

**BOKU-Berichte
zur Wildtierforschung
und
Wildbewirtschaftung**

26
2021



*BOKU-Reports on Wildlife
Research & Game
Management*

ISSN 1021-3252
ISSN (online) 2788-5747
ISBN 978-3-900932-89-3

Empfehlungen zur Dokumentation und Beurteilung von Hinweisen des Goldschakals (*Canis aureus*) in Europa



Empfehlungen zur Dokumentation und Beurteilung von Hinweisen des Goldschakals (*Canis aureus*) in Europa

Autorinnen und Autoren:

Jennifer Hatlauf¹, Felix Böcker²

Beratende:

Fridolin Zimmermann & Florin Kunz (KORA – Raubtierökologie und Wildtiermanagement)
Gesa Kluth (LUPUS Institut für Wolfsmonitoring und -forschung in Deutschland)

Verantwortlich für die Herausgabe:

DI Dr. Ursula Nopp-Mayr, IWJ

BOKU-Berichte zur Wildtierforschung und Wildbewirtschaftung Nr. 26

ISSN 1021-3252

ISSN (online) 2788-5747

ISBN 978-3-900932-89-3

Empfohlene Zitierung:

Hatlauf J & Böcker F (2021): Empfehlungen zur Dokumentation und Beurteilung von Hinweisen des Goldschakals (Canis aureus) in Europa. BOKU-Berichte zur Wildtierforschung und Wildbewirtschaftung 26. Hrsg.: Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft (IWJ) Universität für Bodenkultur Wien. ISBN 978-3-900932-89-3

1. Auflage (aktuellste Auflage abrufbar unter: www.goldschakal.at/kriterien/)

¹ Department für integrative Biologie und Biodiversitätsforschung (DIB),
Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft (IWJ),
Universität für Bodenkultur Wien, Österreich.

² Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg,
FVA-Wildtierinstitut, Freiburg, Deutschland.

© Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft (IWJ), 2021

Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung (DIBB)

Universität für Bodenkultur Wien

Gregor-Mendel-Straße 33

A 1180 Wien

Vorwort der Autorin und des Autors

Seit einigen Jahren wird eine weitere Tierart im europäischen Carnivorenmonitoring relevant. Der Goldschakal besiedelt neue Lebensräume, in denen er vorher nicht existierte. Hierdurch entsteht in vielen Gebieten eine neue Situation deren Erfassung und Beobachtung eine neue Herausforderung darstellt. Die europäische Rechtslage und das zunehmende gesellschaftliche und politische Interesse machen ein strukturiertes und vergleichbares Monitoring des Goldschakals stetig notwendiger. Etablierte Monitoringstandards von Wolf, Luchs und Bär ermöglichen heute den Vergleich erhobener Daten in vielen Ländern Europas. Erst gemeinsame Monitoringregeln und Darstellungsformen erlauben es, über politische Grenzen hinweg verlässliche und nachvollziehbare Daten zur Verfügung zu stellen. Damit diese Ansprüche auch bei der weiteren Beobachtung der Goldschakalvorkommen in Mitteleuropa bedient werden können, sollen im Folgenden Empfehlungen für das Monitoring des Goldschakals formuliert werden. Ziel ist es, eine Monitoringgrundlage für zentraleuropäische und weitere angrenzende Länder zu schaffen, um die Transparenz und Vergleichbarkeit im Goldschakalmonitoring zu gewährleisten. Als wesentliche Orientierung bei der Formulierung der empfohlenen Kriterien für das Goldschakalmonitoring dienten die Monitoringstandards „Monitoring von Wolf, Luchs und Bär in Deutschland“ (Reinhardt *et al.* 2015), zu denen hiermit Parallelen im Monitoring des Goldschakals geschaffen werden.

Jennifer Hatlauf & Felix Böcker



INHALT

1. EINLEITUNG.....	7
2. AKTUELLE SITUATION IN EUROPA	7
3. BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN	8
3.1 LEBENSRAUMANFORDERUNGEN UND AUSBREITUNG	8
3.2 NAHRUNGSWAHL.....	9
4. RECHTSGRUNDLAGEN	9
5. MONITORING – GRUNDLAGEN & ÜBERLEGUNGEN	12
5.1. BIOAKUSTISCHES MONITORING (BAM)	13
5.2. WILDKAMERAS	14
5.3. ARTENSPÜRHUNDE.....	14
5.4. TELEMETRIE.....	14
5.5. GENETISCHES MONITORING - TOTFUNDE	14
5.6. GENETISCHES MONITORING - RISSE	15
6. ERFAHRENE PERSON	15
7. BEWERTUNG VON GOLDSCHAKALHINWEISEN.....	15
7.1. TYPISCHE MERKMALE	17
7.2. SICHTUNG.....	19
7.3. FOTO/VIDEO	20
7.4. HEULEN.....	21
7.5. LOSUNG	21
7.6. SPUR	22
7.7. RISS	22
7.8. NACHNUTZUNG.....	24
7.9. TOTFUND.....	25
7.10. LEBENDE TIERE.....	26
7.11. SONSTIGES (URIN/BLUT/HAARE/KNOCHEN)	27
8. FESTSTELLUNG VON TERRITORIALITÄT, VERBREITUNG UND PRÄSENZ	28
9. REPRODUKTIONSNACHWEISE	28
10. INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT.....	29
11. LITERATURVERZEICHNIS.....	30
ANHANG.....	33

1. EINLEITUNG

Das Monitoring von Großen Beutegreifern in Europa hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen und wurde mit viel Expertise weiterentwickelt. Der Hintergrund hierfür ist die Ausbreitung von Luchs, Wolf und Bär in vielen Ländern und Gegenden. Neben diesen Tierarten gewinnt auch der Goldschakal immer weiter an Bedeutung. Die Tierart breitet sich in Gebieten Osteuropas wieder aus, in denen die Art bis in die 50er Jahre stark zurückgedrängt wurde. Aber auch in Regionen, in denen der Goldschakal nie heimisch war, wie in Zentral-West- und Nordeuropa werden zunehmend Nachweise registriert. Große Entfernungen zu bekannten Vorkommensgebieten und eine neue Situation in Regionen, in denen die Tierart erstmals auftaucht, machen einen internationalen Austausch zwischen europäischen Ländern empfehlenswert. Somit wächst auch das Bestreben bei der Nachweiserhebung und -bestätigung nach einheitlichen Standards vorzugehen, wie dies bei Luchs, Wolf und Bär bereits vielerorts der Fall ist.

Im Folgenden werden Vorschläge für ein einheitliches Vorgehen und eine einheitliche Beurteilung von Hinweisen im Monitoring des Goldschakals in Abstimmung mit Fachpersonen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz beschrieben.

Bei Bedarf sollen diese Standards bei regelmäßigen internationalen Treffen weiterentwickelt und angepasst werden. Bei der Ausarbeitung der Standards wird sich vor allem an den Monitoringstandards für Bär, Luchs und Wolf orientiert (Molinari-Jobin *et al.* 2003, Reinhardt *et al.* 2015), Ideen der ersten Vorschläge für praktikable Kriterien speziell für Goldschakale wurden erweitert (Hatlauf *et al.* 2016) und praktische Erfahrungen der konsultierten Experten integriert.

2. AKTUELLE SITUATION IN EUROPA

Seit einigen Jahren taucht der Goldschakal vermehrt in West- und Mitteleuropa auf. Wie andere Prädatoren wurde auch der Goldschakal in weiten Teilen seines Vorkommensgebietes in Südosteuropa stark verfolgt und zurückgedrängt. In diesen Regionen war die Größe des Schakalvorkommens stets übersichtlich. Nun breitet sich die Art allerdings seit Ende des 19. Jahrhunderts zunehmend aus. Die möglichen Ursachen und Begünstigungen für die Ausbreitung des Goldschakals sind vielfältig und werden in der Wissenschaft diskutiert. Vermutet wird eine Kombination verschiedener Faktoren in den letzten Jahrhunderten: Veränderungen durch den Klimawandel, ein veränderter Umgang des Menschen mit der Umwelt als Kulturlandschaft, Landnutzungsänderungen, Veränderungen im Umgang mit Wildtieren und die Dezimierung der Wolfsbestände Europas in den vergangenen Jahrhunderten (Krofel *et al.*, 2017; Spassov & Acosta-Pankov, 2019). Neben dem genannten bekannten Verbreitungsgebiet werden seit wenigen Jahrzehnten auch Nachweise in weiter westlich und nördlich gelegenen Regionen Europas registriert. Goldschakale erschließen sich nun auf eigenen Pfoten neue Lebensräume und wandern in Regionen, in denen sie bisher noch nicht vorkamen. So werden aktuell immer wieder Nachweise in west- und mitteleuropäischen Ländern wie Deutschland (seit 1997), den Niederlanden (seit 2016), Frankreich (seit 2017), der Schweiz (seit 2011) Tschechien (seit 2006), Estland (seit 2011) und Polen (seit 2015) bekannt. Sogar aus Skandinavien wurden bereits einzelne Nachweise des Goldschakals kommuniziert (Dänemark 2015, Finnland 2019, Norwegen 2020). Die nächsten bekannten Gegenden, in denen bereits Reproduktion nachgewiesen wurde, liegen in Polen, Tschechien, Österreich und Italien (Arnold *et al.*, 2012; Hatlauf & Hackländer, 2016a; Jirku *et al.*, 2018; Kowalczyk *et al.*, 2020; Hatlauf *et al.*, 2021a).

Die ersten Goldschakale in Österreich wurden zwischen 1987 und 1995 dokumentiert (Hoi-Leitner & Kraus, 1989; Bauer & Suchentrunk, 1995; Zedrosser, 1995). Bis 2007 gab es insgesamt 17 Beobachtungen von Einzeltieren (Humer, 2006; Plass, 2007). 2007 wurde zum ersten Mal Reproduktion beim Nationalpark Neusiedl-Seewinkel bestätigt (Herzig-Straschil, 2008). 2016 konnte erstmals durch bioakustische Erhebungen offiziell weitere Reproduktionen bestätigt werden (Hatlauf & Hackländer, 2016b). Seither gab es bereits in allen Bundesländern Nachweise einzelner Tiere, außer in Vorarlberg und Wien (Hatlauf, 2021).

In Deutschland wurde erstmals im Jahr 1997 ein Goldschakal in Brandenburg nachgewiesen (Möckel & Podany, 2015). Nach weiteren vereinzelt Nachweisen in den Jahren 2007 (Brandenburg), 2012 (Bayern) und 2014 (Mecklenburg-Vorpommern), steigt die Anzahl der Nachweise von Goldschakalen in Deutschland in den vergangenen Jahren stetig (Böcker, Jokisch & Klamm, 2020; Tillmann, 2020). Außer in den Bundesländern Berlin, Bremen, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Saarland und Sachsen-Anhalt wurden inzwischen in allen Bundesländern einzelne Goldschakale nachgewiesen. Der wiederholte Nachweis von Goldschakalen in bestimmten Regionen zeigt, dass sich Individuen in Deutschland niederlassen und territorial leben (ebd.).

