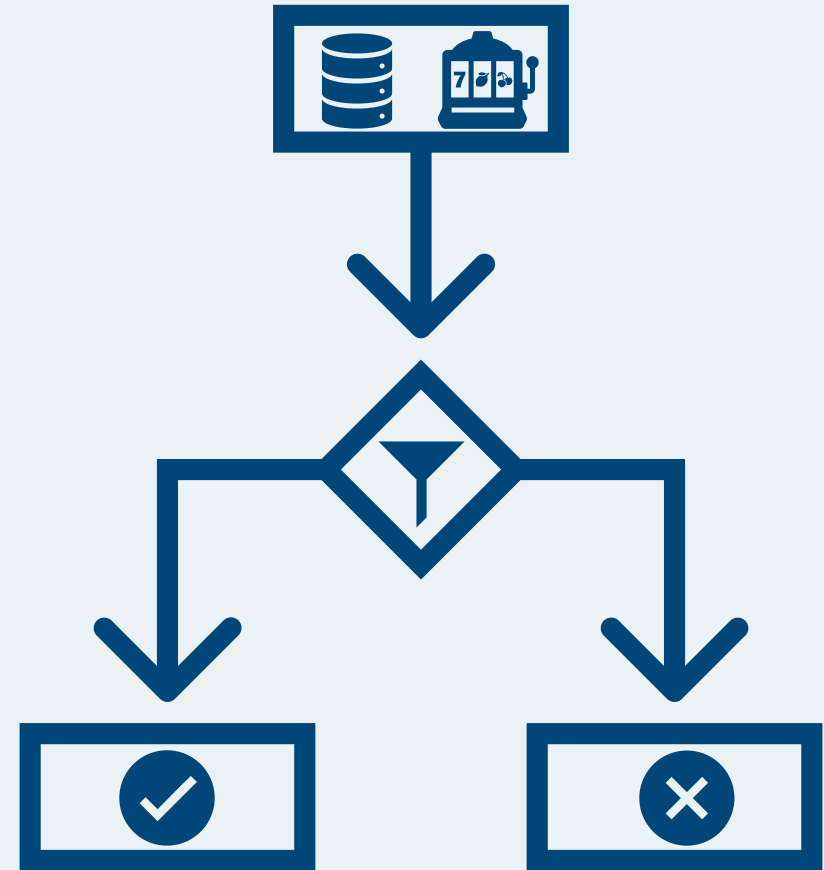




UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

REGELBASIERTE EINBLICKE IN DIE VORHERSAGE VON SPIELERSELBSTSPERREN BEIM VIRTUELLEN AUTOMATENSPIEL

17. März 2026, Marvin Raab, M.Sc.
Forschungsstelle Glücksspiel



HINTERGRUND

- Online-Glücksspiel ermöglicht detaillierte, kontenbasierte Datenanalyse und frühzeitige Erkennung von schädlichem Verhalten (Gainsbury, 2011).
- GlüStV, § 6i: Online-Glücksspiel-Anbieter müssen **„ein auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhendes, auf Algorithmen basierendes automatisiertes System zur Früherkennung von glücksspielsuchtgefährdeten Spielern und von Glücksspielsucht einsetzen“**.
- Selbstsperre als Proxy-Indikator für problematisches Glücksspielverhalten (e.g., Bijker et al., 2023; Lischer et al., 2024; Luquiens et al., 2019).
- Zahlreiche Studien mit diversen prädiktiven Modellierungsmethoden im Online-Glücksspiel (Marionneau et al., 2025).
- Glücksspielregulierer und -betreiber bevorzugen interpretierbare Modelle gegenüber undurchsichtigen, aber genaueren Modellen (Percy et al., 2016).
- Erklärbarkeitsansätze komplexer Modelle:
 - **Visuelle Erklärungen** (Häusler, 2016)
 - **Wichtigkeit der Prädiktoren** (Ukhov et al., 2021)
 - **Erklärung durch Vereinfachung** (Percy et al., 2016)

