

Gerd Grün

**VULPES VULPES
ROTFUCHS**

2020

Vulpes vulpes, Fuchs, Rotfuchs

e Red fox	f Renard	n Vos
d Rød ræv	p Lis rudy	č Liška obecná

Bilder:

<https://www.bing.com/images/search?q=vulpes+vulpes&FORM=HDRSC2>

Einordnung ins System

Der Rotfuchs wird zur Ordnung der Carnivora (Raubtiere) gerechnet und dort in die Familie der Canidae, der Hundartigen, eingeordnet, zusammen mit Schakalen, Wölfen (*Canis lupus* und weitere), dem Haushund (*Canis lupus familiaris*), dem Marderhund (*Nyctereutes procyonides*) und anderen. Die Art wurde von Linné 1758 anhand eines Exemplars aus der Umgebung von Uppsala als *Canis vulpes* beschrieben. Bereits 1775 definierte Frisch für die Füchse statt *Canis* die Gattung *Vulpes*. Ein anderes Mitglied dieser Gattung (insgesamt elf Arten) in Europa ist der Eis- oder Polarfuchs *Vulpes lagopus*, früher *Alopex lagopus*). In Nordafrika lebt der nahverwandte Sandfuchs (*V. rueppellii*), der Fennek (*Vulpes zerda*) und in Asien der Korsak (*V. corsac*). In ihrem ausgedehnten Verbreitungsgebiet (s. u.) umfasst die Art *Vulpes vulpes* jedoch mehr als vierzig Unterarten; in Deutschland lebt nur die Unterart *Vulpes v. vulpes*.

Habitus

Füchse wirken auf dem Boden niedrig und eher langgestreckt. Ihre Beine sind kurz, die Schulter liegt nicht höher als 35 bis 40 cm über dem Boden. Von der Spitze der vorragenden Schnauze bis zum Schwanzansatz misst ihr Körper im Durchschnitt 60 bis 85 cm, ist also nur wenig mehr als halb so hoch wie lang. Der dicht und lang behaarte Schwanz vergrößert mit 35 bis 45 cm die Gesamtlänge eines ausgewachsenen Fuchses auf 95 bis 140 cm. Reckt er den Schwanz waagrecht, ist ein Fuchs also dreimal so lang wie hoch. Weibliche Tiere sind im Durchschnitt bei 130 cm

Gesamtlänge in allen Teilen etwas kleiner als männliche.

Das Gewicht der Füchse ist selbstverständlich vom Ernährungszustand abhängig und deshalb im Jahresverlauf unterschiedlich. Im Mittel sind sie zwischen 4,5 und 8,5 Kilo schwer, weibliche Tiere sind mit 3,6 bis 7 Kilo etwas leichter.

Vorherrschender Farbeindruck des Fells sind Rottöne am Rücken und an den Körperseiten, von welchen sich weißgraue Partien absetzen. Das intensivste Rot/Rotbraun findet sich oben auf Kopf und Rücken und von dort an den Beinen hinunter. An anderen Stellen, vor allem an den Flanken hinab wird es fahler, rötlichgrau, rötlichgelb. Rostrot oder auch gelblich ist der Schwanz. Bei einzelnen Tieren oder in bestimmten Regionen, z. B. in Steppen, können die Rottöne abgeschwächt sein. Von der Kehle bis zum hinteren Bauch ist die Unterseite weiß bis grau, ebenso die Lippen und die Vorder- und Innenseiten der Beine. Bei vielen ist auch die Schwanzspitze weiß. Von diesen so genannten Birkfüchsen unterscheidet man die Brandfüchse, deren Schwanzspitze schwarz ist. Auffallend schwarz sind die Füße und die Ohren.

Wollhaare, flach anliegende Grannenhaare und Leithaare bilden in unterschiedlichen Anteilen das reiche, dichte Fell. Mit der rötlichen Spitze und einer weißen Binde unterhalb der Spitze tragen die Grannenhaare am meisten zum Farbeindruck bei, während die bis 8 cm langen schwarzen, mit einer weißen Binde versehenen Leithaare für verschiedene Schattierungen und Anflüge sorgen. Auf dem Schwanz tragen Füchse eine Stelle, an welcher gespaltene Grannen- und Leithaare borstig aufrecht stehen, und die wegen ihrer Umrissgestalt als Violffleck bezeichnet wird. In

der Haut unter diesem Viofleck sitzt eine Drüse, die Violdrüse oder Viole. Selten sind die so genannten Samson-Füchse, denen Grannen- und Leithaare fehlen, die also nur Wollhaare im Fell tragen.

Im Laufe des Sommer werden die Grannen- und die Leithaare gewechselt und es stehen erheblich weniger Wollhaare im Fell. Bis zum Winter wachsen dann neue Wollhaare aus und zwar in solcher Menge, dass die mittlerweile in die Länge gewachsenen Grannenhaare sich aufrichten. Damit bekommen die Füchse bis zum Dezember für die kalte Jahreszeit einen dichten Pelz, dessen Lufträume die Auswirkungen der Umgebungskälte mildern. Im Laufe des Frühlings verlieren sich die meisten Wollhaare wieder.

Auf der Oberlippe sitzen jederseits zehn schwarze Tasthaare (Vibrissen), weitere an den Augenrändern.

In den Augen öffnet sich in einer dunkelgelben Iris eine senkrecht stehende Pupille. Die Ohren stehen hoch.

Die Vorderfüße enden in fünf, die Hinterfüße in vier bekrallten Zehen.

Die 42 Zähne sind klein und scharf, besonders lang sind aber die Eckzähne (= Canini, d. h. Hundszähne), je einer im rechten und linken Kiefer oben und unten. Als weitere Zähne stehen in jedem Kiefer oben und unten drei Schneidezähne, vier Vormahlzähne sowie oben zwei und unten drei Mahlzähne. Die oberen vierten Mahlzähne sind als scharfe Reißzähne ausgebildet. Die Zahnformel lautet somit:

$$\frac{3142}{3143}$$

Verbreitung

Füchse, also die hier gemeinten Rotfüchse, haben ihre Lebensräume von Nord-Norwegen bis an den Rand der Sahara, zwischen der Iberischen Halbinsel und dem Ural und von dort bis an den Himalaya und nach Japan sowie in Nordamerika. Nach Australien haben Menschen die Füchse mitgebracht.

In Europa fehlen Füchse nur auf einigen Mittelmeerinseln, in Island (wo der Eisfuchs lebt) und in wenigen anderen Regionen. Sie finden sogar einen Weg übers Watt auf die Halligen der Nordsee, und sei es längs Bahnschienen (mdl. Mitteilung W. Petersen-Andresen; siehe auch:

https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/extra_3/rueckschau/extradrei1779.html).

Im Norden Russlands wandern sie seit einigen Jahrzehnten zunehmend in die Taiga und die bewaldete Tundra ein. In den Alpen gehen Füchse bis auf 2000 oder 3000 m hoch.

In ihrem riesigen Verbreitungsgebiet haben sie sich zwar in 47 Unterarten aufgespalten, doch sind die in Europa ansässigen Füchse einander genetisch sehr ähnlich und es lassen sich kaum Zuordnungen von gene-tischen Populationen zu geographischen Populationen nachweisen: Seit 40 000 Jahren stehen sie im Austausch untereinander, weil sie zwischen Siedlungsgebieten umherwandern (oder aus Jagdgründen transportiert wurden wie zwischen der Normandie und England) und sich an viele Lebensräume anpassen können. Kleinere Flüsse und Berge behindern das Hin- und Herwechseln nicht. Allenfalls eine schmale Landzunge in Verbindung mit größeren Höhen, wie etwa in Istrien, kann Populationen stärker isolieren und auch in den italienischen Ostalpen haben sich wohl genetisch unterschiedliche Populationen geographisch voneinander getrennt. Die Füchse in Japan und die in Nordamerika jedoch gehören unterschiedlichen genetischen Linien an, die sich erst spät aus der eurasischen Linie herausentwickelt haben.