Auf Schweizer Boden wurde im Jahr 2011 erstmals ein Goldschakal über Fotofallen in den Nordwestschweizer Alpen registriert. Im Jahr 2015 folgte ein weiterer Fotofallennachweis im Kanton Graubünden und kurz danach wurde ein Schakal erschossen, da er mit einem Fuchs verwechselt wurde. Im März 2016 wurde ein weiterer, stark geschwächter Goldschakal im Kanton Schwyz erlegt. Seit Juli 2017 wiederholen sich zudem Nachweise in der Linthebene. Im August 2017 wurde ein Goldschakal über Speichelspuren an einem gerissenen Schaf bei Arosa nachgewiesen und auch im Jahr 2018 gab es Nachweise, diesmal im Kanton Genf (Zimmermann & Kunz, 2021).

3. BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Der Goldschakal ist ein mittelgroßer „Hundeartiger“, der vor allem aus Südosteuropa und Südostasien bekannt ist. Er lebt in kleinen Familiengruppen (etwa zwei bis sieben Tiere). Mit einer Schulterhöhe von bis zu 50 cm, einem Körpergewicht von 10-11 kg (manchmal bis zu 15 kg) und einer Körperlänge von etwa 100 cm ist der Goldschakal (*Canis aureus*) ein mittelgroßer Canide. Damit ist er etwas größer als der Fuchs, aber deutlich kleiner als der Wolf. Eine Beschreibung der Merkmale befindet sich in Kapitel 7.

3.1 LEBENSRAUMANFORDERUNGEN UND AUSBREITUNG

Der Goldschakal ist in seiner Lebensraumwahl sehr flexibel und zeigt kaum Präferenzen. Obwohl er inzwischen in vielen europäischen Ländern vorkommt, sind seine genauen Lebensraumanforderungen und -bedürfnisse wenig erforscht. Der Goldschakal ist jedoch nicht angepasst an höher gelegene Lebensräume mit langanhaltender Schneedecke oder stark vom Menschen besiedelte (städtische) Gebiete (Spasov und Acosta-Pankov 2019). Er wandert selbstständig in neue Regionen ein. Die Abwesenheit des Wolfes – einem natürlichen Fressfeind, veränderte klimatische Bedingungen (mildere Winter) und auch Änderungen der landwirtschaftlichen Nutzung können eine Ausbreitung



Abbildung 1: Typischer Lebensraum mit Strauchstrukturen und kleinen Wäldern, neben Wasserläufen (Quelle: J. Hatlauf)

begünstigen (Lebensraumstruktur, extensive Bewirtschaftung). Diese findet häufig entlang von Flüssen statt; die flussbegleitende Vegetation bietet sowohl Schutz als auch ausreichend Nahrung. Ein wichtiges Element in seinem Lebensraum ist vor Allem gute Deckung (Abb. 1), welche tagsüber und zur Jungenaufzucht genutzt werden kann. Strauchvegetation, Schilfbereiche oder kleine Wälder in landwirtschaftlich geprägten Gebieten bieten ebenfalls Schutz und angrenzende Felder genügend Nahrung (Šálek *et al.*, 2013; Hatlauf *et al.* 2015; Torretta *et al.*, 2020; Selimovic *et al.*, 2021).

3.2 NAHRUNGSWAHL

Der Goldschakal ist ein Nahrungsgeneralist und -opportunist, der sich sehr gut an die Saison, das Habitat und die verfügbaren Ressourcen anpassen kann. So unterscheidet sich die Hauptnahrung nach Region und Verfügbarkeit. In erster Linie stehen kleine bis mittelgroße Säugetiere (wie etwa Mäuse und Ratten; oder auch kleines Schalenwild) auf seinem Speiseplan, der übrigens dem des Fuchses sehr ähnlich ist (Lanszki, Heltai & Szabó, 2006; Lanszki, Hayward & Nagyapáti, 2018). Ebenso ernährt er sich von Vögeln, Amphibien, Insekten, Fischen und häufig von Kadavern. Auch nimmt er Früchte und andere pflanzliche Nahrung zu sich und in manchen Regionen auch anthropogene Ressourcen (wie Schlachtabfälle) (Lanszki *et al.*, 2018). Im Rahmen von Mageninhaltsanalysen fanden wir Exemplare mit über 95% Kirschen oder auch Birnen (unveröffentlichte Daten). In stark bejagten Arealen kann der Goldschakal als Hauptnahrung zurückgelassenen Aufbruch (jagdliche Bezeichnung für Innereien von erlegtem Wild) oder Aas nicht gefundener Huftiere nutzen. 2020 konnten erstmals in Österreich Risse von Nutztieren (junge Schafe) nachgewiesen und durch DNA-Proben bestätigt werden. In Deutschland wurden im Jahr 2017 erstmals vom Goldschakal gerissene Schafe bestätigt. In der Schweiz wurde ebenfalls im Jahr 2017 erstmals ein gerissenes Schaf dem Goldschakal zugeordnet (Zimmermann & Kunz, 2021). Hinsichtlich des Einflusses des Goldschakals auf Nutztiere existiert nur eine unsichere Datenlage. Bisher werden in den meisten Ländern keine systematischen Daten diesbezüglich erhoben. Typische Rissmuster oder Nutzungsverläufe sind ebenfalls kaum bekannt, was eine Erhebung von entsprechenden Daten erschweren kann.

4. RECHTSGRUNDLAGEN

Da sich der Goldschakal von selbst ausbreitet, ist seine Verbreitung nicht mit derjenigen von Menschen eingeschleppter Tierarten vergleichbar, was sich auch im Schutzstatus widerspiegelt: In der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH - „Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“) wird die Erhaltung von Lebensräumen und Wildtieren geregelt. Das Ziel dieser Richtlinie ist es, den Erhalt der biologischen Vielfalt zu fördern, unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und regionalen Anforderungen. Ein günstiger Erhaltungszustand der Arten und Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse soll demnach wiederhergestellt oder bewahrt werden. In Österreich und Deutschland werden die Anforderungen der FFH-Richtlinie durch die Jagd- und/oder Naturschutzgesetze der Länder umgesetzt. In anderen Nachbarländern wird dies unterschiedlich gehandhabt (siehe Abbildung 2). Der Goldschakal wird in Anhang V als Art von gemeinschaftlichem Interesse gelistet. Er ist im Gegensatz zum Waschbären oder zum Marderhund nicht als gebietsfremde Art („alien species“) anzusehen (European Commission, 2016). Ähnlich wie bei anderen Arten ist grenzüberschreitendes Management von Goldschakalen, das sich an den entsprechenden biogeographischen Regionen orientiert vermutlich zielführender als ein Management, das sich streng an politische Grenzen hält.

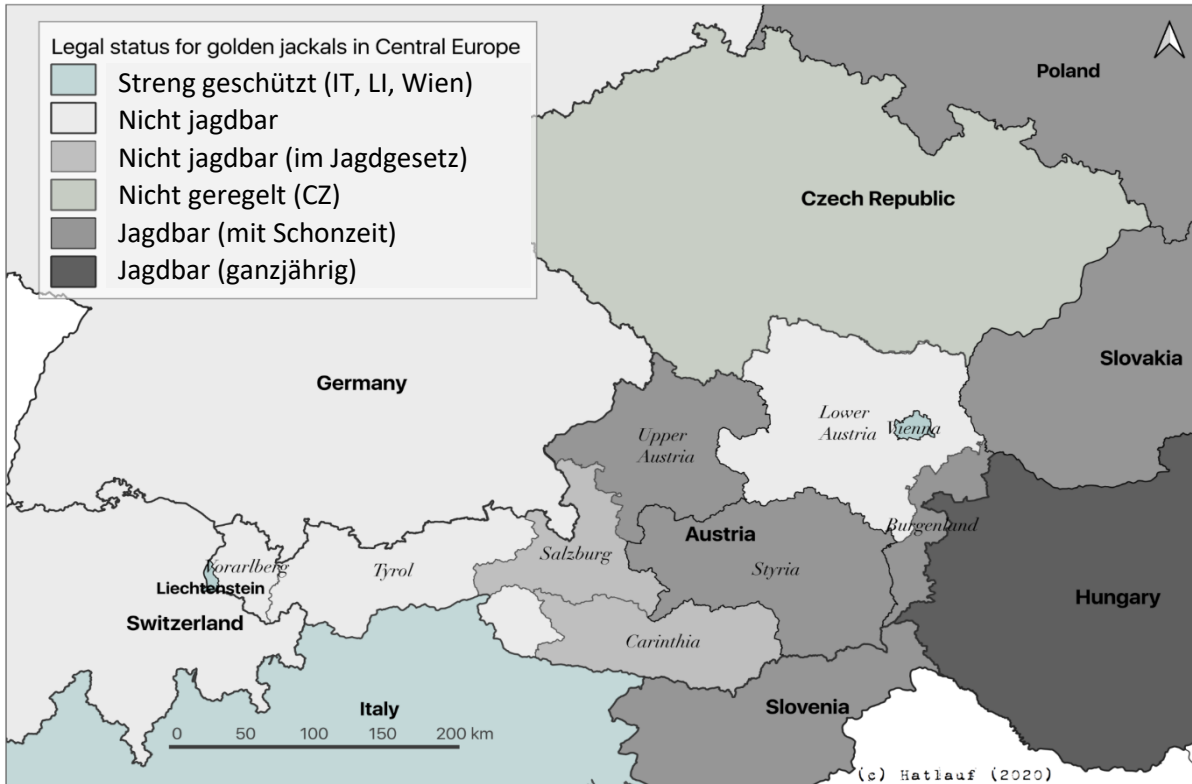


Abbildung 2: Rechtlicher Status in Zentraleuropa aus: „New rules or old concepts? The golden jackal (*Canis aureus*) and its legal status in Central Europe” Hatlauf et al. (2021)

In der Schweiz ist die Art speziell geschützt, weil sie nicht im Bundesjagdgesetz aufgeführt wird. In Polen wurde der Goldschakal im Jahr 2019 als jagdbares Wild mit Jagdsaison vom 1. August bis Ende Februar gelistet. Die maximale Quote von 1.270 Tieren für die Jagdzeit von 2019/20 darf nicht überschritten werden. In der Tschechischen Republik ist der Goldschakal in keinem konkreten Gesetz genannt, was darauf hindeutet, dass das Töten nicht verboten ist, sondern es durch die Naturschutzbehörde erlaubt werden kann. In der Slowakei wird der Goldschakal seit 2013 mit einer offiziellen Jagdzeit vom 1. August bis Ende Februar im Jagdgesetz geführt. In Ungarn können Goldschakale das ganze Jahr über bejagt werden. Seit Anfang 2020 hat der Goldschakal in Slowenien eine jährliche Quote, nachdem die Jahre zuvor koordiniertes Monitoring durchgeführt wurde. Italien listet den Goldschakal als eine besonders geschützte Art und im Fürstentum Liechtenstein war der Goldschakal bereits eine geschützte Art, noch bevor die erste Einzelsichtung 2018 bestätigt wurde.

In Deutschland ist der Goldschakal nicht im Bundesjagdgesetz aufgeführt und daher nicht jagdbar.