KONZEPTE

- **Machine Learning:**

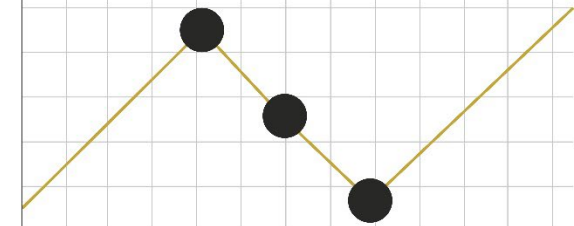
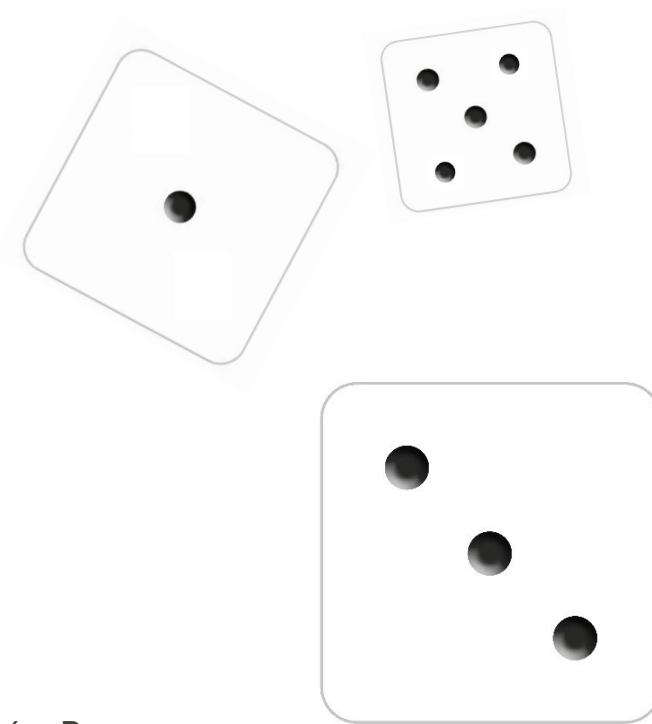
- Oft komplexe „Black Box“-Algorithmen
- Selbstständiges Lernen aus Daten
- Ableitung von Vorhersagen

- **Klassifikationsverfahren:**

- Ermittlung von Strukturen in gelabelten Trainingsdaten
- Zuordnung neuer (Test-)Fälle zu bekannten Zielklassen (z. B. hohes Risiko für Person A, niedriges Risiko für Person B)

- **Surrogatmodell:**

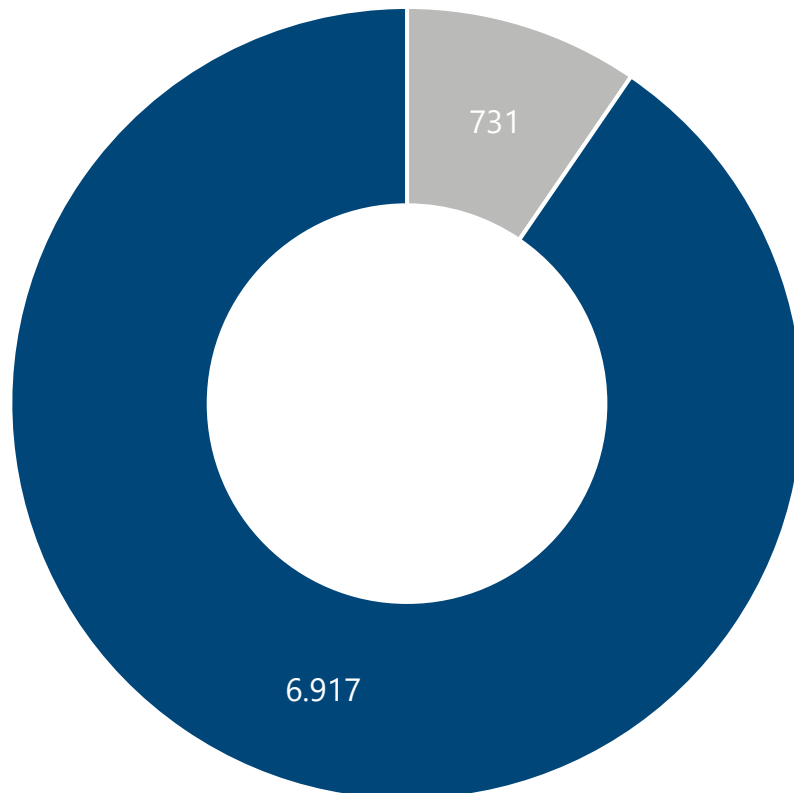
- Vereinfachte Nachbildung eines komplexen Modells
- Beschreibung, Erklärung oder Beschleunigung von Modellvorhersagen.



DATENBASIS

SAFE-Server, 01/2020–07/2022, Schleswig-Holstein

■ Mind. einmal selbstgesperrt ■ Nie selbstgesperrt



- Bereitgestellt vom Innenministerium in Schleswig-Holstein
- 7.648 Spielerkonten
- 4 Online-Glücksspielanbieter
- ca. 400 verschiedene Automatenspiele
- Daten rund um das Glücksspielverhalten
 - Ein-/Auszahlungen
 - Einsatz/Gewinn
 - Spielzeit
 - Selbstsperre
 - Einzahlungslimit
 - etc.
 - keine soziodemographischen Daten