Lebensraum, Aufenthalt

Weil Füchse bereit und fähig sind, mit unterschiedlichsten Lebensräumen zurecht zu kommen, besiedeln sie in Europa Wälder, Buschgelände, Landwirtschaftsflächen und Gärten, Städte, Meeresküsten, waldlose Inseln, Sandböden, Schilfzonen, Tundren, Moore, ... Aber selbstverständlich wissen sie Vor- und Nachteile der einzelnen Siedlungsgegenden einzuschätzen: Deckung muss leicht erreichbar sein, ebenso ausreichend Nahrung, und beides bedeutet, dass ihnen strukturierte Landschaften lieber sind als eintönige. Strukturiert sind etwa in verschiedener Weise genutzte Felder und Weiden mit Hecken und Büschen. Das hindert sie zwar nicht, auch auf baumlosen Inseln zu leben, aber insgesamt sind sie in Deutschland in spärlich bewaldetem Tiefland weniger verbreitet als in anderen Gebieten. Trockene Landstriche mögen sie mehr als feuchte, können es aber auch in feuchten Niederungen und im Gebirge aushalten. Ihre Vorlieben bringen sie dort, wo eine Gegend ihnen verschiedene Möglichkeiten bietet, zum Ausdruck. In einer von Men-

schen gestalteten Region im Schweizer Jura besiedeln sie zwischen 900 und 1900 m Höhe am meisten Grasland, das sind überwiegend von Menschen angelegte Weiden, seltener kleine Waldstücke und bewaldetes Grasland und am wenigsten menschliche Ansiedlungen. Hier nehmen sie auch in Kauf, dass es im Winter, wenn sie mehr ins bewaldete Grasland ziehen, nass und kalt wird. In den Alpen suchen sie in den Wintern die unterhalb von 1500 m gelegenen waldigen Gegenden auf, weil dort mehr Nahrung zu erwarten ist als in den höheren Lagen. In der warmen Jahreszeit sind sie in allen Höhenlagen anzutreffen, suchen ihre Aufenthaltsorte dann also nicht nach dem Nahrungsangebot aus, sondern eher nach dem Angebot an Ruheorten und Orten, an denen sie Baue anlegen können. Eine solche jahreszeitliche Verlagerung setzt voraus, dass ihre Territorien verschiedene Höhenlagen umfassen.

In Norwegen breiten Füchse sich auf alpine Höhenlagen aus, weil sie den Kadavern von Tieren, welche auf Straßen getötet wurden, folgen sowie menschlichem Abfall an den Straßenrändern. Je näher diese Reste an den Straßen liegen, desto eher werden sie von Füchsen entdeckt.

Andererseits besiedeln sie überall in zunehmendem Ausmaß menschliche Siedlungen und Großstädte. In Großbritannien, wo ihre Zahl insgesamt leicht sinkt, sind ca 13% aller Füchse Stadtfüchse.

Von Menschen angelegte Siedlungen kommen ihren Bedürfnissen vielfach entgegen; sie sind strukturiert und bieten in Gärten und Anlagen genügend Nahrung und Deckung. Allerdings nicht überall in gleichem Maße: Dort wo Mietwohnungen, Sozialwohnungen oder Gewerbeanlagen das Bild bestimmen, halten sich weniger Füchse auf als in Stadtvierteln mit Eigenheimen auf Gartengrundstücken oder Kleingärten.

Zur Ruhe oder als Rückzug vor Störungen haben Füchse ihre Baue, bestimmte Erdhöhlen, die sie gezielt aufsuchen. Wenn sie nicht Erdkammern vorfinden, die sie übernehmen können, graben sie sie mit den Vorderbeinen scharrend selbst. Baue, die sie von Dachsen oder Kaninchen übernommen haben, gestalten sie nach ihrem Schema und ihren Bedürfnissen um. Mindestens ein oder zwei Ein- bzw. Ausgänge gehören zu einem Bau und im typischen Falle führt von außen der Weg durch eine

Vorhöhle und eine Vorratskammer in die tiefer gelegene Hauptkammer, den so genannten Kessel. Zwei Drittel aller Baue weisen aber bis zu fünf ein- und ausführende Röhren auf, welche auch miteinander querverbunden sind. Größere Baue werden mit zehn oder mehr Gängen versehen. So große Baue teilen sie oft wechselweise oder gleichzeitig mit Dachsen, mitunter auch mit Katzen, Iltissen und sogar mit Kaninchen oder Brandgänsen, in Italien auch mit Stachelschweinen (*Hystrix cristata*). Diese Teilung der Aufenthaltsorte können sie sich erlauben, weil manche dieser Tiere zwar zur gleichen Zeit Aktivitätsphasen, aber teilweise unterschiedliche Nahrungsinteressen haben. Nicht für den unterirdischen Bau, wohl aber für die Außenfläche davor schätzen Füchse, und hier besonders Muttertiere mit Jungen, warme, sonnige Stellen. In den meisten ihrer Baue ist deshalb die Hauptöffnung nach Südosten bis Südwesten hin ausgerichtet, sie liegen in Bergen an Hängen und wenn sie in Wäldern verborgen sind, so findet sich doch nahebei ein sonniger Fleck. In wasserarmen Gegenden, die nur stellenweise zur Ansiedlung einladen (zum Beispiel am Sahararand) und wo sie darauf achten müssen, Wasser zu finden, richten sie die Baue ebenfalls nach Süden aus und siedeln zu mehreren eng zusammen. Füchse können sich aber auch mit untypischen Bauen abfinden: Unterschlüpfen unter Steinbrocken oder in Bahndämmen, in Rohren oder Bauten von Menschen.

Ihre Baue kennen Füchse zwar wohl als eigene, nutzen sie aber nicht regelmäßig. Am meisten suchen sie sie im Winter und in Zeiten der Paarung und mit Jungen auf, viel weniger aber in den wärmeren Jahreszeiten.

Populationsdynamik

(Population im Sinne von Wohnbevölkerung eines zusammenhängenden Gebiets.)

Füchse können so verstreut siedeln, dass einer allein über eine Fläche von mehr als 6 mal 6 km verfügt oder einer auf 2 km² oder zwei auf 1 km² leben, oder aber so dicht, dass ein Fuchs nur 500 x 500 m zur Verfügung hat oder sogar wie in manchen Städten keine 40 m im Umkreis. Im Schweizer Jura besiedelt eine durchschnittliche Fuchsfamiliengruppe eine Fläche von 1 km im Durchmesser.

Bei ausgeglichen bleibenden Lebensumständen sind Fuchspopulationen lange

Zeit stabil und vielleicht nur jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen – sie nehmen zu, wenn neue Jungtiere hinzukommen, und nehmen ab, wenn im Winter nicht nur die Kälte, sondern auch die Jagd sie bedrängt. Die Anzahl der Tiere in einer Population kann sich unter günstigen Bedingungen dadurch erhöhen, dass Tieren aller Altersklassen das Überleben erleichtert wird; direkt oder indirekt auf dem Wege über die Anzahl Wühlmäuse wirkt hier besonders die Umgebungstemperatur ein. Andererseits stiegen nach einer Tollwutimpfkampagne in Ostdeutschland die Populationsgrößen nach vorübergehender Zunahme nicht nennenswert an. Im Bezirk Garmisch-Partenkirchen erholten sich die Fuchsbestände nach einer Tollwutimpfung in dem auf mittlerer Höhe gelegenen und mit Wald und Grasland bewachsenen Nordteil ihres Siedlungsgebiets auf drei Tiere pro 2 km²; im bergigen Südteil war es aber nur ein Fuchs auf 2 km². Auch fünf Jahre nach Verschwinden der Krankheit waren die Populationen trotz günstiger Bedingungen noch nicht wieder stabil. Stadtfüchse wechseln häufig ihren Aufenthaltsort und sind deshalb nicht so stabil in ihren Beständen. Ihre Siedlungsdichte kann im Sommer achtmal so hoch sein wie die von Landfüchsen, nämlich 13 auf einen km², was heißt, dass jeder Fuchs gerade einmal knapp eine Fläche von der Kantenlänge oder dem Durchmesser 300 m sein eigen nennen kann.