In Österreich ist der Status des Goldschakals in den Bundesländern unterschiedlich. Zurzeit (Februar 2021) ist er in vier Landesjagdgesetzen als jagdbares Wild angeführt: Oberösterreich, Steiermark und Burgenland (Schonzeit 16. März bis 30. September) und Salzburg (ganzjährig geschont). In den restlichen Bundesländern fällt er automatisch oder gezielt (streng geschützt in Wien) unter das Naturschutzgesetz (Hatlauf et al., 2021a).

Tabelle 1: Überblick des rechtlichen Status des Goldschakals in Österreich auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene (aus Hatlauf et al. 2021).

Bundesland	Nationaler Status				Bundesland-Status			
	International und regional			National	Jagdgesetze und Verordnungen		Naturschutzgesetze (NSG)	
	CBD ¹	Berner Konvention	EU Habitatrichtlinie	Österreichisches Tierschutzgesetz	Teilweise geschont	Ganzjährig geschont	streng geschützt	Automatisch NSG
Burgenland	Grundregime keine besonders genannten Arten	Grundregime Goldschakal nicht in Anhang II oder III aufgeführt	Anhang V. „Arten von Gemeinschaftlichem Interesse“	Schutz, wenn aufgrund des Provinzstatus nicht jagbar § 3 (4)	seit 2019 § 1 Abs. 1 Abs. j	ab 2017 § 3 Abs. 1 Nr. 1		
Kärnten						seit 2018 § 4 Abs. ein		
Niederösterreich								§ 17 (3)
Oberösterreich					seit 2012 Anhang I Abs. 1			
Salzburg						seit 1993 § 4 Nr. 1		
Steiermark					Seit 12/2020 § 1 no.39	seit 2014 § 2 Abs. 1 Abs. d		
Tirol								§ 5 (2)
Wien							Anhang I.	
Vorarlberg								§ 6 (1)

¹ Convention on Biological Diversity (Übereinkommen über die biologische Vielfalt)

5. MONITORING – GRUNDLAGEN & ÜBERLEGUNGEN

Molinari-Jobin *et al.* veröffentlichten im Jahr 2003 Standards, die das Monitoring von Luchsen im Alpenraum kategorisierbar machten. Sie schafften damit bessere Möglichkeiten Monitoringdaten auch gebietsübergreifend vergleichen und zusammenfassen zu können. Dieser Aufschlag wurde anschließend an anderen Stellen übernommen und modifiziert auch für andere Tierarten etabliert. So wird in Deutschland, Österreich und weiteren Ländern auch im Monitoring von Bär und Wolf weitestgehend mit einheitlichen Standards gearbeitet und bewertet, deren Grundlagen sich u.a. in den Werken Molinari-Jobin *et al.* (2003) und Reinhardt and Kluth (2016) wiederfinden. Der ursprüngliche Name für die Kategorisierung „SCALP“ (Status and Conservation of the Alpine Lynx Population), der von Molinari-Jobin *et al.* (2012) eingeführt wurde, wurde dabei beibehalten. Teilnehmende der Golden Jackal Informal Study Group in Europe (GOJAGE) entwarfen im Jahr 2016 Standards für das Monitoring des Goldschakals in Europa (Hatlauf *et al.*, 2016), die jedoch in Europa nicht flächig und konsequent angewendet werden und im vorliegenden Text nun ergänzt und optimiert wurden.

Die einheitliche Bewertung von Goldschakalhinweisen soll auch – angelehnt an die SCALP-Kriterien für Luchs, Wolf und Bär – die großräumige Erstellung von Vorkommenskarten ermöglichen. Wie bei den genannten Tierarten, soll auf Basis des 10x10 km-EU-Rasters (EU-EEA-grid²) Goldschakalpräsenz und -reproduktion dargestellt werden können. Eine 10x10km-Rasterzelle gilt demnach als vom Goldschakal belegt, wenn im laufenden Monitoringjahr mindestens ein C1-Nachweis erzielt wurde. Das Monitoringjahr orientiert sich an der zeitlichen Definition des Monitoringjahres von Wolf, Luchs und Bär, zumal die Ranz- und Reproduktionszeit des Goldschakals der des Wolfes entspricht. Das Monitoringjahr des Goldschakals erstreckt sich somit vom 1. Mai bis zum 30. April des darauffolgenden Jahres.

Im Monitoring von Goldschakalen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten eine Reihe von Monitoringmethoden bewährt, die auch aus dem Monitoring verwandter Tierarten bekannt sind. In den letzten Jahren sind zudem weitere Methoden dazugekommen, sodass heute im besten Fall verschiedene Methoden kombiniert werden, um mehr über lokale Goldschakalvorkommen herauszufinden oder Einzeltiere nachzuweisen. Unterschieden werden muss grundsätzlich zwischen aktivem und passivem Monitoring. Im passiven Monitoring können vor allem nachvollziehbare Hinweise wie Fotografien oder Totfunde welche von Bürger*Innen gemeldet werden, eine wichtige Rolle spielen. Es sollten Sichtungsmeldungen ohne Bildmaterial berücksichtigt, jedoch nicht überbewertet werden. Erfahrungen zeigen, dass es sich besonders in Regionen, in denen Goldschakale noch nicht flächig vorkommen, bei den wenigsten Meldungen wahrscheinlich um Goldschakale handelt. Sehr häufig werden Füchse für Goldschakale gehalten. Immer wieder befinden sich exotische Tiere auch nicht nur in Zoos und Wildparks, sondern auch in privaten Haltungen. Bei Nachweisen sollte daher immer auch in Betracht gezogen werden, ob in der Nähe Schakale aus einer Haltung ausgebrochen sein könnten.

Nach ersten verifizierten Meldungen aus dem passiven Monitoring sollte das Monitoring in der entsprechenden Region intensiviert werden, um weitere Informationen über die Territorialität, das Migrationsverhalten und für das genetische Monitoring zu erlangen. Voraussetzung hierfür ist, dass mehrere Hinweise oder Nachweise darauf hindeuten, dass sich mindestens ein Tier länger in einer bestimmten Region aufhält und dies auf ein territoriales Verhalten hindeutet. Im aktiven Monitoring wird dann gezielt mit verschiedenen Methoden versucht mehr über das Vorkommen der Tierart herauszufinden und gezielte wissenschaftliche Fragestellungen werden behandelt.

² <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2>

Die Suche nach Hinweisen einer Tierart (z.B. Fährten, Losung, gerissene Beutetiere) spielt im Monitoring anderer Tierarten eine wichtige Rolle. So sind Hinweise wie Fährten oder Losung beispielsweise von Wölfen gut zu finden, zu erkennen und zu dokumentieren. Die Verwechslung von Goldschakalhinweisen mit denen anderer Tierarten ist sehr wahrscheinlich und so sollte der aktiven Hinweissuche nur unter bestimmten Umständen oder als Vorbereitung für weitere Untersuchungsmaßnahmen (z.B. Wildkameras) mit gewisser Erfahrung im Monitoring von Schakalen eine verstärkte Rolle zukommen. Eine Ausnahme bildet die Suche mit Hilfe von trainierten Artenspürhunden.

In den Regionen, in denen Goldschakale bejagt werden dürfen, bietet sich neben den genannten Methoden auch eine weitergehende Analyse der Jagdstrecken an (Banea *et al.*, 2018; Hatlauf, Heltai & Duscher, 2018; Raichev, 2020). Die Jagdstreckenzahlen können unter Berücksichtigung weiterer einwirkender Faktoren auch die Entwicklung der lokalen Goldschakalvorkommen widerspiegeln. Neben erlegten Goldschakalen ist auch die Untersuchung von weiteren Totfunden, wie Verkehrsoffern zu berücksichtigen.

5.1. BIOAKUSTISCHES MONITORING (BAM)

Die akustische Stimulation ist eine für den Nachweis von Caniden weit verbreitete Methode und wird in der Goldschakalforschung häufig für eine Anwesenheitsbestimmung gewählt (Giannatos *et al.*, 2005). Ein artspezifischer Ruf von einem oder mehreren Tiere, je nach Situation, wird an ausgewählten Punkten, die jeweils einen Abstand von mehreren Kilometern zueinander haben (im Schnitt ist mit ca. 3km zu rechnen) abgespielt. Goldschakale, die sich im Untersuchungsgebiet bereits angesiedelt haben, werden damit zu einer Antwort animiert. Durch ihr einzigartiges, melodisches Heulen kann somit die Anwesenheit von Goldschakalen im Gebiet von erfahrenen Personen bestätigt werden. Das Ausbleiben einer Antwort ist jedoch kein Beleg für die Abwesenheit von Goldschakalen. Möglicherweise reagieren einzelne territoriale Goldschakale zurückhaltender als Paare oder Gruppen. Werden Antworten der Goldschakale dokumentiert, können weitere Parameter, wie die Himmelsrichtung der Antwort, das Wetter, die vermutete Distanz und die Anzahl der antwortenden Tiere notiert werden. Aufnahmegeräte können darüber hinaus für eine spätere Schätzung der Distanz genutzt werden. Über diese Daten lassen sich auch Berechnungen und Modellierungen der Gruppennzahlen durchführen (Graf & Hatlauf, 2021). Die Erstellung eines Spektrogramms ist nicht zwingend erforderlich, zeigt jedoch typische gut erkennbare Ausformungen der Gruppenrufe (Abbildung 3).

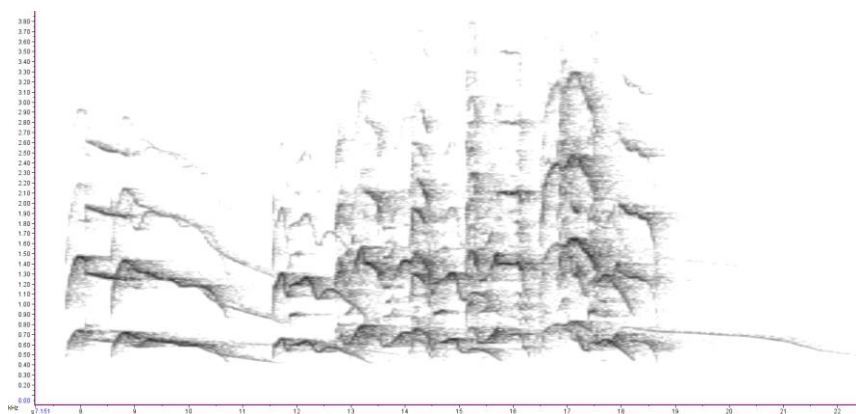


Abbildung 3: Spektrogramm eines Goldschakal-Gruppenrufes aus Ungarn

5.2. WILDKAMERAS

Wildkamas (Abbildung 4) sind aus der Wildtierforschung und dem -monitoring nicht mehr wegzudenken. Mit den automatisch auslösenden Kamas ist es möglich, auch Goldschakale nachzuweisen und mehr über ihr Verhalten herauszufinden. Wildkamas können sowohl im passiven (Zufallsaufnahmen von Kamas, die für einen anderen Zweck installiert wurden) als auch im aktiven Monitoring eine Rolle spielen. Der Einsatz von Wildkamas in bestimmten Situationen kann helfen, die abschließenden Informationen zu erhalten (z.B. an einem gerissenen Beutetier). Im aktiven Monitoring können Wildkamas sowohl bei der regelmäßigen Präsenzbestätigung als auch bei der Beantwortung von weiteren Fragen über das spezifische und räumliche Verhalten von Individuen, Gruppen oder der Art generell helfen. Wildkamas sollten im aktiven Goldschakalmonitoring grundsätzlich an Wegen oder Wechselln positioniert werden. Eine Ausrichtung auf Kniehöhe in spitzem Winkel zum Weg ermöglicht die besten Aufnahmen und reduziert die Bewegungsunschärfe.