STUDIENZIEL

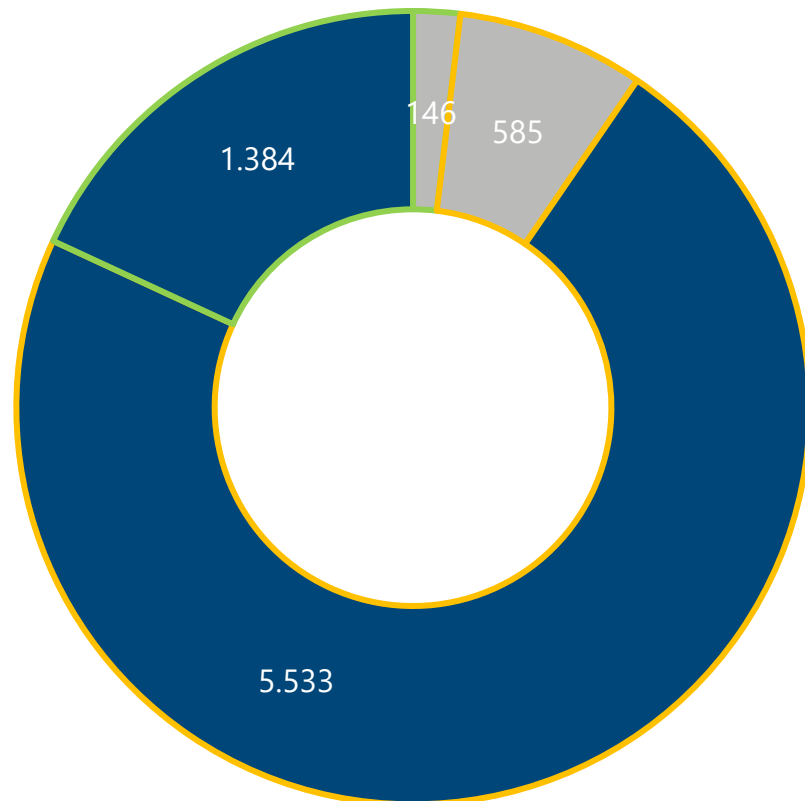


- Vorhersage einer möglichen Selbstsperre anhand des Spielverhaltens innerhalb eines 2-Wochen-Fensters
 - Vergleich diverser Balancierungsmethoden des Trainingsdatensatzes
 - Fokus auf präventive Erkennung
- Plausibilisierung der Black Box
 - Extrahieren der Vorhersagelogik
 - Visuelle Erklärung durch Vereinfachung
 - Messung der Treue zur Black Box

METHODIK – ÜBERBLICK

SAFE-Server, 01/2020–07/2022, Schleswig-Holstein

■ Test: Selbstsperre ■ Training: Selbstsperre
■ Training: keine Selbstsperre ■ Test: keine Selbstsperre