In größeren Populationen leben noch Tiere, die ein Alter von zehn Jahren erreicht haben, aber im allgemeinen stirbt in jedem Jahr rund die Hälfte eines Jahrgangs und mehr als die Hälfte ist nicht einmal ein Jahr alt. Es finden sich aber auch Populationen mit weniger als 10% einjährigen Tieren. Ab ihrem fünften Lebensjahr bringen Füchsinnen weniger Junge zum Austragen. Da freilich nur jede achte Füchsin ein Alter, von sechs und mehr Jahren erreicht, macht sich die geringere Jungenzahl nicht in der Population bemerkbar.

Man trifft mehr auf männliche als auf weibliche Füchse, wohl deshalb weil die männlichen Tiere mehr unterwegs sind. In Norwegen scheinen im frühen Winter die männlichen Tiere zu überwiegen, während im Frühling ebenso viele weibliche Tiere draußen sind, welche vielleicht nach der Paarungs- und Trächtigkeitsphase wieder stärker auf Nahrungssuche sind. In

vielen Populationen ist der Anteil weiblicher Füchse tatsächlich größer.

Unter Füchsen ist stellenweise die von Milben hervorgerufene Räude verbreitet, welche Haarausdünnungen und kahle Stellen verursacht; Auch wenn sie (wie in Baden-Württemberg) auch nur in einem Anteil von 3% in einer Population bei Tieren jeden Alters vorkommt, so reicht das aus, eine stetige Neuinfektion von weiteren Tieren zu garantieren.

Körperhaltung, Lokomotion

Laufende Füchse bewegen meist einen Hinterfuß im Takt mit dem Vorderfuß der anderen Körperseite – so genannter Kreuzgang. Heben sie die Füße in dieser Kombination gleichzeitig an, so laufen sie im Trab, ihre häufigste Gangart. Sie kommen damit zügig voran, haben aber Gelegenheit, ihre Umgebung mit hochgehaltenem Kopf und aufgerichteten Ohren zu kontrollieren. Soll es schneller gehen, fallen sie in Galopp und setzen in schnellem Wechsel der beiden Körperseiten die Hinterfüße neben und nicht hinter die Vorderfüße. Einen Galopp können sie mehrere Kilometer lang durchhalten, soweit ihr Lebensraum das zulässt, und dabei kurzfristig mehr als 40 km/h schnell werden. Mitunter gehen sie jedoch in den Passgang über, bei welchem sie die beiden Füße einer Körperseite zugleich anheben.

Wenn sie nicht laufen, so stehen sie, liegen oder sitzen auf den Hinterbeinen. Füchse springen Gegner oder Beute an, kurz oder auch einige Meter weit und immer gezielt, oder auch bis zu zwei Meter hoch. Wenn sie auf ihre Beute springen, können sie die Sprungweite, den günstigsten Winkel und die Kraft, mit der sie landen müssen, ziemlich präzise auf ihr Ziel einstellen. Auch mit Klettern oder Schwimmen und überhaupt in ihren Bewegungen sind sie den jeweiligen Anforderungen ihres Lebensraums gewachsen.

Die Spuren ihrer Füße (Trittsiegel) lassen jeweils die Eindrücke von vier Krallen und einem großen Fuß- und vier kleinen Zehenballen erkennen. Hinterfuß und Vorderfuß liegen in einer Linie und der Hinterfuß setzt dabei vor dem Tritt des Vorderfußes auf.

Aktivität

Bei Sonnenuntergang machen die Füchse sich auf zu dem täglichen, das heißt nächtlichen Streifzug, um ihre Nahrung zu

finden. Die hellen Tage sind mehr die Zeiten der Ruhe. Davon lassen sie sich zwar anscheinend auch nicht von den gegenläufigen Zeiten der Kaninchen abbringen. Das gilt jedoch nicht ohne Ausnahme, Füchse streifen auch tagsüber umher, oft zwischen 7 und 9 Uhr und zwischen 12 und 14 Uhr, sei es während der Paarungszeit, sei es in Zeiten schlechter Nahrungslage, sei es aus anderen Gründen. Wenn sie aber unbehelligt sind und auch innerhalb menschlicher Siedlungen, ziehen sie es vor, vom frühen Morgen bis zum Nachmittag zu ruhen. In ihren Verstecken, das müssen nicht immer die Baue sein, schlafen sie oder liegen nur zusammengerollt mit dem Kopf am Hinterbein. Männliche Tiere rollen sich zum Niederlegen überwiegend zur rechten Seite hin zusammen und decken sich mit dem Schwanz zu. Im Winter oder wenn die Umgebung arm an Deckung ist, schlafen sie meist in ihrem Bau, sonst unter Büschen oder sogar auf tief ansetzenden Ästen oder anderen erhöhten Stellen. Mehrere solcher Ruheorte, welche er alle bei seinen Streifzügen nutzt, hat ein Fuchs in der Umgebung seines Baues oder innerhalb seines Jagdgebiets zur Verfügung; sie liegen im Waldgebiet, aber auch auf Weiden und Feldern, jedoch nicht unmittelbar an Stellen, an denen der Fuchs jagt. In Gebäuden legen sie sich nicht zur Ruhe.

Um den Bau oder die Baue und die Ruheplätze liegt das eigene Revier mit einem größeren Streifraum. Wie groß der Bereich ist, den ein einzelner Fuchs oder die Mitglieder einer Familiengruppe durchstreifen, hängt von topographischen Gegebenheiten wie der Höhenlage, vom Nahrungsangebot und damit vor allem von der Siedlungsdichte und von dem Anteil landwirtschaftlich genutzter Fläche ab. Hat ein Fuchs wenige Raumkonkurrenten, kann er wie im vegetationsarmen skandinavischen Bergland einen Bereich von sechs bis zehn Kilometern im Durchmesser als seinen eigenen Streifraum nutzen, also ein so großes Gebiet, dass man kaum noch von Territorium sprechen kann. Das ist aber nicht oft der Fall. Lebt er hingegen inmitten produktiver Vegetation, so benötigt er keinen so ausgedehnten Streifraum oder kann sich anders gesagt auf weniger als 200 m im Durchmesser eingeschränkt sehen. Im Durchschnitt können Füchse Streif- oder Aktionsflächen von ca drei Kilometern im Durchmesser nutzen.

In der niederländischen Dünenlandschaft haben Füchse entweder kleinere Territorien von weniger als 1500 m im Durchmesser inne oder aber übergreifend große von 2500 und mehr Metern. Das ist auch in Australien nahe Melbourne mit Durchschnittsrevieren von 300 bis 1400 m im Durchmesser nicht anders. Im Stadtgebiet von Bristol sind ihre Aktionsräume jedoch nicht größer als 300 bis 500 m im Durchmesser. Streifräume von stadtnah lebenden Füchsen begreifen auch bebaute Areale ein. Streifflächen können sich im Laufe mehrerer Winter verschieben, nicht aber gänzlich verlagern.

Eine Fläche von zwei mal zwei Kilometern dürfte auch der Bereich sein, den sie in einer Nacht entlang einer begrenzten Anzahl immer gleicher Stellen und Wege ablaufen, die vielleicht nur 1% der gesamten Streiffläche abdecken. Immer wieder kommen sie dorthin zurück und halten sich länger auf als anderswo. Man könnte annehmen, dass sie über eine kognitive Karte verfügen, vielleicht orientieren sie sich aber an ihren eigenen Urinmarkierungen. Es sind Stellen mit erfahrungsgemäß gutem Nahrungsangebot, oder Ruheplätze oder landschaftliche Marken. Die Pfade, die sie benutzen, führen häufig über lange gerade Strecken, das heißt an Waldrändern oder Wegen oder Straßenrändern entlang. So kommen sie besonders rasch voran und können sich auch wegen der besseren Übersicht sicherer fühlen.