Abbildung 4:
Fotofalle im
Schilfgebiet Nähe
des Neusiedlersees
(Quelle: J.Hatlauf)

5.3. ARTENSPÜRHUNDE

Artenspürhunde werden inzwischen immer häufiger in verschiedenen Projekten der Wildtierforschung, des -monitorings und des Naturschutzes eingesetzt. Speziell trainierte Hunde können dabei helfen, bestimmte Tierarten oder deren Hinweise aufzuspüren. So sind trainierte Hunde auch in der Lage, Hinweise verwandter Tierarten voneinander zu unterscheiden. Der Einsatz von Artenspürhunden im Goldschakalmonitoring macht es möglich nach Losungen, Haaren oder Urin der Tiere zu suchen, um diese genetisch zu untersuchen (s. auch Hatlauf *et al.*, 2021b). Der Einsatz von Artenspürhunden wird daher grundsätzlich für spezielle Projekte zur Untersuchung von Goldschakalen oder lokales Monitoring empfohlen.

5.4. TELEMETRIE

Telemetrie ist eine Methode, die vielfältige Anwendungsmöglichkeiten bietet, welche aber weit über das Standardmonitoring hinausgehen. Dies erfordert den Fang der Goldschakale welche daraufhin mit Hilfe von GPS- und/oder VHF-Halsbändern beobachtet werden. Damit kann beispielsweise die Raumnutzung und das Abwanderungsverhalten erforscht werden (Lanszki *et al.*, 2017; Fenton *et al.*, 2021). Es können die Territoriengrößen festgestellt und Ergebnisse des Monitorings kalibriert werden. Für eine allgemeingültige Aussage ist es nötig viele Tiere zu besendern (Reinhardt *et al.*, 2015). Andernfalls handelt es sich um Beispiele und anekdotische Einblicke in das Leben einzelner Individuen. Die Telemetrie ist nicht als klassische Monitoringmethode zu betrachten, kann jedoch ergänzende Informationen liefern.

5.5. GENETISCHES MONITORING - TOTFUNDE

Um mittel- und langfristig Untersuchungen über die Verwandtschafts- und Abstammungsverhältnisse auf lokaler, regionaler und internationaler Ebene zu ermöglichen, sollten grundsätzlich von toten Goldschakalen auch Genetikproben genommen, archiviert und nach Möglichkeit analysiert werden. Eine internationale Zusammenarbeit und Abstimmung der entsprechenden Labore sind hierfür empfehlenswert (Alvares *et al.*, 2019).

5.6. GENETISCHES MONITORING - RISSE

In Deutschland wird das genetische Wolfs- und Luchsmonitoring im Auftrag der Bundesländer über das Senckenberg Institut für Naturforschung durchgeführt. Auch Proben mit Goldschakalverdacht werden hier zunehmend untersucht. In Österreich gab es bereits genetische Nachweise von Goldschakalen an Nutztierrißen welche im Rahmen des jeweiligen Riss-Monitorings der Länder erhoben wurden. In der Schweiz werden ebenso opportunistisch genetische Analysen zu Goldschakalen im Rahmen der Überwachung der Entwicklung der Raubtierpopulationen von KORA am Labor für Naturschutzbiologie in Lausanne durchgeführt.

6. ERFAHRENE PERSON

Eine erfahrene Person im Sinne dieser Bewertungsempfehlungen hat mehrjährige Erfahrung im Umgang mit dem Monitoring und der Erforschung des Goldschakals in Europa oder angrenzenden Regionen. Außerdem existiert regelmäßiger Austausch mit erfahrenen Personen aus dem In- und Ausland zu diesem und zu verwandten Themen. Ein gewisser Erfahrungsschatz und regelmäßiger Praxisbezug sollten für Personen, die Hinweise beurteilen, vorausgesetzt werden. Vorerfahrung bei der Anwendung von Bewertungskriterien anderer Tierarten (Bär, Luchs, Wolf) ist von Vorteil.

7. BEWERTUNG VON GOLDSCHAKALHINWEISEN

Hinweise auf Goldschakale lassen sich in verschiedene Kriterien einordnen, die die Plausibilität des Hinweises widerspiegeln (Tabelle 2).

ACHTUNG!
Aufgrund der hohen Verwechslungsgefahr gelten für den Goldschakal C2-Hinweise NICHT.

- Als sichere Nachweise wie Fotos oder Totfunde werden lediglich diejenigen Hinweise bezeichnet, die als **C1-Nachweise** bewertet werden (C = engl. „Category“).
- **C2-Hinweise** (von erfahrenen Personen bestätigte Hinweise) existieren im Gegensatz zu den Tierarten Wolf, Luchs und Bär auf Grund der hohen Verwechslungsgefahr von Spuren (Trittsiegel, Losung, Riss) **NICHT** für den Goldschakal. C3-Hinweise lassen sich nicht abschließend verifizieren oder widerlegen.
- Bei der Beurteilung von **C3-Hinweisen** des Goldschakals empfiehlt sich bei einer Prüfung der Gegebenheiten und unter Berücksichtigung potentieller Expertise eine interne Unterkategorisierung („C3a – wahrscheinlich“, „C3b – möglich“ und „C3c – unwahrscheinlich“).
- Hinweise, bei denen ein Goldschakal sicher ausgeschlossen werden kann, werden als **„falsch“** beurteilt.
- Meldungen, bei denen zu wenig Informationen vorliegen oder erhoben werden können, um sie einer der genannten Kategorien zuzuordnen, werden als **„keine Beurteilung möglich (kBm)“** bewertet. Grundlage für eine Bewertung von Hinweisen ist eine Dokumentation, die mit Hilfe von notierten und fotografierten Informationen eine Nachvollziehbarkeit ermöglicht. Jeder Fall muss für eine möglichst plausible Bewertung daher so dokumentiert werden, dass auch Dritte die Situation nachvollziehen können. Nicht oder nicht ausreichend dokumentierte Hinweise können somit nicht als Nachweise bewertet werden.

ACHTUNG!

Neben den Bewertungskategorien C1 und C3 lassen sich alle möglichen Hinweismeldungen auch als „**falsch**“ abschließen, wenn ausgeschlossen werden kann, dass sie mit einem Goldschakal im Zusammenhang stehen.

Fälle, in denen die gegebenen Informationen keine nähere Beurteilung zulassen (z.B. Skelett eines Beutetieres, das keine Aussage mehr über die Todesursache zulässt) können als „**keine Beurteilung möglich (kBm)**“ abgeschlossen werden. Dies gilt ebenfalls für alle möglichen Hinweistypen.

Da diese beiden Bewertungskategorien allgemein gelten und sich nicht bei den Hinweisarten unterscheiden, werden sie im Folgenden bei den einzelnen Hinweisarten nicht erneut aufgeführt.

Tabelle 2: Die SCALP-Kategorien, angepasst für die Bewertung von Goldschakalhinweisen.

SCALP-Kategorie	Bezeichnung	Mögliche Hinweise
C1 (farbl. Darstellung für Karten = rot)	Sicherer Nachweis	Foto, Video, Totfund, Lebendfang, genetischer Nachweis (z.B. Losung, Urin, Haar), Heulen (BAM Tonaufnahme verifiziert)
C3 (farbl. Darstellung für Karten = gelb)	Hinweis, bei dem Goldschakal weder bestätigt noch ausgeschlossen werden kann	Sichtungen ohne Bildnachweis, alle Spuren, Lautäußerungen ohne Tonaufnahme und Hinweise, die nicht näher bestätigt werden können
falsch	Alle Hinweise, bei denen ein Goldschakal sicher ausgeschlossen werden kann	Alle Hinweisarten
Keine Beurteilung möglich (kBm)	Informationen nicht ausreichend, um den Hinweis einer der genannten Kategorien zuzuordnen	Alle Hinweisarten

Damit Hinweise bewertet werden können und die Nachvollziehbarkeit der Meldungen gewährleistet werden kann, sollten sie mit Hilfe geeigneter Protokolle erfasst werden. Die Protokolle sollten Informationen zum Datum, Ort und zu Kontaktpersonen enthalten. Je nach Hinweisart sollten spezifische Details aufgenommen werden. Fotografien der Situation sind für die Nachvollziehbarkeit ebenfalls notwendig. Es können speziell für das Monitoring von Goldschakalen angefertigte Protokolle genutzt werden, oder auch jene, die im Wolfsmonitoring Verwendung finden.

7.1. TYPISCHE MERKMALE

Ein wichtiges Erkennungsmerkmal des Goldschakals ist unter anderem die im Verhältnis zum Körper eher kurze Rute (mit 20-30 cm). Sein Fell ist gelblich-grau (bis rötlich), im Bereich des Rückens und der Schwanzspitze dunkel und seitlich sowie an den Beinen goldfarben. Die Rückseite der Ohren ist unauffällig gefärbt, ein gutes visuelles Unterscheidungsmerkmal zum Fuchs, welcher dort markante schwarze Zeichnungen aufweist. Seine braune Gesichtsmaske wird von einer weißen Zeichnung um das Maul und am Hals geprägt (vgl. auch Abbildungen 5 und 6; Demeter & Spassov, 1993).

Für die Bewertung von Fotos und Videos mit Verdacht auf Goldschakal sind typische Merkmale der abgebildeten Tiere relevant zu berücksichtigen (Tabelle 3; Je nach Position der beobachteten/fotografierten Tiere und des Beobachtungswinkels, können Merkmale der beschriebenen Tiere variieren).

TYPISCHE MERKMALE:

- die kurze Rute (Schwanz)
- die typische Zeichnung (Kontraste, Musterung auf Kopf oder Körper) und
- ein typischer Kopf- oder Körperbau

Um einen Goldschakal sicher zu bestätigen, ist es nötig, dass eine Erfahrene Person (siehe Kapitel 6) das Tier als solchen identifiziert, sich eine Verwechslung mit einem anderen Tier ausschließen lässt und mindestens zwei typische Merkmale eines Goldschakals klar erkennbar sind.

Bei der Beurteilung von Fotofallenaufnahmen kann es notwendig sein Vergleichsaufnahmen der Kameras von anderen Tieren oder erstellten Maßstäben zu haben, um die Größe des vermuteten Goldschakals richtig einzuschätzen und eine Verwechslung mit einem anderen Tier (z.B. Wolf) auszuschließen.



Abbildung 5: Goldschakal (Quelle: J. Hatlauf)

Tabelle 3: Vergleiche von Rotfuchs, Goldschakal und Wolf - Angegebene Maße nach Hunter and Barrett (2012) (Bilderquellen: F. Böcker, J.Hatlauf).