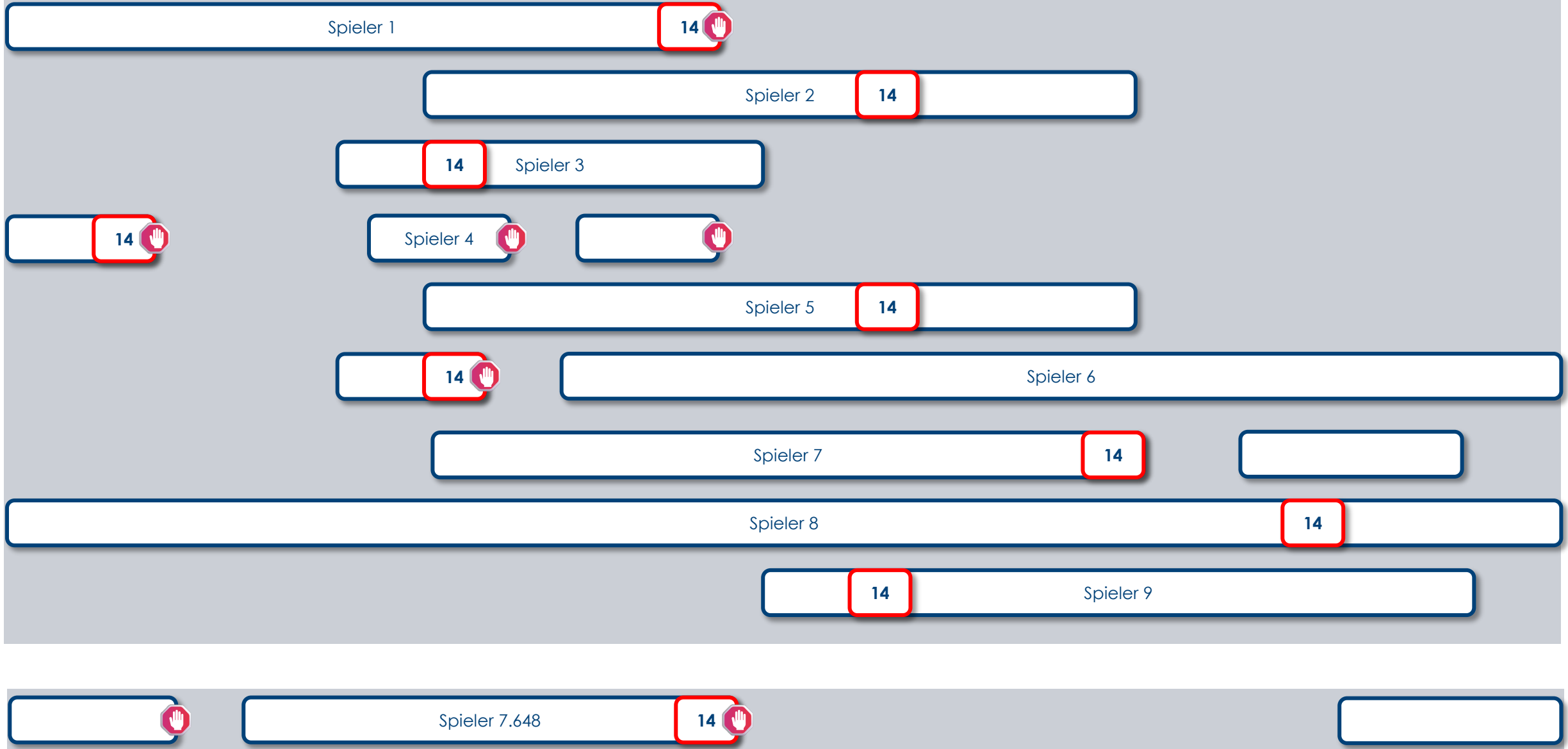


- **Klassifikationsverfahren**

- Stratifizierte Aufteilung des Datensatzes: Trainingsdaten (80 %) und Testdaten (20 %)
- 14-Tage-Fenster
- Label/Zielvariable: Selbstsperre (binär)
- 47 potentielle Prädiktoren
- Balancierung der Trainingsdaten
- Black Box: **eXtreme Gradient Boosting**

- **Surrogatmodell**

- **Entscheidungsbaum** mit begrenzter Tiefe
- Training auf Vorhersagen der Black Box (Pseudo-Labels)