Streifräume werden nicht scharf verteidigt und überlappen sich durchaus mit denen benachbarter Füchse. Wohl aber verteidigen Füchse innerhalb dieser Fläche einen Kernbereich von maximal zwei Dritteln des gesamten Areals, den sie mit Urinmarken als beanspruchte Zone kennzeichnen und der sich nicht mit denen anderer Füchse überschneidet. Die Duftmarkierung führt übrigens dazu, dass zumindest auch Wühlmäuse diesen Bereich meiden, diese Beute den Füchsen dort also entgeht. Reviere werden von Jungfüchsen um einen Bau herum begründet, nachdem sie ihre Familiengruppe verlassen haben und abgewandert sind. Anfangs sind Streifräume von Jungfüchsen nicht größer als 500 m im Durchmesser; sie können sich später ausdehnen, werden aber nicht mehr nennenswert verlagert. Füchse und Dachse oder Waschbären oder dulden einander auch in überlappenden Streifräumen. In Norwegen leben Rotfüchse

und Polarfüchse (*Vulpes lagopus*) in gleichen Arealen. Sie gehen sich aus dem Weg und beeinträchtigen einander nicht unmittelbar, Rotfüchse verdrängen aber dennoch die bedrohten Polarfüchse.

Weibliche Jungfüchse im Alter von sechs bis zwölf Monaten wandern anderthalb Kilometer weit, männliche doppelt so weit und legen dabei in einer Minute zehn bis fünfzig Meter zurück. Auch Wanderungen ausgewachsener weiblicher wie männlicher Füchse führen zum Teil weit über die üblichen Streifräume hinaus. Üblich sind Strecken von fast zehn Kilometern, manche Füchse, und dann vor allem männliche, entfernen sich aber auch sehr viel weiter und benötigen dazu drei, sieben oder zweiundzwanzig Tage oder Nächte. Dabei laufen sie keineswegs geradlinig immer weiter, sondern machen Schleifen, kehren um und gehen dann doch wieder weiter oder lassen sich in einem zuvor schon durchwanderten Gebiet nieder. Das deutet auf Suche hin oder auch auf Versuche, wieder heimzukehren. Die insgesamt zurückgelegte Strecke kann das Mehrfache der Luftlinie und im Extremfall über 1000 km betragen. Flüsse und Straßen sind keine Hindernisse, im Gegenteil werden vorgegebene Wegstrecken auf diesen Wanderungen genutzt, zum Beispiel auch Bahnlinien. Füchse richten gern auch ihre Wege nach ihnen aus. Andererseits umgehen sie von Menschen bewohnte Orte wie auch ausgedehnte Waldgebiete. Nicht so weit über das Territorium hinaus gehen Wanderungen von männlichen Füchsen, die während der Paarungszeit kurzfristig ihre Familiengruppe verlassen.

Auf der Wanderung laufen Füchse zügig und gerichtet, anders als bei Jagdgängen im eigenen Streifraum. Kommen sie in Reviere anderer Füchse, halten sie sich überwiegend am Rande auf und meiden die Kernbereiche. Entgegengesetzt verhalten sich freilich männliche Füchse auf der Suche nach einer Partnerin.

Vor Feinden schützen Füchse sich in erster Linie durch hohe Wachsamkeit. Mit Augen, Ohren und Nase, also den Organen, mit denen sie sich beim Laufen stets orientieren, prüfen sie ihre nähere Umgebung, reagieren auf vermutete Störungen mit unsicheren Bewegungen, wie sie es auch in unbekanntem Gelände tun: Sie heben eine Vorderpfote, schlagen damit vor sich und schwanken mit dem Kopf. Wenn sie sich bedroht fühlen, fliehen sie. Ist ein Bau in der Nähe, in diesen hinein,

oft aber auch vom Bau weg, und nutzen ihre körperliche Geschicklichkeit und Schnelligkeit sowie ihre Angewohnheit, sich stets nur in der Nähe von Deckung und Unterschlüpfen anzusiedeln und aufzuhalten. Gegen bestimmte Feinde hilft das aber nicht: Im Straßenverkehr, auf großen Autostraßen oder in unvertrautem Gelände von Städten sterben besonders viele Füchse. Schätzungen allein für Großbritannien liegen bei 100 000 pro Jahr. Ist das Gelände ihnen aber bekannt, so passen sie sich auch diesen Verhältnissen an, indem sie größere Straßen möglichst nur nachts überqueren und die täglichen Stoßzeiten meiden. Jungfüchse haben diese Erfahrungen aber noch nicht machen können.

Kämpfende Füchse stellen sich frontal voreinander auf, stellen sich dann seitlich so nebeneinander, dass die Schnauzen bei den Schultern liegen. Sie richten sich voreinander auf den Hinterbeinen auf, stehen dann wieder gleichgerichtet nebeneinander, heben und senken die Köpfe und legen die Pfoten von oben auf den Gegner oder an seine Unterseite, drängen den anderen mit einer Pfote weg, beißen ihn schließlich an den Hals und schütteln mit der Schnauze, um ihn zu Fall zu bringen. In der Regel gibt der Fuchs, der diese Niederlage im Wortsinne erfährt, den Kampf auf und wird nicht weiter verletzt.

In Pelzfarmen gehaltene Füchse, so genannte Silberfüchse, sind auf Zahmheit hin selektiert worden und weniger aggressiv. Bei ihnen sind Gene verändert, die sich im Hypothalamusbereich ausprägen.

Die Fülle der Laute, die von Füchsen zu hören sind – Knurren, Keckern, Bellen, Schnarchen, Husten – ist schwer zu ordnen und steht zumeist in einem Zusammenhang mit bestimmten Situationen oder individuellen Stimmungen und der Stärke der Erregung. Ihr Hörfähigkeit (= höchste absolute Empfindlichkeit) wird – soweit bekannt – von keinem Säugetier übertroffen. Sie hören am besten (noch/schon bei -15dB) Töne von 4 kHz, aber auch hinunter bis 51Hz und nach oben hin bis 48 kHz.

N a h r u n g

Feldmaus	Haushuhn	Eicheln
Rötelmaus	Tauben	Krähenbeeren
Waldmaus	Enten	Preiselbeeren
Gelbhalsmaus	Gänsejunge	Wacholderbeeren
Kaninchen	Drosseln	Himbeeren
Hausmaus	Heidelerche	Blaubeeren
Eichhörnchen	Krähen	Vogelbeeren
Zwergmaus	Elster	Erdbeeren
Erdmaus,	Truthahn	Johannisbeeren
Schermäuse u. a.	Fasan	Weinbeeren
Wühlmäuse	Birkhuhn	Holunderbeeren
Hausratte	Auerhuhn	Hagebutten
Wanderratte	Lachmöwe	Äpfel
Bisamratte	Silbermöwe	Birnen
Lemming	Watvögel	Pflaumen
Feldhamster	Eier	Kirschen
Birkenmaus	Frösche	Weißdorn
Siebenschläfer	Eidechsen	Weizenkörner
Feldhase	Blindschleiche	Tomaten
Schneehase	Ringelnatter	Melonen
Hauskatze	Fische	
Wildkatze	Laufkäfer	KADAVER von
Biber	Mistkäfer	Rehen
Rehkitz	Maikäfer	Hirschen
Frischling	Rüsselkäfer	Wildschweinen
Lämmer	Bienen, Wespen	Schweinen, Schafen
Mauswiesel	u. -larven	
Igel	Schmetterlinge,	Elchen, Rentieren
Maulwurf	Raupen u. viele	Hasen, Mäusen,
Spitzmäuse	andere Larven	Lemmingen,
		Vögeln
	Ameisen	Seewolf u. a.
	Heuschrecken	Fischen
	Ohrwürmer	Nachgeburten
	Regenwürmer	Schlachtabfälle
	Schnecken	

In ihrem weiten Verbreitungsgebiet fressen Füchse buchstäblich alles Mögliche. Die obige Liste ist nicht vollständig, allein in Oxford und Umgebung ernähren sie sich von mehr als achtzig verschiedenen Tierarten und zum Beispiel in Australien kommen noch andere Arten hinzu. Bei weiblichen Füchsen ist die Liste dessen, was sie fressen, jedoch nicht so umfangreich wie bei männlichen.