Merkmal	Rotfuchs	Goldschakal	Wolf
Kopf von vorne			
Kopf von der Seite			
Körper von der Seite			
Körper von Hinten			
Maske/Fang/Hals	Heller Fang und Hals	Heller Fang und Hals	Heller Fang und Hals
Rute (Schwanz)	Lang (28-49 cm), helle Spitze	Kurz (20-26 cm), dunkle Spitze	Kurz (35-50 cm), dunkle Spitze
Verhältnis von Rutenlänge zu Kopf-Rumpf-Länge	ca. 1 : 1,6-1,8	ca. 1 : 3,7-4,0	ca. 1 : 2,5-2,6
Kopf-Ohren-Verhältnis	Große Ohren im Verhältnis zum Kopf	Kleine Ohren im Verhältnis zum Kopf; wenig ausgeprägter Übergang von Stirn-Nase (Stopp)	Kleine Ohren im Verhältnis zum Kopf; stärker ausgeprägter Stopp
Kopf-Körper-Proportion	Schlanker Kopf, schlanker Körper	Kleiner, kurzer Kopf im Verhältnis zum Körper	Großer Kopf, hochläufig
Ohren-Hinterseite	I.d.R. schwarz	I.d.R. hell	I.d.R. hell/rötlich
Beine-Vorderseite	I.d.R. schwarz	I.d.R. hell, manchmal schwarzer/dunkler Streifen	I.d.R. hell, manchmal schwarzer/dunkler Streifen



Abbildung 6: Rotfuchs, Goldschakal und Wolf. Direkter Vergleich der Körper-Proportionen (Quelle: J. Hatlauf)

7.2. SICHTUNG

Beobachtungen von Goldschakalen gelingen selten und sind meist Zufallsereignisse. Auf Grund der hohen Verwechslungsgefahr mit anderen Hundartigen, kann eine Beobachtung lediglich als C1-Nachweis geführt werden, wenn eine Bilddokumentation der Beobachtung vorliegt (Foto oder Video), die bestimmte Mindestvorgaben erfüllt und von erfahrenen Personen bestätigt wird. Es sollte das Verhalten des beobachteten Tieres abgefragt werden, die Statur, die Größe, die Färbung sowie Umstände der Beobachtung. Bei Bildnachweisen ist besonders die Echtheit (Standort und Saison) zu berücksichtigen. Falschmeldungen kommen vor.

Tabelle 4: SCALP-Bewertung für Sichtungsmeldungen von Goldschakalen.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	<p>Beobachtungen mit Bilddokumentation gelten als C1-Nachweis, wenn mindestens zwei typische Merkmale³ erkennbar sind. Wolf, Fuchs und Hund sind auszuschließen</p> <p>UND</p> <p>Das Tier von einer erfahrenen Person als Goldschakal identifiziert wird</p> <p>UND</p> <p>Keine offenen Zweifel oder Merkmale der Beobachtung oder der Aufnahmen auf eine Fälschung hindeuten. Bei Bedarf ist eine Vor-Ort-Überprüfung zur Verifizierung anzuraten</p>	<p>Protokoll Beobachtung und ggf. Bild-/Videomaterial</p>
C3	<p>Beobachtungen von Goldschakalen mit Aufnahmen schlechter Qualität oder ohne Bildmaterial lassen eine abschließende Bestätigung nicht zu</p>	

³ Siehe Kapitel 7.1 „Typische Merkmale“

7.3. FOTO/VIDEO

Foto- und Videoaufnahmen (Bsp. Abbildung 7) von automatischen Wildkameras spielen sowohl im passiven als auch im aktiven Monitoring von Goldschakalen eine wichtige Rolle. Im passiven Monitoring werden Aufnahmen mit Verdacht auf Goldschakal häufig von der Jägerschaft gemeldet. Im aktiven Monitoring werden Wildkameras meist dort eingesetzt, wo bereits ein Verdacht auf (territoriale) Goldschakale besteht. Auch Aufnahmen von fest installierten Überwachungskameras (Infrarot, Wärmebild oder Echtfarbe) können im Monitoring eine Rolle spielen. Aufnahmen, die von handgeführten Kameras gemacht werden, werden einer Sichtungsmeldung zugeordnet und können diese entsprechend belegen (siehe Kapitel 7.1)

Tabelle 5: SCALP-Bewertung für Fotos und Videos von Goldschakalen.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	Wenn mindestens zwei typische Merkmale erkennbar sind UND das Tier von einer erfahrenen Person als Goldschakal identifiziert wird (eine Verwechslung mit Hund/Fuchs kann ausgeschlossen werden) UND keine offenen Zweifel oder Merkmale der Aufnahmen auf eine Fälschung hindeuten. Bei Bedarf ist eine Vor-Ort-Überprüfung zur Verifizierung anzuraten	Protokoll und Bild-/Videomaterial
C3	wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann	



Abbildung 7: C1 Foto, Goldschakal im Winterfell (Quelle: J. Hatlauf)


7.4. HEULEN

Die Lautäußerungen von Goldschakalen sind sehr typisch und haben einen hohen Wiedererkennungswert. Im Gegensatz zu den Lautäußerungen von Wölfen sind sie leichter zu identifizieren. Hinweisen dieser Art kommt daher im Monitoring von Goldschakalen eine höhere Bedeutung zu. Weiterhin ist die Heulanimation eine häufig angewandte Methode zur Präsenzuntersuchung des Goldschakals (Bioakustisches Monitoring „BAM“). Es spielt bei der Identifizierung keine Rolle, ob ein einzelnes Tier heult, ein Paar oder eine mehrköpfige Gruppe.

Tabelle 6: SCALP-Bewertung für Heulmeldungen von Goldschakalen.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	wenn typisches Schakalgeheul qualitativ aufgenommen (melodisches Heulen) und genau dokumentiert wurde (eine Verwechslung mit Hund/Fuchs/Wolfswelpe kann ausgeschlossen werden) UND erfahrene Person Goldschakal bestätigt UND keine offenen Zweifel oder Merkmale der Beobachtung oder der Aufnahmen auf eine Fälschung hindeuten	Audioaufzeichnung und Protokoll „BAM“
C3	wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann, bzw. keine vollständige Dokumentation vorliegt	

Tabelle 7: Audiobeispiel für typische Heulrufe von Goldschakalen.

	<p>Tonspuren von Goldschakalrufen können beim direkten Vergleich dokumentierter Rufe einen ersten Anhaltspunkt liefern. Über diesen Link können Beispielaufnahmen einer Goldschakalgruppe und eines einzelnen Tieres abgespielt werden.</p> <p>www.goldschakal.at/kriterien/</p>
---	---

7.5. LOSUNG

Die Losung (der Kot) des Goldschakals ist für den Menschen nur schwer zu identifizieren. Über ein breites Nahrungsspektrum ist sein Aussehen sehr variabel. Als Nahrungsopportunist können in der Losung Überreste erbeuteter tierischer Nahrung vorhanden sein, aber auch jene von Aas oder Schlachtabfällen. Hierbei beschränkt sich die tierische Nahrung des Goldschakals nicht auf kleine und mittelgroße Säugetiere, sondern kann ebenso Amphibien, Reptilien, Fische, Vögel oder Wirbellose enthalten. Auch pflanzliche Inhaltsstoffe sind normalerweise Bestandteile der Losung des Goldschakals. Weiterhin können auch Kunststoffe oder andere Materialien von Siedlungsabfällen in der Losung gefunden werden. Die Losung des Goldschakals ähnelt im Aussehen häufig der von Wölfen, Hunden oder Füchsen und variiert in ihrer Größe. Mittelwerte gemessener Losungen von wildlebenden Goldschakalen aus Ungarn betragen 15,8 cm Länge und 2,2 cm im Durchmesser (HATLAUF *et al.* 2020). Eine sichere Identifizierung von Goldschakallosung ist daher nur über eine genetische Untersuchung möglich. Beim Aufspüren der Losung können speziell ausgebildete Hunde eingesetzt werden.



Abbildung 8: Genetisch bestätigte Losungen des Goldschakals in Ungarn (Quelle: F. Böcker)

Tabelle 8: SCALP-Bewertung für Losungen mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	Goldschakallosung gilt als C1-Nachweis, wenn er durch eine genetische Analyse bestätigt wurde	Protokoll Losungsfund mit Fotos
C3	Losung mit Goldschakalverdacht ohne bestätigende genetische Untersuchung	

7.6. SPUR

Trittsiegel ausgewachsener Goldschakale messen typischerweise 5-6 cm Länge und 3-4 cm Breite (Černe *et al.*, 2019), sind jedoch durch diese Größe und ihre Form schwer von Trittsiegeln anderer Caniden zu unterscheiden. Die typischen zusammengewachsenen mittleren Zehenballen des Goldschakals (welche auch bei Wölfen und einigen Hunderassen vorkommen können) sind häufig nicht im Spurenbild erkennbar. Hier lassen unterschiedliche Untergründe und Verhaltensweisen der Schakale (Gangart) teilweise keine eindeutig erkennbaren Merkmale in den Trittsiegeln zu. Es besteht zudem grundsätzlich eine hohe Verwechslungsgefahr mit den Fährten von Füchsen. Eine Bewertung als sicherer Nachweis (C1) oder bestätigter Hinweis (C2) ist daher nicht möglich.



Abbildung 9: Trittsiegel eines Goldschakals (Quelle: F. Böcker)

Tabelle 9: SCALP-Bewertung für Spuren und Trittsiegel mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C3	C3, wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen werden kann	Protokoll und Fotos

7.7. RISS

Goldschakale können ebenso wie verwandte Tierarten Wild- oder Nutztiere bis zu einer Größe eines Schafs oder eines Rehs erbeuten. Selbsterjagte Beute dieser Größe macht in der Ernährung des Goldschakals jedoch nur einen geringen Anteil aus. Eine Spezialisierung auf wilde Huftiere wie sie beim Wolf existiert, besteht hier nicht. Goldschakale ernähren sich grundsätzlich eher von kleineren Beutetieren. In verschiedenen Regionen können Goldschakale jedoch auch unterschiedliche Präferenzen zeigen. Durch diese Umstände können sehr individuelle Riss- und Nutzungsverhalten entstehen. Das Rissbild an vom Goldschakal erlegten Beutetieren kann dementsprechend uneindeutig sein (Černe *et al.*, 2019). Wie es für wilde Caniden typisch ist, können Goldschakale beim erbeuteten Tier Verletzungen verursachen, die durch Bisse in die Beine, den Bauchraum, den Brustkorb und den Hals oder Kopf entstehen. Die Nutzung des erbeuteten Tieres ist vermutlich vergleichbar mit der des Fuchses und kann ebenfalls sehr variabel ausfallen. Um die Einwirkung eines Goldschakals an einem gerissenen Beutetier nachzuweisen, ist daher eine genetische Verifizierung von Proben nötig, die an dem Tötungsbiss am Hals des Beutetieres genommen wurden. Um einen Tötungsbiss handelt es sich, wenn auch Hämatome nachweisbar sind, die beweisen, dass die Bisse zugefügt wurden, als das verletzte Tier noch gelebt hat. Wird der Goldschakal genetisch über Proben nachgewiesen, die an Fraßspuren von Tierkörpern genommen wurden, kann eine Tötung durch einen Goldschakal nicht sicher nachgewiesen werden. In solchen Fällen kann es sich um die Nachnutzung eines bereits toten Tieres handeln und muss nicht mit dem Erbeuten durch einen Goldschakal zusammenhängen (Kapitel 7.7). In diesen Fällen sind häufig auch Bissspuren zu erkennen, denen keine Hämatome zu Grunde liegen, was beweist, dass die Bisse erst nach dem Tod des Tieres stattfanden. Diese Umstände sind bei der Bewertung von Rissen zu berücksichtigen. In beiden Fällen handelt es sich nach genetischer Verifizierung jedoch um einen Nachweis, der Präsenz eines Goldschakals belegt. Aufnahmen von z.B. Wildkameras allein, die Goldschakale an Tierkörpern zeigen, weisen ebenfalls lediglich die Nutzung nach, nicht aber die Tötung.