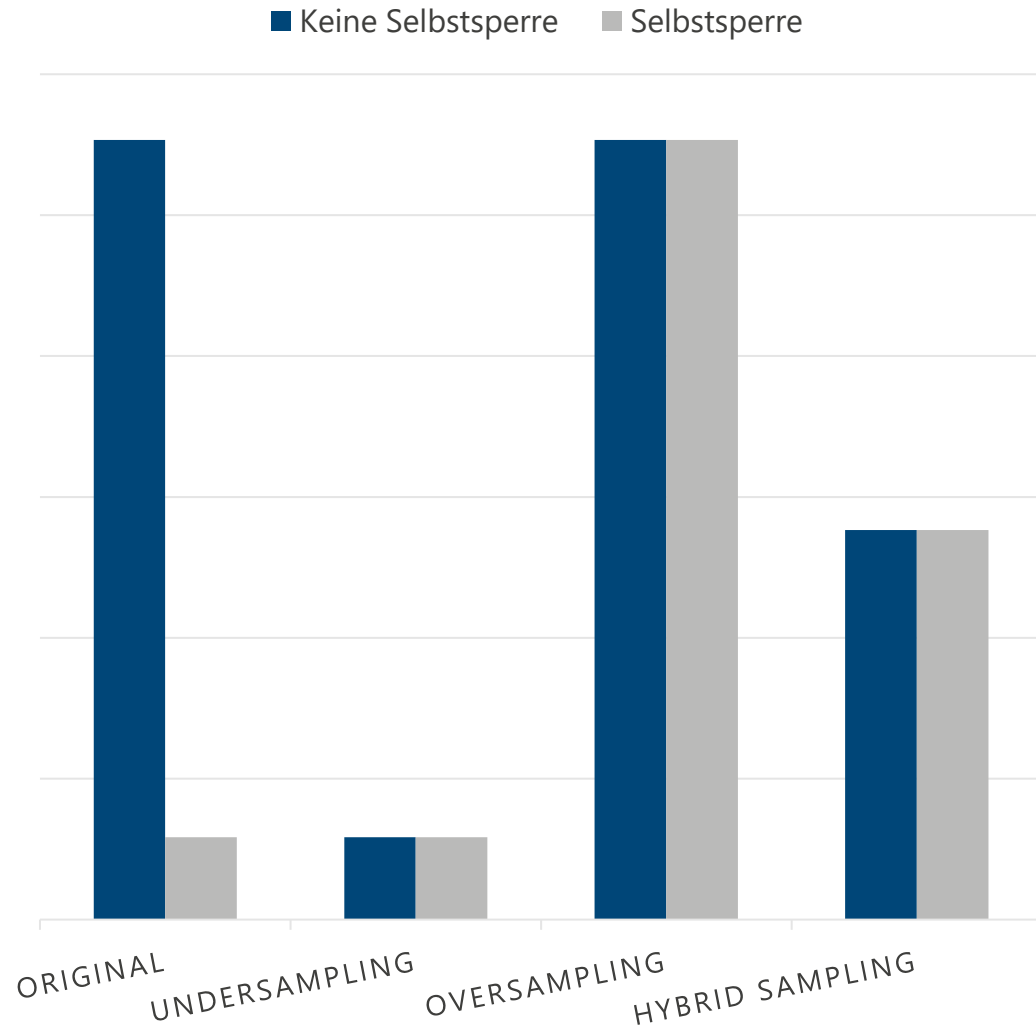


METHODIK – PRÄDIKTOREN

Einzahlung	Auszahlung	Gewinn/Verlust	Spielzeit & Pausen	Glücksspielbez. Aktivitäten	Sonstiges
• Anzahl Einzahlungen • Anteil Einzahlungen am Wochenende/in der Nacht • Höhe Einzahlungen • Anteil der Sessions mit mehr als einer Einzahlung	• Anzahl erfolgreiche Auszahlungen • Höhe Auszahlungen	• Realgewinn/-verlust • Anzahl Kontoleerungen • Höhe Einsatz • Spielsaldo • Zuletzt vorliegender Kontostand • Höhe Bonus	• Spielzeit • Anzahl Spieltage • Anteil Spielzeit am Wochenende/in der Nacht • Pausenzeit (innerhalb einer Session)	• Anzahl Spiele • Anteil Spiele am Wochenende/in der Nacht • Anzahl Spielrunden • Anzahl Parallelspiele • Anzahl Spielwechsel • Anzahl unterschiedliche Spiele	• Anzahl gedrückter Panikknöpfe • Anzahl genutzter Anbieter • Aktives Limit • Anzahl Sessions

Sowohl totale Werte als auch Durchschnitte auf Session- und Spielebene

METHODIK – BALANCIERUNG



Mögliche Probleme:

- Verzerrte Modellierung zugunsten der Majoritätsklasse
- Tendenz zur Einstufung seltener Ereignisse als Rauschen
- Balancierung nur auf dem Trainingsdatensatz im Zuge der Kreuzvalidierung
- Testdatensatz soll zur Evaluation weiterhin Realität widerspiegeln

ERGEBNISSE – DESKRIPTIVE ANALYSE

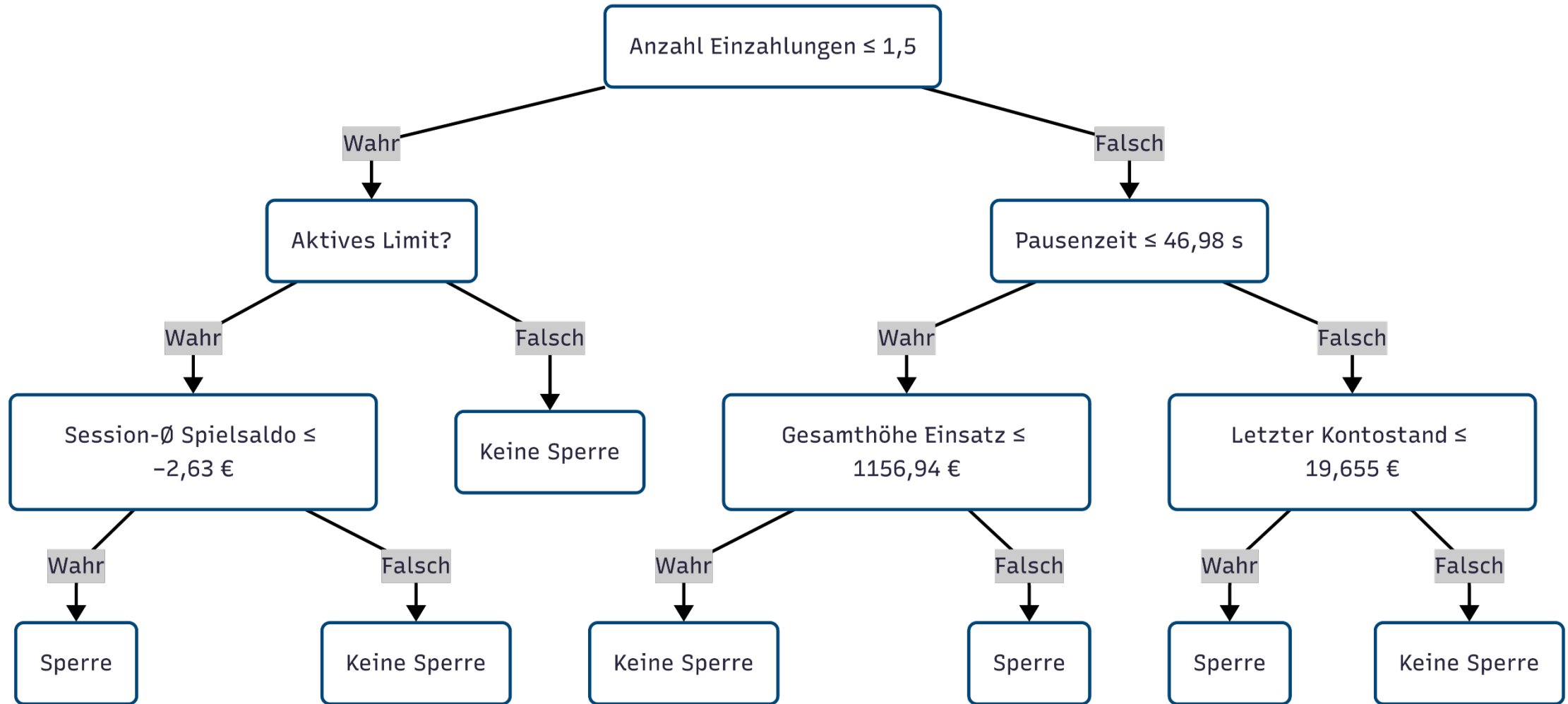
Prädiktor	Sperre: Ø (SD)	Keine Sperre: Ø (SD)	Δ Diff. (95% KI)	p
Anzahl der Einzahlungen	8,1 (13,0)	2,4 (5,4)	5,7 ([4,8; 6,7])	<0,001
Gesamthöhe der Einzahlungen [€]	511,1 (1.069,6)	116,8 (528,6)	394,3 ([315,8; 472,8])	<0,001
Anzahl der Auszahlungen	0,49 (1,57)	0,15 (0,71)	0,34 ([0,23; 0,46])	<0,001
Gesamthöhe der Auszahlungen [€]	116,0 (588,8)	39,6 (434,9)	76,4 ([32,6; 120,3])	<0,001
Anzahl der Sessions	6,3 (8,2)	3,1 (5,4)	3,2 ([2,6; 3,8])	<0,001
Zuletzt vorliegender Kontostand [€]	2,4 (27,6)	31,6 (242,2)	-29,2 ([-35,2; -23,1])	<0,001
Totale Spielzeit [min]	401,4 (633,9)	195,2 (579,9)	206,2 ([158,3; 254,2])	<0,001
Gesamthöhe des Einsatzes [€]	4.606,6 (14.411,9)	1.166,0 (6.286,4)	3.440,6 ([2.385,8; 4.495,4])	<0,001