Aber es ist eben doch nicht alles immer und überall möglich. Selbstverständlich macht es einen Unterschied, ob Füchse im Tiefland oder in großen Höhen leben, in Wäldern oder agrarisch bestimmten und in eintönigen oder stark strukturierten Landstrichen, an ihrer Nordgrenze oder in Griechenland. Es macht einen Unterschied, ob ihnen vieles zur Verfügung

steht oder ob sie, wie in großen Höhen und zugleich kühlen Jahreszeiten, nur eine schmale Auswahl haben; nach Norden hin bekommen sie zum Beispiel mehr Wühlmäuse und Vögel als vegetarische Kost.. Im hier betrachteten Gebiet und in ganz West-Mittel-Europa sind Wühlmäuse und besonders Feldmäuse und Schermäuse mit annähernd zwei Dritteln ihre häufigste Beute, in manchen Regionen sind es Kaninchen, besonders in von Menschen kultivierten Gegenden, in Polen auch Feldhasen. Vögel können 10 bis 50% der Fuchsnahrung stellen, wobei Hühner, Tauben und kleine Singvögel ihnen wohl am häufigsten in den Fang geraten. Insekten, vor allem Maikäfer und viele andere Käfer können in warmen Jahreszeiten

bis zu einem Fünftel, stellenweise aber auch die Hälfte ausmachen. Abgesehen von der jahreszeitlichen Beschränkung gilt das gleiche für Regenwürmer. Zuweilen besteht ihre Nahrung zu einem Viertel oder gar der Hälfte aus Beeren und anderen Früchten. In mittelmehrigen Pinienbeständen können Wachholderbeeren zwischen August und März ihre Grundnahrung sein. An dänischen Küsten wiederum leben sie überwiegend von Vögeln, darunter vielen Watvögeln, in den Dünen der niederländischen Nordsee von Möwen und deren Eiern. Wegen ihrer Bereitschaft, alles Mögliche zu fressen, können sie auch leicht zu einer anderen Nahrung übergehen, wenn eine bevorzugte – soweit es so etwas überhaupt gibt – nicht erreichbar ist. An Stelle von Feldmäusen können es auch Rötelmäuse sein, statt Rötelmäusen Waldmäuse, statt Maikäfer Heuschrecken oder Wespen. Finden sie aber viele Kaninchen vor, halten sie sich an diese. Auf die Kaninchen- oder auch auf Hasenpopulationen scheint sich das regulierend auszuwirken. Gibt es viele Füchse in einer Gegend, so sinkt die Zahl der Kaninchen oder Hasen. Ähnliches gilt für Feldlerchen in dichtbesiedelten Fuchsgebieten.

In Gegenden, wo ihnen maisgefütterte Hühner zur Verfügung stehen, greifen nur vier Prozent einer Fuchspopulation darauf zurück, besonders Muttertiere im Sommer; die anderen hielten sich mehr an Wildtiere. In einer landwirtschaftlich geprägten Gegend Polens hingegen machen Farmtiere mehr als die Hälfte der Nahrung aus, darauf folgen Wühlmäuse; deren Anzahl schwankt jedoch stark im Jahre und mit den Jahren. Stehen weniger Farmtiere zur Verfügung, so nimmt der Anteil an Hasen, Rehkadavern und Vögeln zu

Bietet ihre Umgebung ihnen die Möglichkeit, verlagern sie, ohne Wanderungen zu unternehmen, ihren Aufenthaltsort mit den Jahreszeiten in nahrungsreichere benachbarte Gebiete. Wälder mit hohem Holzeinschlag verlassen sie aber nicht, sondern fressen statt Vögeln mehr Wühlmäuse und andere Nager. Obwohl in modernen Agrarlandschaften die Anzahl der Wühlmäuse zurückgeht, stellen sie zum Beispiel in Dänemark mit stellenweise 70% nach wie vor den höchsten Anteil, während der Anteil der Hasen von 7 auf 3% geschrumpft ist. Füchse verstehen es natürlich auch, von günstigen Wendungen zu profitieren. Von Menschen in Schwe-

den angesiedelte Luchse hinterlassen oft angefressene oder halb verspeiste Rehkadaver, welche für die Füchse im gleichen Gebiet eine wertvollere Nahrung sind als Beeren oder Fische.

Dass sie Frösche und Fische nicht in größerem Umfang fressen, kann daran liegen, dass sie ihnen nicht so oft begegnen. Das gilt aber nicht für Spitzmäuse, Igel und Maulwürfe, welche seltener zur Nahrung der Füchse gehören als man erwarten könnte. Sie scheinen diese Tiere nicht zu mögen. Und schließlich erbeuten sie kaum je etwas, was schwerer als 3,5 kg ist.

Im Spätwinter und im Frühling nehmen sie am meisten Wühlmäuse und überhaupt Nagetiere zu sich. Den Sommer über nimmt deren Anteil bis zum Herbst ab und dann im Winter wieder zu. Im Sommer kommen nämlich Insekten und Vögel und deren Eier hinzu, auch Geflügel und andere Haustiere, wie zum Beispiel Hauskatzen, weiter verschiedene Jungtiere. Zum Herbst werden es immer mehr Früchte aller Art. In südlichen Ländern schätzen sie Früchte auch schon vor dem Herbst; in der Nähe von Obstgärten können Kirschen, Trauben und Feigen dann zwei Drittel der Nahrung ausmachen.. Zudem stehen vom Sommer an durchweg viele Regenwürmer zur Verfügung und sind auch noch im Winter, wenn andere Nahrungsquellen versiegen, neben Aas und Abfällen von Schlachtungen sehr wichtig. Wenn im hohen Norden oder in kalten Jahreszeiten Rehe, Wildschweine und andere Tiere der Kälte zum Opfer fallen, werden deren Kadaver die Nahrung der Füchse und zwar in einem Anteil, den im Sommer die Insekten und im Herbst die Früchte einnehmen.

Nicht zur Nahrung gehören Müllbestandteile wie Plastik, Glas und Gummi, werden leider trotzdem mit einem Anteil von 4% nahe bei menschlichen Siedlungen aufgenommen.

Der Vielfalt ihrer Beute zeigen Füchse sich gewachsen durch die Vielfalt beim Aufspüren und Fressen. Ihre Augen, bei nächtlichem Beutegang mehr noch ihre Ohren und wesentlich ihre Nase sind daran beteiligt. Der Geruch ermöglicht es ihnen sogar, verschiedene kleine Nager zu unterscheiden. Kleinen Säugern, die sie gerochen oder gehört haben, lauern sie auf oder nähern sich heimlich oder scharren und graben nach ihnen. Flüchtigen Hasen oder Kaninchen hetzen sie hinterher, und zwar einzeln und nicht in Jagdrudeln. Auf

der Jagd folgen sie eigenen, vorgegebenen Wegen, zum Beispiel auch innerhalb von Möwenbrutkolonien in Dünen. Kiebitze und vielleicht auch andere bodennistende Vögel sind in niederem Bewuchs besser vor Füchsen geschützt, weil diese bevorzugt die hohen Grasbestände aufsuchen, in die sie sich von den dort zahlreicheren Mäusen und Wühlmäusen locken lassen. In einer Gegend, in der sie erfahrungsgemäß mit Kadavern rechnen können, streifen sie aber eher quer durchs Gelände. Der letzte Akt ist häufig, auch bei Vögeln, der gezielte Sprung. Mit den Vorderbeinen und dem eigenen Gewicht halten sie das erbeutete Tier fest und beißen zu. Ein Biss in den Nacken dicht hinter dem Kopf tötet sofort, bei größeren Tieren (Hasen, Katzen) beißen sie oft auch die Oberschenkel durch. Zum Fressen wird dann die Bauchdecke aufgerissen. Nach sitzenden oder auch fliegenden Insekten schnappen sie und schlucken sie nach kurzem Kauen hinunter. Beeren und andere Früchte reißen sie mit den Lippen ab oder nagen sie vom Zweig. Kadaver brauchen sie nur aufzufinden, meist mit dem Geruchssinn, aber auch optisch, wie der Fuchs zeigte, der sich eiligst einen von einem Auto angefahrenen Hasen schnappte, während der Fahrer des Wagens damit beschäftigt war, die Polizei zu verständigen.