Tabelle 10: SCALP-Bewertung für Rissmeldungen mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	genetische Untersuchung bestätigt Goldschakal (Achtung! Berücksichtigen, ob Riss oder Nachnutzung damit bewiesen wird. Wo wurden Proben genommen (Tötungsbiss oder Fraßspuren, Zahnabstand Bsp. Abb. 10)? Ggf. bei Fallinterpretation hervorheben)	Protokoll Untersuchung Tierkörper, Fotodokumentation
C3	Wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann	



Der mittlere Zahnabstand der Canini von 70 vermessenen Goldschakalschädeln betrug im Schnitt 24,8 mm (+- 1,87) für Unterkiefer und 27,7 mm (+- 1,90) für Oberkiefer (Quelle: J. Hatlauf)

Abbildung 10: Vermessung von Goldschakalschädeln mittels Calliper (Quelle: J. Hatlauf)

7.8. NACHNUTZUNG

Neben Fällen, in denen Goldschakale verdächtigt werden Beutetiere gerissen zu haben, gibt es auch Fälle, in denen es naheliegt, dass ein Goldschakal nicht für die Tötung eines Tieres verantwortlich war, den Tierkörper aber als Nahrung genutzt hat. In diesen Fällen ist von Nachnutzung zu sprechen, wobei diese deutlich von Rissfällen unterschieden werden muss. Auch Nutztiere werden in Nahrungsanalysen immer wieder festgestellt. In den meisten Fällen ist dies jedoch darauf zurückzuführen, dass Überreste von Menschen nicht fachgerecht entsorgt werden und so als Nahrungsquelle für Wildtiere zur Verfügung stehen. Auch natürlich verendete Tiere bilden für den Goldschakal eine bevorzugte Nahrungsquelle. Eine sichere Unterscheidung zwischen vom Goldschakal gerissenen Tieren und Tierkörpern, die der Goldschakal nicht erbeutet, aber genutzt hat (Bsp. Abbildung 11), ist in manchen Fällen nur durch eine fachgerechte veterinärpathologische Untersuchung möglich.

Tabelle 11: SCALP-Bewertung für Fraß- bzw. Nutzungsspuren mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	genetische Untersuchung bestätigt Goldschakal (Achtung! Berücksichtigen, ob Riss oder Nachnutzung damit bewiesen wird. Wo wurden Proben genommen (Tötungsbiss oder Fraßspuren)? Ggf. bei Fallinterpretation hervorheben)	Protokoll Untersuchung Tierkörper, Fotodokumentation
C3	Wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann	



Abbildung 11: (Nach-)Nutzung des Kadavers von einem jungen Muffelwild durch eine Gruppe Goldschakale, welches in einem Gehege in einem beobachteten Fütterungsversuch ausgelegt wurde (Quelle: J. Hatlauf).

ACHTUNG!

Das Nutzungsbild eines Tierkadavers kann sehr unterschiedlich aussehen und sich sehr von einem Rissbild unterscheiden.

7.9. TOTFUND

Tot aufgefundene Goldschakale können sowohl durch natürliche Todesursachen als auch durch anthropogene Einwirkung gestorben sein (z.B. Abschuss (legal oder illegal), Vergiftung, Verkehrsunfall). Funde werden grundsätzlich einheitlich dokumentiert und untersucht. Interpretationen der Todesursache werden teilweise nur durch veterinärpathologische Untersuchungen möglich. Eine Fotodokumentation wird erstellt und Proben werden für genetische Analysen und ggf. weitere Untersuchungen sichergestellt. Zur Untersuchung genetischer Proben für das genetische Monitoring wird geraten. Es eignen sich hier Haare, Speichel-, Blut- oder Gewebeproben. Welche Proben geeignet sind, ist mit dem untersuchenden Labor abzustimmen. Im Gegensatz zu Trittsiegeln und Fährten des Goldschakals ist bei Totfunden und lebend gefangenen Tieren auch das typische Merkmal der zusammengewachsenen mittleren Zehenballen gut zu erkennen.

Tabelle 12: SCALP-Bewertung für Totfunde mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	wenn das Tier anhand des Tierkörpers oder Fotos davon von einer erfahrenen Person als Goldschakal identifiziert wird ODER genetische Untersuchungen bestätigen, dass es sich um einen Goldschakal handelt	Protokoll Totfund, Fotos
C3	Wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann	



Abbildung 12: Bei toten Goldschakalen sind die charakteristischen zusammengewachsenen mittleren Zehenballen gut zu erkennen (Quelle: F. Böcker; J. Hatlauf)

7.10. LEBENDE TIERE

Lebende Tiere können Goldschakale sein, die für ein Forschungsprojekt (z. B. Besenderung) gefangen wurden, sowie verletzte oder kranke Goldschakale oder verwaiste Welpen, die in menschliche Obhut genommen wurden. Generell ist es wünschenswert, die Herkunft des Individuums genetisch abzuklären. Lebend gefangene Goldschakale werden anhand eines Protokolls behandelt. Eine Fotodokumentation wird erstellt und es werden Proben (Blut, - oder falls keines entnommen werden kann - Haare oder Speichel) für genetische Analysen sichergestellt.

Tabelle 13: SCALP-Bewertung für Meldungen, Fänge und Funde lebender Tiere mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	wenn das Tier selbst oder Fotos von ihm von einer erfahrenen Person als Goldschakal identifiziert wird ODER genetische Untersuchungen bestätigen, dass es sich um einen Goldschakal handelt	Protokolle und Bildmaterial
C3	Wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann	

7.11. SONSTIGES (URIN/BLUT/HAARE/KNOCHEN)

Weitere Hinweise wie Urin (Markierungsverhalten siehe Abbildung 13), Östrusblut, Haare, Knochen oder Speichel sind ebenfalls lediglich über eine positive genetische Untersuchung sicher dem Goldschakal zuzuordnen und somit als C1-Nachweis zu bewerten.

Urin kann bei korrekter Probennahme und -lagerung genetisch untersucht werden. Hier ist eine gute Absprache über die richtige Probenhandhabung mit dem untersuchenden Labor nötig. Urinmarkierungen sollten jedoch erst dann genetisch untersucht werden, wenn weitere Hinweise auf einen Goldschakal als Verursacher hindeuten. Die Spur eines Goldschakals an der Markierung oder die Sichtung eines markierenden Tieres beispielsweise können eine Untersuchung sinnvoll machen. Östrusblut kann zur Ranzzeit meist zusammen mit Urin an Spuren weiblicher Individuen gefunden werden. In seltenen Fällen können auch Verletzungen von Schakalen die Untersuchung von Blutproben möglich machen. Um den Fund von Urin- oder Blutproben zu ermöglichen, ist meist eine Schneedecke notwendig.

Haare können an Zäunen, dornigen Pflanzen oder Liegestellen eingesammelt werden und ebenfalls genetisch untersucht werden. Häufig weisen auch andere Hinweise wie Fährten auf Orte hin, an denen Haare gefunden werden können. Knochenfunde, die von toten Goldschakalen stammen könnten, können ggf. ebenfalls genetisch untersucht werden. Die Möglichkeiten von Untersuchungen sollten hier im Einzelfall mit den untersuchenden Laboren abgestimmt werden.



Abbildung 13: Goldschakal (Rüde) beim Urinieren/Markieren (Quelle: J. Hatlauf)

Tabelle 14: SCALP-Bewertung für weitere Hinweise (Urin, Blut, Haare, Knochen) mit Goldschakalverdacht.

SCALP-Kategorie	Beschreibung	Dokumentation
C1	Genetische Untersuchung Voraussetzung für C1	Hinweisprotokoll und Fotodokumentation
C3	Wenn Goldschakal nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher bestätigt werden kann	

8. FESTSTELLUNG VON TERRITORIALITÄT, VERBREITUNG UND PRÄSENZ

Ob eine nachgewiesene Präsenz von Goldschakalen auf durchziehende, migrierende Tiere oder auf territoriale Schakale hindeutet, ist anhand von Einzelnachweisen nicht zu ermitteln. Lediglich Wiederholungsnachweise können Aufschluss über eine Territorialität liefern. Im Monitoring von Wölfen wird ein einzelner Wolf als territorial bezeichnet, wenn er über mindestens sechs Monate im selben Gebiet nachgewiesen wird (Reinhardt *et al.*, 2015). Eine Voraussetzung hierfür ist, dass das Individuum genetisch individuell identifiziert wird oder anderweitig unverwechselbar ist.

Im Gegensatz hierzu ist die individuelle Identifizierung von einzelnen Goldschakalen eine große Herausforderung. Risse mit einem Verdacht auf den Goldschakal als Verursacher gibt es verhältnismäßig selten und die Identifizierung von Goldschakallosungen ist für den Menschen durch eine hohe Verwechslungsgefahr stark erschwert. Der Fokus soll im Monitoring des Goldschakals daher nicht auf Individuen, Familiengruppen und Territorialität liegen, sondern lediglich Präsenz und Reproduktion auf räumlicher Ebene des EU-EEA-Grid (10x10km) erfassen. Eine Rasterzelle gilt demnach als vom Goldschakal besetzt, wenn die Präsenz der Tierart im laufenden Monitoringjahr nachgewiesen wird (siehe Beispiele im Anhang). Die Anwesenheit von identifizierten territorialen Einzeltieren, Paaren oder Familiengruppen sollte nach Möglichkeit dokumentiert werden, ist für die jährliche Abbildung der Situation jedoch nicht von Relevanz und vielerorts auch nicht realisierbar. Ist Reproduktion innerhalb einer besetzten Rasterzelle nachgewiesen (Welpen oder Fähe mit Gesäuge), so wird dies entsprechend dokumentiert und abgebildete Rasterzellen werden entsprechend gekennzeichnet. Folgen im nächsten Monitoringjahr keine weiteren Nachweise innerhalb einer Rasterzelle, gilt diese nicht mehr als besetzt.