ERGEBNISSE – BLACK BOX EVALUATION

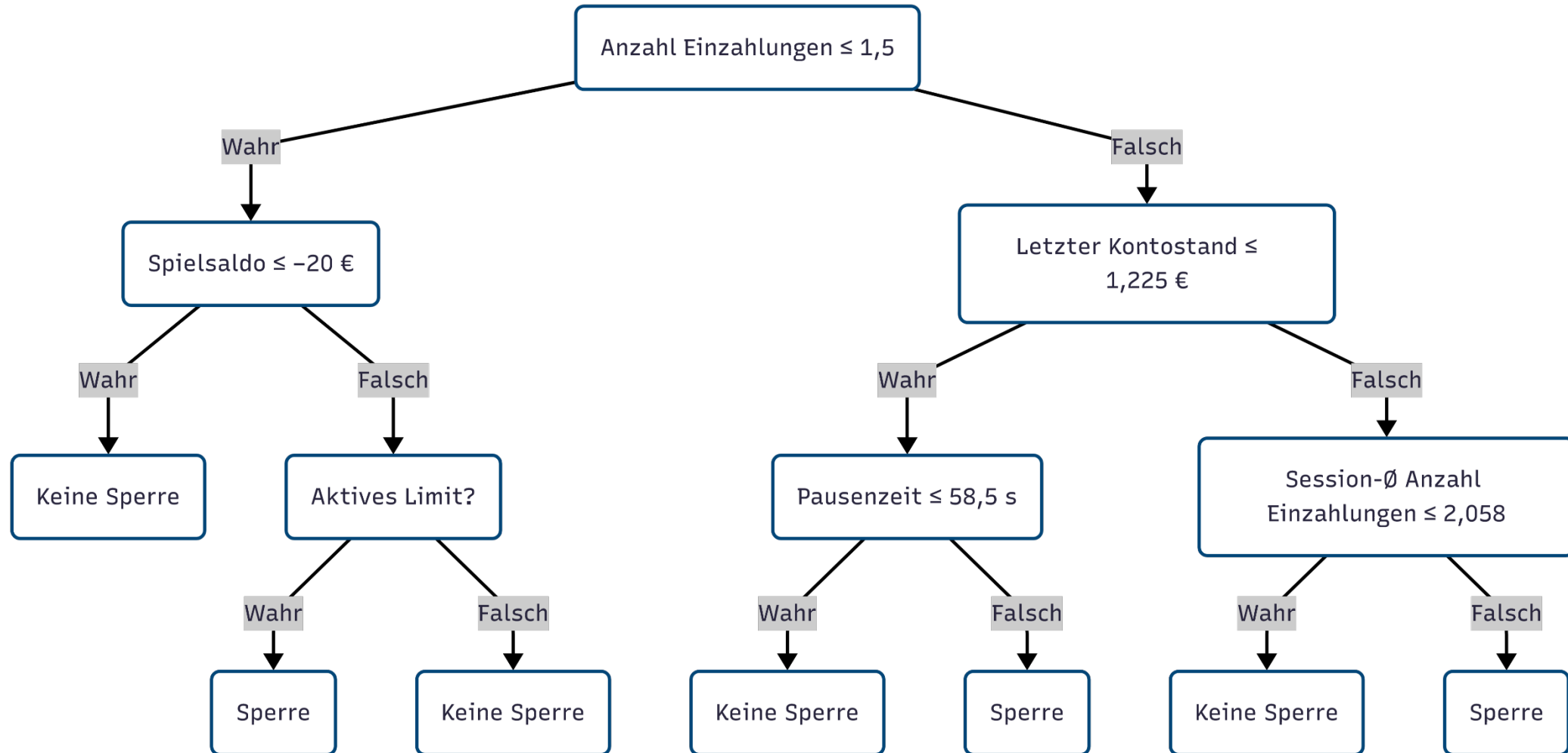
Konfusionsmatrix: Keine Balancierung		Tatsächliche Klasse	
		Keine Sperre	Sperre
Vorhergesagte Klasse	Keine Sperre	1.347	99
	Sperre	37	47