Meist fressen Füchse ihre Beute an Ort und Stelle; haben sie Jungtiere im oder am Bau, tragen sie sie zu diesen. Am Tag benötigen sie ca ein halbes Kilo an Futter; Beute, die sie nicht sofort fressen, graben sie flach ein und zwar jedes Teil in einem eigenen Versteck. Sie finden sie in der Regel auch wieder, auch wenn sie nur eine allgemeine Erinnerung an die Stelle haben. Da sie nur bei Bedarf und mitunter erst nach Wochen die Verstecke wieder aufsuchen, können dann schon andere Füchse da gewesen sein. Spitzmäuse, die sie vielleicht aus Versehen getötet haben, lassen sie einfach liegen. Ebenso Reste, welche sie nicht mehr fressen wollen. Häufig markieren sie sie dann mit Urin. Das kann man als Hinweis an sich selbst deuten, nicht wieder an diese Rest zu rühren, oder auch als Hinweis an andere Füchse, sich gar nicht erst die Mühe der Untersuchung zu machen. Füchse markieren aber im Gegenteil auch besonders intensiv ein Gelände, in welchem viele Kaninchen vorkommen. Das erlaubt es ihnen, solche Bereiche wiederzuerkennen und hält andere Füchse fern. Da Wühlmäuse sich aber vom

Fuchsgeruch vertreiben lassen, kann eine solche Markierung den Füchsen auch zum Nachteil gereichen.

Soziale Leben

Füchse jagen nicht in Meuten, schon gar nicht mit systematisch organisiertem Vorgehen, sind überhaupt meist nur einzeln unterwegs und zeigen keine auffällige Dominanzordnung. Dennoch sind sie nicht typischerweise Einzelgänger. Wo das Nahrungsangebot es ermöglicht, zum Beispiel auch in Städten, leben sie in so genannten Familiengruppen von zwei bis sechs Mitgliedern zusammen. Ein männliches und ein weibliches Tier dominieren in der Gruppe, zu welcher noch Jungtiere und eines oder mehrere, meist verwandte weibliche Tiere gehören. Obwohl das dominante Paar nicht monogam lebt, kann eine solche Gruppe über längere Zeit hinweg sehr stabil sein und ist in der Lage, im Zusammenwirken auch Zeiten der Knappheit zu überstehen. Durch Notlagen, wie bei einem Befall mit Milben, können Gruppenmitglieder wegsterben, aber die Überlebenden dehnen ihr Revier erst dann aus, wenn eine benachbarte Familiengruppe gänzlich ausgestorben ist. Auch bei Nahrungsmangel weitet die Gruppe ihr Revier nicht auf Kosten der Nachbarn aus. Hierarchiekämpfe und einen Wechsel in der Dominanz scheint es nach ersten Auseinandersetzungen über längere Zeit hinweg kaum zu geben. Andererseits sind die Tiere einer Familiengruppe einander auch in Spiel und Körperkontakten nicht besonders zugewandt, kommunizieren aber mittels Lautäußerungen oder ihrem Gesichtsausdruck.

Außerhalb des Baues sind Füchse allein unterwegs, treffen sich auch nicht an Ruheplätzen, nutzen aber das gleiche Territorium und teilen sich die Streifräume entweder in einigen Abschnitten oder zur Gänze. Tiere in gleichen Streifräumen bilden jedoch nicht notwendigerweise eine Gruppe, weil Streifräume verschiedener Füchse und Gruppen sich überschneiden können. Nahverwandte Tiere sind zumeist gleichzeitig unterwegs, haben also ähnlichen Rhythmus, sind aber nicht unbedingt im Gelände beieinander. Wenn Füchse sich treffen, dann meist an Kadavern oder an Stellen, wo sie welche erwarten können. In einem solchen Fall fressen ranghöhere Füchse aus der gleichen Gruppe zuerst. Anderen Füchsen, auch solchen aus

anderen Familiengruppen, begegnen sie im allgemeinen mit Nichtbeachtung oder mit angedeuteten Kampfhandlungen. Nur wenn sie einander zu nahe kommen oder im Kerngebiet eines der Beteiligten getroffen werden, kann es zu Bissen kommen, begleitet von hustenden und knurrenden Lauten. Da sich in den gemeinsam genutzten Bereichen bestimmte Füchse einander häufiger begegnen, kennen sich auch die Nachbarn.

Durch individuelle Urinmarkierungen, welche als eigen oder fremd unterschieden werden, erheben sie einen Anspruch auf bestimmte Stellen, wenn auch vielleicht nicht auf die gesamte Fläche, die über den Kernbereich hinausgeht und welche menschliche Beobachter als Territorium umreißen. Zumindest männliche Füchse, welche ohnehin die meiste Zeit des Jahres mehr markieren als die weiblichen, halten sich an Wege und Bereiche, in denen sie auf ihre eigene Markierung stoßen, und setzen ihren Urin auf Markierungen der weiblichen Tiere ihrer Gruppe. Während der Sommermonate, wenn wegen der größeren Nahrungsvielfalt nicht so viele fremde Füchse in den eigenen Bereich eindringen, markieren sie seltener; in der Paarungszeit wieder intensiver. Nichtdominante weibliche Füchse setzen nur wenige Urinmarken. Da Füchse aber auch Urin absetzen, um Bereiche mit vielen Kaninchen zu kennzeichnen, ist nicht jede Markierung ein territorial oder sozial bedingtes Zeichen.

Füchse markieren an ausgesuchten Orten, oft an Wegkreuzungen und auf jeweils bevorzugte Pflanzen. Das Markieren dauert nicht länger als ein bis zwei Sekunden, nachdem der Fuchs die Zielstelle mit Auge und Nase untersucht hat. Außer mit Urin markieren sie auch mit Kot, vor allem an hölzernen Pflanzenteilen, und vielleicht auch mit der Violdrüse. Der Urin enthält unter anderen vier flüchtige Substanzen, die sich nur bei Füchsen finden, eine davon nur bei männlichen Füchsen. Sie ermöglichen es zu erkennen, ob eine Marke von einem weiblichen oder einem männlichen Fuchs gesetzt wurde.

Reproduktion

Füchse sind mit neun bis zwölf Monaten geschlechtsreif, nehmen an den Paarungen aber erst im Alter von ca. eineinhalb Jahren teil, das heißt in ihrem zweiten Winter. Die Paarungszeit fällt in Mitteleuropa in die Zeit zwischen Dezember und Februar.

Da die weiblichen Tiere nur einmal im Jahr für wenige Tage paarungsbereit sind und innerhalb einer Siedlungspopulation die meisten Füchsinnen an nahe beieinanderliegenden Daten ihren Eisprung bekommen, ist diese Spanne relativ kurz. Das kann dann zu Kämpfen unter den männlichen Tieren führen. Sie paaren sich nämlich nicht immer nur mit dem dominanten weiblichen Tier, mit welchem sie eine Familiengruppe führen, und auch nicht nur mit untergeordneten Tieren ihrer Gruppe, sondern streifen auch umher. Besonders natürlich solche Füchse, die keiner Gruppe vorstehen. Paarungsbereite weibliche Füchse finden sie mit Hilfe ihres Geruchssinnes, weil deren Geruchsmarken Auskunft geben über den sexuellen Zustand einer möglichen Partnerin. Weibliche wie männliche Tiere markieren während der Paarungszeit stärker und häufiger, sei es um auf sich aufmerksam zu machen, sei es um ein Revier zu schützen. Tatsächlich kommt es auch nicht oft zu Vermischungen verschiedener benachbarter Populationen, dennoch hinreichend oft, um genetischen Austausch zwischen den Populationen zu gewährleisten (siehe oben).