Zusammenfassend: Die Schwierigkeiten und Verwechslungsgefahren bei der Untersuchung von Goldschakalhinweisen machen deutlich, dass eine detaillierte Betrachtung von Territorien, Status und Individuen beim Goldschakal schwierig ist. Es wird daher empfohlen die jährlichen zu dokumentierenden Informationen auf eine Präsenzerfassung zu beschränken. Lediglich nachgewiesene Reproduktion sollte ergänzend dokumentiert und dargestellt werden. Eine Rasterzelle (10x10 km) gilt als besetzt, wenn innerhalb des abzubildenden Monitoringjahres mindestens ein C1-Nachweis dokumentiert wurde. C3-Hinweise bedeuten keine Bestätigung von Präsenz. Weitere Informationen über Territorien, Gruppengrößen und Individuen sollten im Rahmen ergänzender Projekte oder ein stratifiziertes Monitoring erfolgen.

9. REPRODUKTIONS-NACHWEISE

Ein Reproduktionsnachweis belegt grundsätzlich die Paarung zweier Goldschakale. In der Regel erfolgt der Nachweis über Bildmaterial von Hand- oder Wildkameras. Auch der Fang oder Totfund von Goldschakalwelpen kann eine Reproduktion nachweisen. Außerdem kann der Nachweis einer säugenden Fähe (z.B. Wildkamerabild, das sichtbares Gesäuge zeigt) die Reproduktion belegen. Eine genetische Untersuchung von Proben wird grundsätzlich angeraten, um individuelle Informationen zu erhalten. Um Reproduktion nachzuweisen, müssen die entsprechenden Dokumentationen C1-Qualität haben.

10. INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT

Die internationale, grenzübergreifende Zusammenarbeit in der Forschung und im Monitoring von Tierarten mit hohem Migrationspotenzial ermöglicht es neue Erkenntnisse zu schaffen und Entwicklungen nicht nur kleinräumig festzustellen. Sowohl die Zusammenarbeit von Behörden und Personen, die in der Monitoringpraxis arbeiten, als auch von genetischen Laboren unterschiedlicher Länder bewährt sich hier regelmäßig als wertvoll und essenziell. Die Wanderungsbewegungen von Goldschakalen, die vermehrt auch im Westen und Norden Europas festgestellt werden, zeigen den Bedarf auf, mehr über diese Tierart herauszufinden. Die Herkunft und zurückgelegten Wanderrouten nachgewiesener Schakale sind in den neu erschlossenen Regionen selten bekannt. Antworten auf Fragen zum Einfluss dieser neuen Tierart auf Ökosysteme, in denen sie bisher nicht vorkam, stehen nach wie vor aus und lassen sich nur durch einen gezielteren Blick mittelfristig beantworten. Einheitliche Kriterien im Monitoring von Goldschakalen können den Austausch zwischen Gebieten verbessern und Daten vergleichbarer darstellen lassen. Die Zusammenarbeit genetischer Labore hat im Wolfs- und Luchsmonitoring bereits bewiesen, welchen Mehrwert diese Kooperation bieten. Auch im genetischen Monitoring des Goldschakals sollte eine mindestens vergleichbare Zusammenarbeit angestrebt werden, so gibt es bereits Vorschläge von Alvares *et al.* (2019) zur Standardisierung der genetischen Analysen. Eine Koordinierungsstelle soll das Goldschakalprojekt Österreich darstellen, welches im Austausch mit den verschiedenen Laboren steht.

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Begutachtern Fridolin Zimmermann, Florin Kunz und Gesa Kluth, sowie bei Lea Wirk für die Zahnabstandsmessungen und Ihre Anmerkungen. Ebenso gilt unser Dank Birgit Lahner und Hannah Weber für Ihre Korrekturen. Besonderer Dank gilt allen Projektpartnern durch deren Unterstützung viele der Bilder in dieser Arbeit entstehen konnten und Wissen zu diesen heimlichen Tieren, den Goldschakalen, gesammelt werden konnte.

11. LITERATURVERZEICHNIS

- Alvares, F., Sillero-Zubiri, C., Jhala, Y. V., Viranta, S., Koepfli, K.-P., Godinho, R., Krofel, M., Bogdanowicz, W., Hatlauf, J., Campbell, L., Werhahn, G., Senn, H. & Kitchener, A. (2019). Old World *Canis* spp. with taxonomic ambiguity: Workshop conclusions and recommendations. In *Workshop conclusions and recommendations. CIBIO, Vairão, Portugal, May 2019*: 1–8. Vairão.
- Arnold, J., Humer, A., Heltai, M., Murariu, D., Spassov, N. & Hackländer, K. (2012). Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mamm. Rev.* **42**, 1–11.
- Banea, O.C., Farkas, A., Stoyanov, S., Ćirović, D., Jánoska, F., Selanec, I., Hatlauf, J. & Hackländer, K. (2018). Red fox and golden jackal hunting bag differences in countries from central and south-eastern Europe. Population trend and management aspects. *Proc. 2nd Int. jackal Symp. Hell. Zool. Arch.* 118–119.
- Bauer, K. & Suchentrunk, F. (1995). Weitere Ausbreitung des Goldschkals *Canis aureus* L., 1758 in Österreich. *Zeitschrift für Säugetierkd.* **60**, 307–309.
- Böcker, F., Jokisch, S. & Klamm, A. (2020). Erste Hinweise auf residente Goldschakale (*Canis aureus*) in Deutschland. *Säugetierkundliche Informationen* **57**, 281–290.
- Černe, R., Miha, K., Sila, A., Molinari, P. & Kusak, J. (2019). Handbuch zur Untersuchung von Raubtierrissen. *Slov. For. Serv. - LIFE DINALP BEAR Proj.*
- Demeter, A. & Spassov, N. (1993). *Canis aureus* Linnaeus. 1758 - Schakal. Goldschakal. In *Handbuch der Säugetiere Europas, Volume 5/1: Raubsäuger I Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae 1*: 107–138. Stubbe, M. & Krapp, F. (Eds.). Wiesbaden: Aula-Verlag.
- European Commission. (2016). Golden jackal should not be treated as an alien invasive species in Europe. *Sci. Environ. Policy Eur. Comm. DG Environ. News Alert Serv. Ed. by SCU, Univ. West England, Bristol.*
- Fenton, S., Moorcroft, P.R., Ćirović, D., Lanszki, J., Heltai, M., Cagnacci, F., Breck, S., Bogdanović, N., Pantelić, I., Ács, K. & Ranc, N. (2021). Movement, space-use and resource preferences of European golden jackals in human-dominated landscapes: insights from a telemetry study. *Mamm. Biol.* **1**, 3.
- Giannatos, G., Marinos, Y., Maragou, P. & Catsadorakis, G. (2005). The status of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. *Belgian J. Zool.* **135**, 145–149.
- Graf, L. & Hatlauf, J. (2021). Distance estimation of howling golden jackals (*Canis aureus*) using relative sound level. *Mammal Res* **66**, 567–572.
- Hatlauf, J. (2021). Über den Goldschakal. *Naturschutz bunt* 11.
- Hatlauf, J., Banea, O. & Lapini, L. (2016). *Assessment of golden jackal species (Canis aureus, L. 1758) records in natural areas out of their known historic range. GOJAGE e-Bulletin.*
- Hatlauf, J., Bayer, K., Trouwborst, A. & Hackländer, K. (2021a). New rules or old concepts? The golden jackal (*Canis aureus*) and its legal status in Central Europe. *Eur. J. Wildl. Res.* **67**, 25.
- Hatlauf, J., Böcker, F., Wirk, L., Collet, S., Schley, L., Szabó, L., Hackländer, K. & Heltai, M. (2021b). Jackal in hide: detection dogs show first success in the quest for golden jackal (*Canis aureus*) scats. *Mammal Res.* **66**, 227–236.
- Hatlauf, J. & Hackländer, K. (2016a). Preliminary results of golden jackal (*Canis aureus*) survey in Austria. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd. 41* **41**, 295–306.
- Hatlauf, J. & Hackländer, K. (2016b). Current status of a spreading meso-carnivore in Austria, the golden jackal (*Canis aureus*). *Mamm. Biol.* **81**, 3–18.
- Hatlauf, J., Heltai, M. & Duscher, T. (2018). Der Goldschakal – Daten und Fakten. *Infoblatt Landesjagdverband Burgenl.* **3**, 10–14.
- Hatlauf, J., Suppan, F. & Hackländer, K. (2015). Potenzieller Lebensraum des Goldschakals –