Konfusionsmatrix: RusSMOTE-Balancierung		Tatsächliche Klasse	
		Keine Sperre	Sperre
Vorhergesagte Klasse	Keine Sperre	1.105	36
	Sperre	279	110

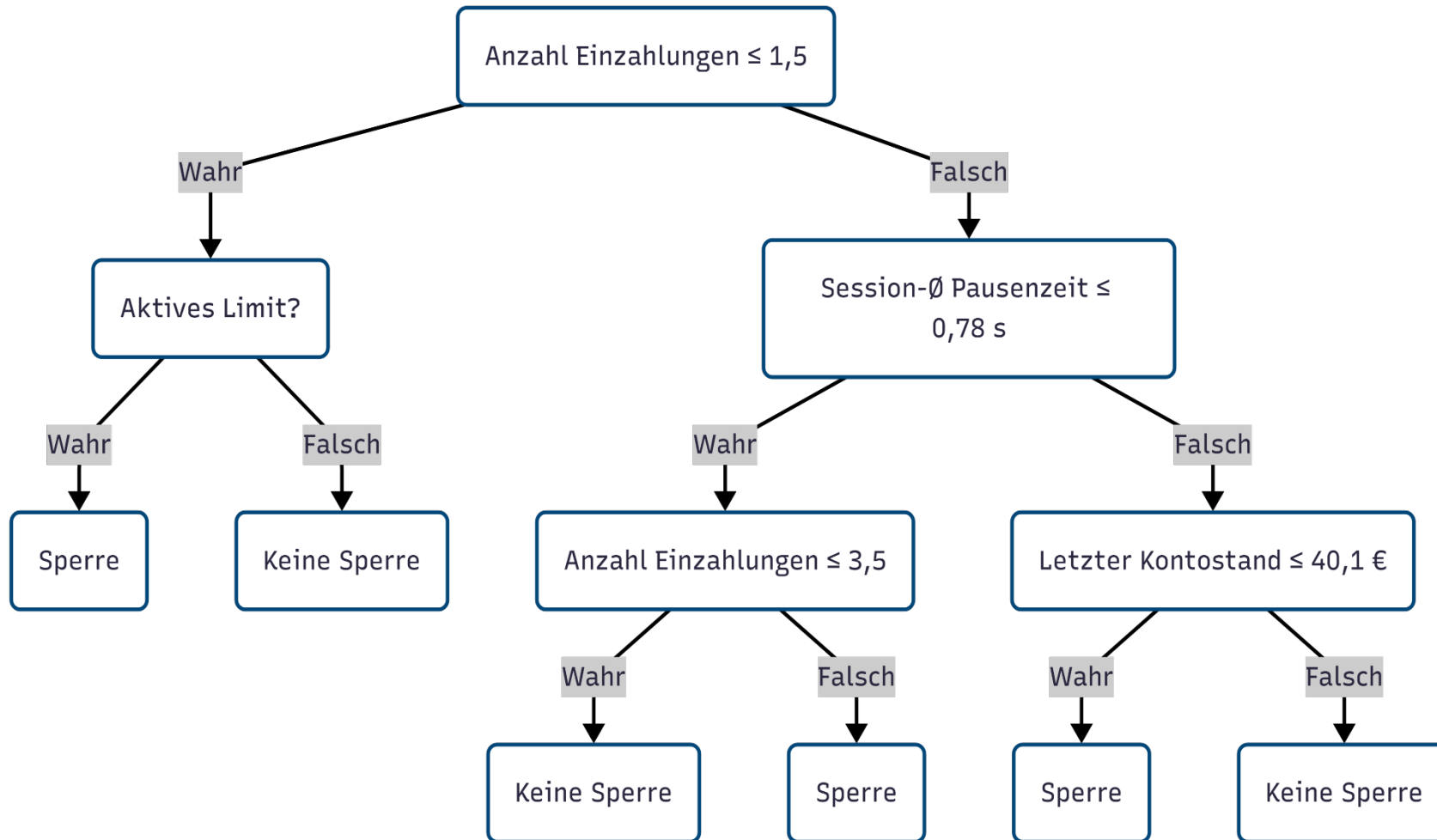
ERGEBNISSE – ENTSCHEIDUNGSBAUM (RUSSMOTE)