Bellen, Keckern, aber auch kämpfendes Kreischen sind in dieser Zeit ebenfalls häufiger zu hören als sonst im Jahr. Hat sich ein Paar gefunden, so bleibt es eine Zeit lang beisammen, streift gemeinsam durchs Gelände und kopuliert schließlich mehrmals. Vermutlich kopulieren Füchse nur im Freien und zwar in ähnlicher Weise wie Hunde.

Weil männliche Füchse sich mit mehreren verschiedenen Partnerinnen paaren, werden die meisten weiblichen Tiere im Winter trächtig; nur die jüngsten, gerade einmal ein Jahr alten, sind davon ausgenommen. Ist jedoch die Nahrung knapp, so kann die Zahl der trächtigen und der erfolgreich austragenden Tiere geringer bleiben.

Nach sieben, acht oder auch neun Wochen, in Mitteleuropa also zwischen Anfang Februar und Ende März/Mitte April regional auch erst im Mai, werden die Jungtiere eines Jahres geboren. Das angehende Muttertier bereitet das vor, indem sie eine Kammer im Bau ausweitet und mit eigenen Haaren auspolstert. Die Haare rauft sie selbst aus und macht damit auch die Zitzen für die noch zu Gebärenden zugänglich. Ihr sommerlicher Haarwechsel wird dann hinausgezögert. Solche

Geburts- und Aufzuchtstammern werden von den Füchsinnen lieber in versteckter Lage (Wald, Weideland) aus- oder neu gebaut und weisen mehr Zugänge auf als andere Baue. Zeit- und stellenweise machen sie bis zu einem Fünftel aller Baue aus und werden durchaus auch von mehreren Füchsinnen zugleich genutzt.

Drei bis acht Junge bringen Füchsinnen in ihrem einzigen Wurf im Jahr auf die Welt. Die Anzahl der Jungen, für deren Mütter ja genügend Nahrung zur Verfügung stehen muss, wird acht Wochen zuvor von der Anzahl der Ovulationen reguliert, welche ihrerseits von der verfügbaren Nahrungsmenge abhängt. Zudem tragen anscheinend jüngere und untergeordnete weibliche Tiere, die vom dominanten oder einem anderen Fuchs trächtig geworden sind, oft weniger Junge aus als die dominanten Füchsinnen. Die Anzahl der ausgetragenen Jungen sinkt mit dem Alter der Muttertiere ab dem 5. Lebensjahr Jahr für Jahr. Die Tiere sind aber nicht weniger empfängnisbereit, sondern resorbieren leichter Embryonen.

In den ersten ein bis zwei Wochen bleibt das Muttertier stets bei ihren Jungen im Bau. Sie wird dann vom männlichen Fuchs gefüttert, welcher auch später die Jungen betreut, ebenso wie es die weiblichen Tiere in der Familiengruppe tun, die keine eigenen Jungen haben. Der Fuchs übergibt das Futter allerdings in einiger Entfernung vom Bau und verhindert so, dass die Lage der Jungenkammer entdeckt wird. Fühlt sie sich ernsthaft bedroht, so kann die Mutter auch mit allen ihren Nachkommen, welche sie dann einzeln im Maul befördert, in einen anderen Bau umziehen.

Die Jungen sind bei der Geburt um die 12 cm lang, haben einen halb so langen Schwanz, ein braungraues Fell aus Wollhaaren, welches noch die Haut sehen lässt, und wiegen 100 g. Augen und Ohren sind noch geschlossen und das Maul ohne Zähne. Im Laufe der zweiten Lebenswoche öffnen sich die Augen und lassen schließlich eine blaue Iris erkennen. Nach zwei Wochen kommt auch die erste Garnitur Zähne heraus, die charakteristischen Reißzähne erst nach der dritten Woche. Dann können sie beißen und kauen, leben aber mindestens eine weitere Woche nur von Milch. Sie muss nicht von der Mutter kommen; auch andere Füchsinnen in der Gruppe können sich am Säugen beteiligen, auch dann, wenn sie selbst keine Jungen haben. Laufen können die Jungen eben-

falls mit drei bis vier Wochen, verlassen den Bau aber nicht. Von der Mutter und von den so genannten Helferinnen wird ihnen nach und nach Nahrung von draußen herangeschafft, neben verschiedenen Mäusen auch Käfer, Schnecken, Regenwürmer, Vögel und Hasen. Tote, vorverdaute Nahrungsreste erbrechen die ausgewachsenen Tiere vor ihnen. Mit lebenden Nagern, die eingetragen werden, spielen die Jungfüchse im Bau, und wenden ihre heranreifenden Reflexe und Bewegungsmöglichkeiten an. Auch untereinander üben sie, nachdem sie mit zwei Monaten begonnen haben, gezielt auf einen anderen Fuchs zuzugehen, in kämpferischen Spielen ihre Sinne und Muskeln in Aktion und Reaktion ein. Spielen, Säugen, Fressen – das alles wird, wenn sie älter als vier Wochen sind, immer häufiger nach außen vor den Bau verlagert. Die älteren Tiere der Familiengruppe warnen sie vor Gefahren und bei Gefahr flüchten sie sofort und immer nur in den Bau hinein. Über rotgelbe Zwischenstufen erreicht ihr Fell mit ca zwei bis drei Monaten die Färbung ausgewachsener Füchse. Die Augen verlieren nach und nach ihren Blauton und nehmen die gelbliche Irisfarbe an. Nach acht Wochen beendet die Mutter das Säugen und die Jungfüchse werden zunehmend selbständig. Sie könnten in diesem Alter auch allein überleben, bleiben aber den ganzen Sommer über noch im Familienverband. Erst im Laufe der Herbstmonate verlassen sie ihn, nicht alle freiwillig.

Von nun an bis zum Ende ihres ersten Lebensjahres überholen männliche Jungfüchse ihre Schwestern deutlich an Gewicht, ein Vorsprung, der von nun an erhalten bleibt. Sie setzen schon früh Duft ab, weibliche erst nur zögernd. Später markieren sie vor allem Bereiche innerhalb ihres Herkunftsgebiets. Tiere die abwandern, markieren weniger. Die Duftmarken dienen also dem Kontakt mit der Familiengruppe.

Viele Jungfüchse verlassen nicht nur den Bau, sondern auch die Wohngegend ihrer elterlichen Gruppe. Abwandern ist eine Chance, anderswo neue, weniger besiedelte Jagdräume zu finden und einen dominanten Status zu erlangen. In Gebieten mit hoher Wohndichte sind die Aussichten auf einen Statuswechsel und ausreichenden Jagderfolg jedoch auch in der weiteren Umgebung nicht günstig und in Gegenden mit geringer Wohndichte ist es

nicht notwendig, abzuwandern. Ein dominanter Status kann auch erworben werden, indem Territorien aufgeteilt werden. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit, die Wanderung nicht zu überleben, sehr hoch. Das lässt sich freilich auch für Jungfüchse sagen, die im Wohngebiet bleiben. Ohnehin hat nur die Hälfte der im Bau aufgezogenen Jungtiere den Herbst erreicht und der kommende Winter mit den Anforderungen an ein eigenständiges Leben lässt oft nur einen einzigen aus dem ganzen Wurf überleben. Es wandern mehr Söhne von dominanten Müttern ab als von untergeordneten. Ob das dazu beiträgt, Inzucht zu reduzieren, ist zu vermuten. Andererseits wandern mehr Töchter von untergeordneten Müttern ab als von dominanten. Viele Jungfüchsinnen bleiben aber einfach im Territorium der Eltern. Von den männlichen finden viele auf ihrer Wanderung kein Territorium, das sie beanspruchen könnten, und noch keine Partnerin für den ersten Paarungswinter. Hat ein Fuchs das erste Jahr und den ersten Winter überstanden, kann er noch neun bis elf weitere vor sich haben, in landwirtschaftlich kultivierten Gegenden Mitteleuropas jedoch nicht mehr als drei.

