverhalten sowie die Antwort der Tiere auf die ambigen Töne von gewöhnlichen Mastschweinen und Labor-Minischweinen wurden verglichen. Die Laborschweine (Göttinger Minischweine) reagierten schneller auf die präsentierten Töne und lernten die Diskriminierung beider Töne rascher als die Mastschweine. Diese Unterschiede im Lernverhalten hatten aber keinen Einfluss auf das Verhalten der Tiere im Test (also ob sie sich bei der Konfrontation mit den ambigen Tönen „optimistisch“ oder „pessimistisch“ verhielten). Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass Aktivität, oder vielleicht auch Motivation, die in diesem Testdesign erhobenen Parameter nicht beeinflusst.

Sowohl Mast- als auch Minischweine verhielten sich umso optimistischer, je stärker der ambigue Ton dem positiven Ton ähnelte. Allerdings nahm die Anzahl der optimistischen Verhaltensantworten über den Verlauf der Testeinheiten ab, was bedeutet, dass die Tiere lernten, dass sie in den ambigen Konfrontationen nicht belohnt wurden, unabhängig von Ton und Seite. Daraus lässt sich schliessen, dass der *Judgement Bias Task* eine eingeschränkte Anwendbarkeit in der Beurteilung von Emotionen über einen längeren Zeitraum hinweg hat. In den folgenden Experimenten wurde versucht diesem Problem entgegenzuwirken: , die ambigen Durchläufe wurden „nach Erwartung“ belohnt (d.h. wenn ein Schwein zur positiven Seite geht, erhält es eine grosse und wenn es zur negativen Seite geht, erhält es eine kleine Belohnung).

In Kapitel 5 wurden verschiedene Arten der Verzerrung von kognitiven Prozessen durch Emotionen untersucht. Zu diesem Zweck wurde das Verhalten der Schweine in zwei unterschiedlichen, jeweils ungewissen Situationen erforscht. Bei der einen Situation handelte es sich wieder um das Verhalten bei der Konfrontation mit ambigen Stimuli (getestet im *Judgement Bias Task*) und bei der anderen um Risikobereitschaft (getestet in der sogenannten *Pig Gambling Task*). Das Verhalten von Schweinen mit geringem Geburtsgewicht (Low-birth-weight, LBW) und solchen mit normalem Geburtsgewicht (normal-birth-weight, NBW) wurde in beiden Tests verglichen. Dieser Vergleich wurde gewählt, weil Menschen mit geringem Geburtsgewicht oft unter kognitiven und emotionalen Problemen leiden und Defizite im Lernen und Aufmerksamkeitsstörungen aufweisen. Von Schweinen ist bekannt, dass LBW-Tiere eine stärkere physiologische Antwort auf Stressoren zeigen als ihre normalgewichtigen Geschwister, was darauf hindeuten könnte, dass Stressoren sich bei diesen Tieren auch stärker auf den emotionalen Zustand auswirken.

Beim *Pig Gambling Task* hat ein Tier zwei Wahlmöglichkeiten, welche sich in der Grösse der Belohnung und der Wahrscheinlichkeit, dass diese Wahl belohnt wird, unterscheiden. Die „vorteilhafte Option“ beinhaltet eine kleine Belohnung bei 8 von 10 Durchgängen. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Option mal nicht belohnt wird (sprich das Risiko leer auszugehen), ist gering, sodass ein Schwein, welches sich für diese Option entscheidet, insgesamt mehr Leckerchen bekommt. LBW-Schweine wählten vermehrt die vorteilhafte Option im *Pig Gambling Task* und verhielten sich, wie erwartet, weniger optimistisch im *Judgement Bias Task*, verglichen mit ihren normalgewichtigen Geschwistern. Es wurden keine Unterschiede im Diskriminierungslernen zwischen den beiden Gruppen gefunden. Unsere Ergebnisse zeigen, dass LBW-Schweine sich in ihren Verhaltensstrategien von NBW-Schweinen in unsicheren Situation unterscheiden; sie vermeiden Risiko und verhalten sich pessimistischer, wenn sie mit ambigen Stimuli konfrontiert werden. Die vorteilhaften Entscheidungen im *Pig Gambling Task* können jedoch auch im Rahmen von rationalen Entscheidungsfindungen

IGN Forschungspreis 2015 – E. Murphy

interpretiert werden (weil sie auch zu einem insgesamt grösseren Gewinn führen), weshalb wir die *Judgement Bias Task* für die Beurteilung emotionaler Valenz für geeigneter halten.

In Kapitel 6 haben wir den Einfluss von Allopurinol auf das Verhalten von Schweinen im *Judgement Bias Task* untersucht. Durch die pränatale Verabreichung von Allopurinol an tragende Sauen sollen die negativen kognitiven Konsequenzen eines geringen Geburtsgewichts abgeschwächt werden. LBW- und NBW-Schweine wurden in Hinblick auf physiologische Parameter von akutem (z.B. Speichelkortisol) und chronischem Stress (e.g. Haarkortisol) verglichen und diese Parameter wurden im Zusammenhang mit dem Verhalten im *Judgement Bias Task* angeschaut. Sowohl LBW- als auch NBW-Schweine verhielten sich umso optimistischer, je stärker die ambigen Töne dem positiven Ton ähnelten. Das weist darauf hin, dass alle Schweine die ambigen Töne innerhalb der beiden Referenz-töne (negativ, positiv) eingeordnet haben. Im Unterschied zur vorherigen Studie, verhielten sich LBW-Schweine nicht pessimistischer als NBW-Tiere und es gab auch keinen Unterschied zwischen den LBW-Tieren beider Behandlungen (also mit oder ohne Allopurinol). Allerdings unterschieden sich die LBW-Schweine auch nicht wie erwartet von den NBW-Schweinen bezüglich der chronischen Stressparameter. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass keine Unterschiede in den Verhaltensantworten bei den ambigen Tönen gefunden wurden.

In der Studie in Kapitel 7 haben wir den Zusammenhang zwischen Verhaltensantworten bei ambigen Tönen und allgemeinen kognitiven Fähigkeiten (Lernen, Erinnerungsvermögen) untersucht. Hierzu wurde das Verhalten von Schweinen im *Judgement Bias Task* mit Parametern von Arbeits- und Referenzgedächtnis verglichen, welche in einer sogenannten *Spatial Holeboard Task* erhoben wurden. Ergebnisse einer Pilotstudie mit kleiner Stichprobengrösse wiesen auf eine positive Korrelation zwischen Referenzgedächtnis und optimistischen Verhaltensantworten hin. Allerdings konnten diese Ergebnisse in einer nachfolgenden Studie mit einer grösseren Tierzahl nicht bestätigt werden, was darauf hinweist, dass optimistische Verhaltensantworten nicht vom Erinnerungsvermögen abhängen.

Kapitel 8 beinhaltet eine Zusammenfassung der in allen Teilen der Arbeit gefundenen Ergebnisse, welche im Zusammenhang mit den theoretischen Erwartungen diskutiert werden. Ausserdem wurden die Vor- und Nachteile der zwei in der Arbeit verwendeten Testdesigns der *Judgement Bias Task* zur Untersuchung emotionaler Valenz bei Schweinen beleuchtet und im weiteren Kontext diskutiert.

Die Anhänge A – D beinhalten Hintergrundinformationen zu den Pilotversuchen sowie zum Design der *Judgement Bias* und der *Pig Gambling Tasks*. Ausserdem werden in diesen Teilen Verbesserungsvorschläge für nachfolgende Projekte diskutiert.