ERGEBNISSE – ENTSCHEIDUNGSBAUM (RUSROSE)



ERGEBNISSE – ENTSCHEIDUNGSBAUM (SMOTEENN)



➤ Wiederkehrende Prädiktoren in den Bäumen als Hinweis auf maßgebliche Einflussfaktoren der Black Box-Modellvorhersage

➤ Hierarchische Position als Indiz für Bedeutung der Merkmale

ERGEBNISSE – SURROGAT EVALUATION

Konfusions-Treue-Matrix: RusSMOTE-Balancierung		Tatsächliche Klasse		Vorhergesagte Klasse (Black Box)	
		Keine Sperre	Sperre	Keine Sperre	Sperre
Vorhergesagte Klasse (Baum)	Keine Sperre	1.106	40	1.110	36
	Sperre	278	106	31	353

FAZIT & IMPLIKATIONEN

- Balancierung verbessert Vorhersageleistung des Black Box-Modells im Vergleich zur Baseline erheblich.
- Regelbasierte Entscheidungsbäume (Tiefe ≤ 3 , verwendete Prädiktoren ≤ 7) erreichen hohe Übereinstimmung zur Black Box und behalten Vorhersagekraft.
- Wichtigste Prädiktoren: Anzahl Einzahlungen, Einzahlungslimit, letzter Kontostand, Pausenzeit, Spielsaldo.
- Transparente Analysen als Grundlage verantwortungsvoller Regulierung.
- Zukünftige Ausrichtung: Prüfung externer Validität durch größere, nationale Stichproben.



**ICH FREUE MICH
ÜBER IHRE FRAGEN
& ANREGUNGEN!**

Marvin Raab (marvin.raab@uni-hohenheim.de)



REFERENZEN

Bijker, R., Booth, N., Merkouris, S. S., Dowling, N. A., & Rodda, S. N. (2023). International Prevalence of Self-exclusion From Gambling: a Systematic Review and Meta-analysis. *Current Addiction Reports*, 10(4), 844–859.

Gainsbury, S. (2011). Player account-based gambling: Potentials for behaviour-based research methodologies. *International Gambling Studies*, 11(2), 153–171.

Häusler, J. (2016). Follow the money: using payment behaviour as predictor for future self-exclusion. *International Gambling Studies*, 16(2), 246–262.

Lischer, S., Schwarz, J., Wallimann, H., Mustafić, M., & Jeannot, E. (2024). The effect of exclusion on subjective well-being indicators and problem gambling in Swiss casinos. *International Gambling Studies*, 24(3), 398–418.

REFERENZEN

Luquiens, A., Dugravot, A., Panjo, H., Benyamina, A., Gaïffas, S., & Bacry, E. (2019). Self-Exclusion among Online Poker Gamblers: Effects on Expenditure in Time and Money as Compared to Matched Controls. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22).

Marionneau, V., Ristolainen, K., & Roukka, T. (2025). Duty of care, data science, and gambling harm: A scoping review of risk assessment models. *Computers in Human Behavior Reports* , 18, 100644.

Percy, C., d'Avila Garcez, A. S., Dragičević, S., França, M. V., Slabaugh, G., & Weyde, T. (2016). The Need for Knowledge Extraction: Understanding Harmful Gambling Behavior with Neural Networks. In *ECAI 2016* (pp. 974–981). IOS Press.

State Treaty on Gambling (2021). Council regulation (EU) no. 269/2014. Glücksspielstaatsvertrag 2021 - GlüStV 2021.

Ukhov, I., Bjurgert, J., Auer, M., & Griffiths, M. D. (2021). Online Problem Gambling: A Comparison of Casino Players and Sports Bettors via Predictive Modeling Using Behavioral Tracking Data. *Journal of Gambling Studies* , 37(3), 877–897.