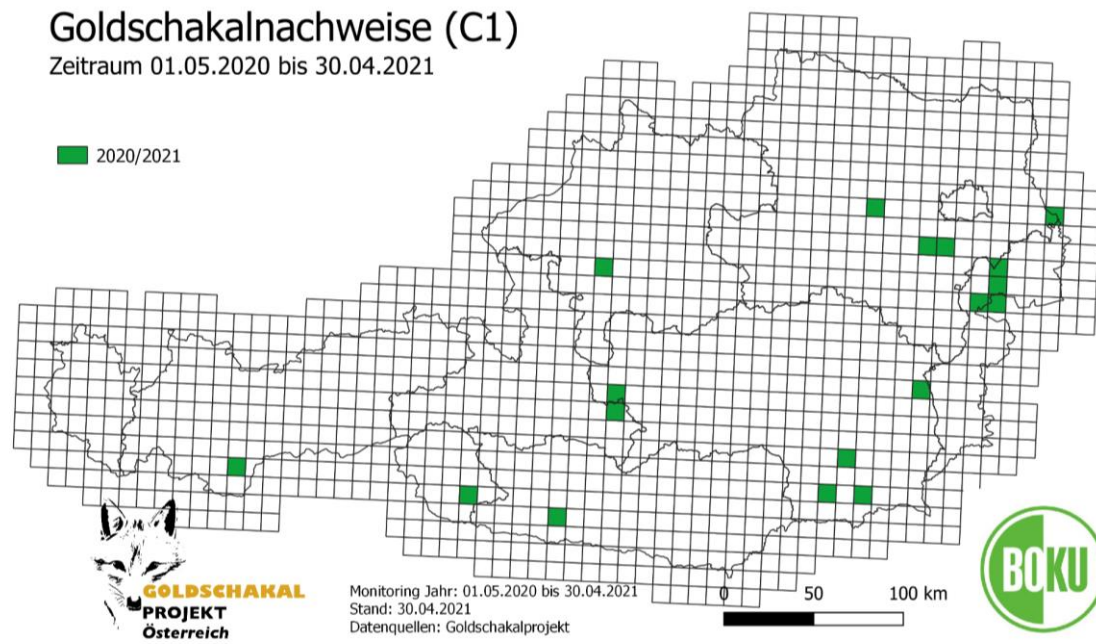
- Status, Habitatfaktoren und Modellierungsansatz. *Säugetierkundliche Informationen* **10**, 133–153.
- Herzig-Straschil, B. (2008). Short note: First breeding record of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758, Canidae) in Austria. *Ann. des Naturhistorischen Museums Wien, Ser. B* **109**, 73–76.
- Hoi-Leitner, M. & Kraus, E. (1989). Der Goldschakal, *Canis aureus* (Linnaeus 1758), in Österreich (Mammalia austriaca 17). *Bonner Zool. Beiträge* **40**, 197–204.
- Humer, A. (2006). *Goldschakale in Österreich. Aktueller Status und Managementstrategien unter besonderer Berücksichtigung der Einstellung und des Wissens zum Thema Goldschakal bei österreichischen Bezirksjägern*. Universität für Bodenkultur.
- Jirku, M., Dostál, D., Robovský, J. & Šálek, M. (2018). Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus*) outside current resident breeding populations in Europe: Evidence from the Czech Republic. *Mammalia* **82**, 592–595.
- Kowalczyk, R., Wudarczyk, M., Wójcik, J.M. & Okarma, H. (2020). Northernmost record of reproduction of the expanding golden jackal population. *Mamm. Biol.* **100**, 107–111.
- Krofel, M., Giannatos, G., Cirovic, D., Stoyanov, S., Newsome, T.M., Ćirović, D., Stoyanov, S. & Newsome, T.M. (2017). Golden jackal expansion in Europe: A case of mesopredator release triggered by continent-wide wolf persecution? *Hystrix, Ital. J. Mammal.* **28**, 9–15.
- Lanszki, J., Hayward, M.W. & Nagyapáti, N. (2018). Feeding responses of the golden jackal after reduction of anthropogenic food subsidies. *PLoS One* **13**, e0208727.
- Lanszki, J., Heltai, M. & Szabó, L. (2006). Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Can. J. Zool.* **84**, 1647–1656.
- Lanszki, J., Schally, G., Heltai, M. & Ranc, N. (2017). Golden jackal expansion in Europe: first telemetry evidence of a natal dispersal. *Mamm. Biol.* **88**, 81–84.
- Möckel, R. & Podany, M. (2015). Weitere Nachweise des Goldschakals *Canis aureus* in Deutschland. *Säugetierkundliche Informationen* **50**, 97–104.
- Molinari-Jobin, A., Wöfl, S., Marboutin, E., Molinari, P., Wöfl, M., Kos, I., Fasel, M., Koren, I., Fuxjager, C., Breitenmoser, C., Huber, T., Blažič, M. & Breitenmoser, U. (2012). Monitoring the Lynx in the Alps. *Hystrix* **23**, 49–53.
- Plass, J. (2007). Dokumentation einer zweiten Einwanderungswelle des Goldschakals *Canis aureus* L INNAEUS 1758 in Österreich aus den Jahren 2003-2006. *Beiträge zur Naturkd. Oberösterreichs* **17**, 55–68.
- Raichev, E. (2020). Golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) and Red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) population dynamics in Sarnena Sredna Gora Mts., Bulgaria based on hunting statistics. *ZooNotes* **169** **3**, 1–3.
- Reinhardt, I., Kaczensky, P., Knauer, F., Rauer, G., Kluth, G., Wöfl, S., Reinhardt, I. & Knauer, F. (2015). *Monitoring von Wolf, Luchs und Bär in Deutschland. BfN-Skripten*.
- Reinhardt, I. & Kluth, G. (2016). Abwanderungs- und Raumnutzungsverhalten von Wölfen (*Canis lupus*) in Deutschland: Ergebnisse einer ersten Telemetriestudie. *Natur und Landschaft* **91**, 262–271.
- Šálek, M., Červinka, J., Banea, O.C., Krofel, M., Ćirović, D., Selanec, I., Penezić, A., Grill, S. & Riegert, J. (2013). Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *Eur. J. Wildl. Res.*
- Selimovic, A., Schöll, E.M., Bosseler, L. & Hatlauf, J. (2021). Habitat use of golden jackals (*Canis aureus*) in riverine areas of northern Bosnia and Herzegovina. *Eur. J. Wildl. Res.* **67**, 14.
- Spassov, N. & Acosta-Pankov, I. (2019). Dispersal history of the golden jackal (*Canis aureus* moreoticus Geoffroy, 1835) in Europe and possible causes of its recent population explosion. *Biodivers. Data J.* **7**, 1–22.

- Tillmann, J. (2020). Der Goldschakal in Deutschland Einordnung der ersten Nachweise in das Ausbreitungsgeschehen und Überlegungen zum Umgang mit der Art. *Naturschutz und Landschaftsplan*. **52**, 428–434.
- Torretta, E., Dondina, O., Delfoco, C., Riboldi, L., Orioli, V., Lapini, L. & Meriggi, A. (2020). First assessment of habitat suitability and connectivity for the golden jackal in north-eastern Italy. *Mamm. Biol.* **100**, 631–643.
- Zedrosser, A. (1995). Eine neue Tierart für Österreich: Der Goldschakal (*Canis aureus*). *Stapfia* **37**, 237–242.
- Zimmermann, F. & Kunz, F. (2021). Goldschakal. In *Säugetieratlas der Schweiz und Liechtensteins*: 230–233. Bern: Schweizer Gesellschaft für Wildtierbiologie SGW. Haupt Verlag.

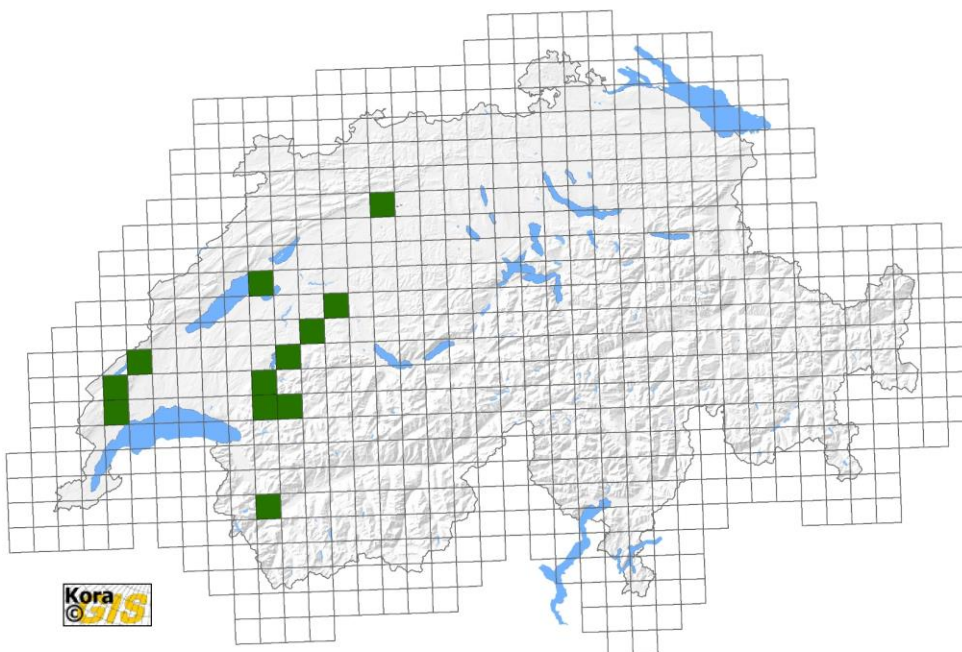
ANHANG

Beispielkarten für Österreich, Schweiz und Deutschland im Monitoringjahr 2020/2021 (01.05.2020-30.04.2021) (10x10km EU-EEA-Grid) grün=mind. ein C1 Nachweis (ohne C3).

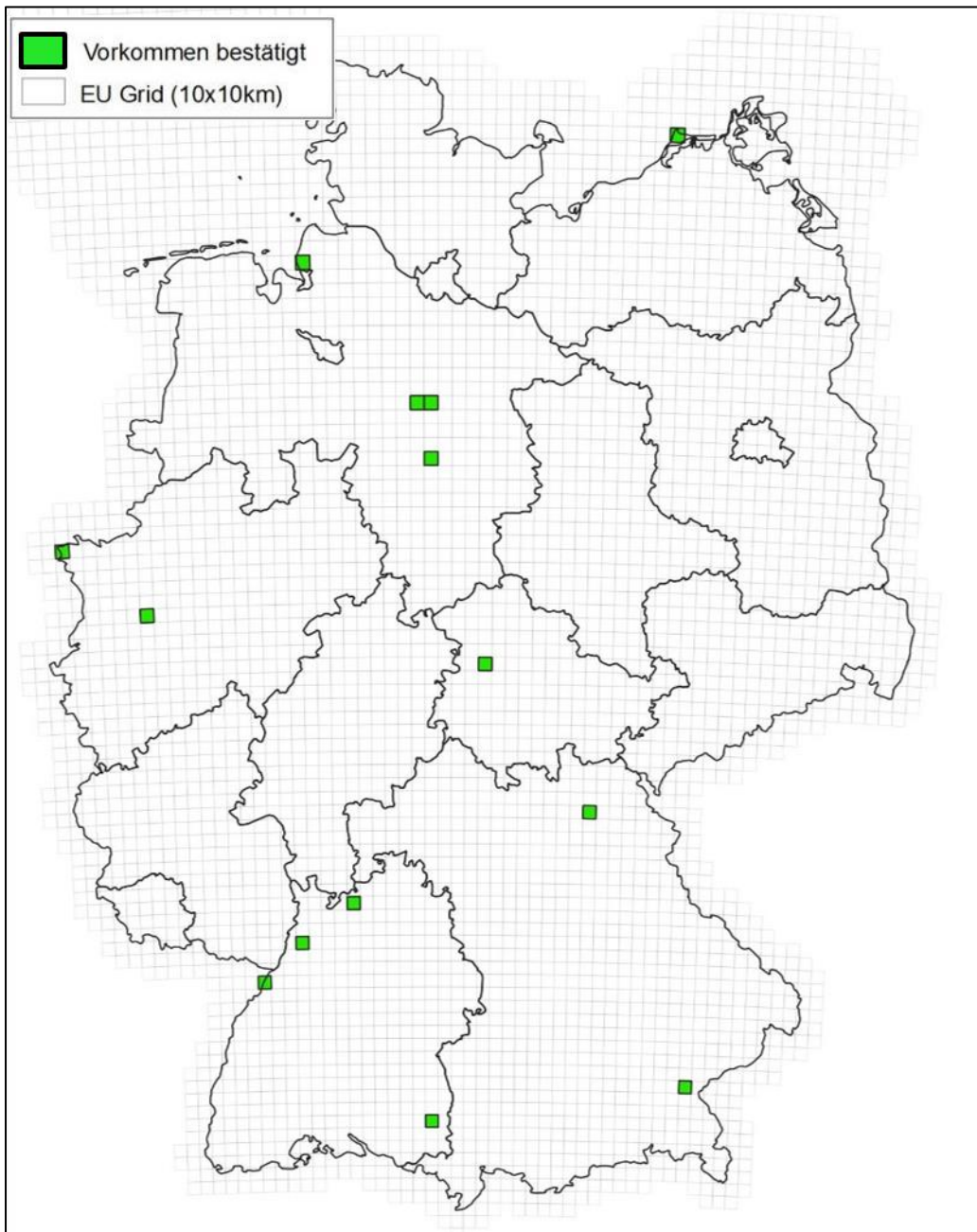
Anhang I.I: Goldschakalnachweise in Österreich



Anhang I.II: Goldschakalnachweise in der Schweiz.



Anhang I.III: Goldschakalnachweise (C1 Einzelnachweise) in Deutschland.





Aktuellste Auflage abrufbar unter: www.goldschakal.at/kriterien/
Goldschakalprojekt, 2021

© Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft (IWJ), 2021
Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung (DIBB)
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor-Mendel-Straße 33
A 1180 Wien