Zwischenartliche Beziehungen

Feinde, die ihnen direkt ans Leben wollen, haben Füchse vor allem in Jugendjahren: Dachse, Wildkatzen, Luchse, Wölfe, Vielfraße, Adler, Habichte, Uhus. Ausgewachsenen Füchsen werden Luchse gefährlich, Wölfe hingegen sind ihnen oft an Geschicklichkeit unterlegen. In Nordschweden sind Luchse für die Hälfte der Todesfälle bei Füchsen zuständig. In Kamtschatka lernen junge Füchse frühzeitig, sich gegen Krähen und Braunbären zu wehren, in Mitteleuropa treten Menschen mit der Jagd und mehr noch durch Unfälle mit Autos an die Stelle der Luchse. Erfahrenere Füchse können der Bedrohung durch den Straßenverkehr vielleicht entgehen, aber viele können aus einer einmaligen Erfahrung keinen Nutzen mehr ziehen. In der Saison 2018/2019 fielen in Deutschland der Jagd 422000 Füchse zum Opfer, ein Viertel davon in Bayern, die geringste Anzahl im Land Berlin. Das ist ein leichter Rückgang gegenüber den Vorjahren.

Neben tödlicher Bedrohung sind Füchse aber auch stark von der Konkurrenz mit

anderen Tieren betroffen. Mit Dachsen, welche ihnen zwar körperlich überlegen, aber weniger wachsam und agil sind, können sie sich in einem gemeinsamen Lebensraum leicht arrangieren, weil sie auch unterschiedliche Vorlieben für die Anlagen ihrer Baue haben. Sie suchen sogar gezielt ihre Gesellschaft auf und machen sich über die Reste der Dachsbeute her. Ähnlich halten sie es mit Luchsen. Luchse und Füchse haben einige Beutetiere gemeinsam, Luchse können jedoch auch ausgewachsene Rehe überwältigen, deren zurückgelassene Kadaver dann den Füchsen zur Nahrung dienen. Für Polarfüchse stellen Rotfüchse in Norwegen einfach durch ihre ökologische und vielleicht auch körperliche Überlegenheit eine Bedrohung dar, auch wenn beide Arten anscheinend problemlos nebeneinander leben können. Wenn Füchse Wölfe als Nahrungskonkurrenten vermuten, zum Beispiel anhand des Uringeruchs, dann halten sie sich an entsprechenden Stellen weniger lang mit Nahrungssuche auf, um ihnen nicht zu begegnen. In der Nähe menschlicher Siedlungen sind auch Hunde und Katzen Konkurrenten der Füchse, aber obwohl sie stets an den gleichen Orten auftauchen, arrangieren sie sich auch hier. Durch tageszeitliche Verschiebung oder gegenseitige Bedrohung halten die drei Arten ein gewisses Gleichgewicht der Nahrungsressourcen aufrecht. Allerdings sind die Füchse von gezielten Beiträgen seitens der Menschen ausgeschlossen. Siedlungsgebiete von Füchsen und Bussarden, die beide von Feldmäusen angezogen werden, liegen nicht selten unmittelbar beieinander. Wegen des wesentlich breiteren Nahrungsspektrums der Füchse, begegnen die beiden Arten einander aber nicht unentwegt als Konkurrenten.

Für Menschen sind Füchse keine Konkurrenten, auch nicht für naturschützende Menschen. Sie beeinträchtigen nicht die Vogelbestände, und durch ihr vielfältiges Graben im Boden befördern Füchse Änderung in der Bodenzusammensetzung: Erde, die reich ist an Kalium, Kalzium und Magnesium, aber arm an Kohlenstoff und Stickstoff kann von unten nach oben gelangen. Damit verschiebt sich die Flora am Boden in Richtung zu mehr krautigen und kurzlebigen Pflanzen und zu mehr Büschen und Bäumen mit fleischigen Früchten – was wiederum den Vögeln entgegenkommt. Insgesamt sorgen sie so für

größere Pflanzendiversität an einem Standort.

Zusammen mit Mäusebussarden, Krähen, Elstern und Hauskatzen sind Füchse an der Vernichtung von fast der Hälfte aller Vogelkadaver und in Städten von drei Vierteln der Tierkadaver beteiligt und sorgen dafür, dass die Reste nach ein bis fünf Tagen verschwunden sind.

Bei Menschen sind die Pelze der Füchse beliebt, die in verschiedenen Tönungen (Silberfüchse, Platinfüchse und andere) von Fuchsfarmen bezogen werden. Aber es werden weltweit auch sehr viele wildlebende Füchse ihres Fells wegen getötet. Andererseits erweisen Menschen sich den lebenden Füchsen gewogen, wenn auch unabsichtlich oder aus Eigeninteresse: Eigenheimsiedlungen am Stadtrand bieten Füchsen attraktive Lebensräume, in welche sie stärker einwandern als in andere Stadtgebiete. Dort, in Gärten und Parks und locker bebauten Siedlungen, laufen Füchse und Menschen einander noch am ehesten schon einmal über den Weg, mehr noch als in Ackerlandschaften oder Wäldern. Am meisten in den Frühlings- und Sommermonaten, wenn Menschen auch mehr draußen sind. Füchse gehören aber neben Gamsen, Hirschen und Rehen auch zu den Tieren, die Skiwanderern häufiger begegnen. Die Tiere reagieren gar nicht darauf oder mit erhöhter Wachsamkeit, weniger aber mit Flucht oder Angriffen.

Selten, aber naturalistisch finden sich Darstellungen von Füchsen in palaeolithischen Darstellungen; sie hatten vielleicht eine uns unbekanntere Bedeutung oder einfach nur einen ästhetischen Reiz.. Bei dem Fuchs, den man bei Entzheim/Elsass in einem ca 5700 Jahre alten neolithischen Grab zusammen mit Beigaben gefunden hat, dürfte es sich um eine Beisetzung handeln, weil man ähnliches auch von Hunden kennt.

Die Art und Weise, wie Füchse mit Kadavern umgehen, ist auch für die Humanmedizin von Interesse. Füchse sind nämlich für Tollwut anfällig und viele erlagen dieser Krankheit epidemieartig in den letzten Jahrzehnten des 20. Jhdts. Im Saarland zum Beispiel war die Tollwut bei fast zwei Dritteln der Füchse nachzuweisen. Nicht nur um Füchse, sondern vor allem um sich selbst und ihre Haustiere vor dieser Krankheit zu bewahren, wirken Menschen ihr mit Impfködern entgegen, was auch den Fuchspopulationen aufgeholfen hat. Frühere Versuche, die Tollwut

dadurch zu bekämpfen, dass man die die Füchse dezimierte, waren erfolglos gewesen. Die Impfstoffe der Köder werden aus Zellkulturen gewonnen und seit 2008 besteht in Deutschland keine Gefahr mehr – auch nicht für Füchse und Hunde –, sich an Wildtieren mit der Tollwut zu infizieren.

Neuere Literatur (bis 2020)

- Ahlmann, V.-P. 2018 Epidemiologische Untersuchungen zum Vorkommen der Tollwut und des kleinen Fuchsbandwurmes, *Echinococcus multilocularis*, im Saarland. DOI: 10.17169/refubium-4569
- Akre, A. K. et al. 2009 Social preferences in farmed silver fox females (*Vulpes vulpes*): Does it change with age? Appl. Anim. Behav. Sci., 120, 3–4, 186–191
- Ansorge, H. 1990 Daten zur Fortpflanzungsbiologie und Reproduktionsstrategie des Rotfuchses, *Vulpes vulpes*, in der Oberlausitz. Säugetierkundl. Inf., 3, 14, 185–200
- Arnold, J. et al. 2011 Spatial and behavioral changes by red foxes (*Vulpes vulpes*) in response to artificial territory intrusion. Can. J. Zool., 89, 9, 808–815
- Arthur, A. et al. 2010 Influence of revegetation on predation rates by introduced red foxes (*Vulpes vulpes*) in south-eastern Australian farmland. Austral. Ecology, 35, 8, 919–929
- Atterby, H. et al. 2015 Population genetic structure of the red fox (*Vulpes vulpes*) in the UK. Mammal Research, 60, 1, 9–19
- Bakaloudis, D. E. et al. 2015 Factors affecting the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a heterogeneous Mediterranean landscape. Turkish J. Zool. 39, 6, 1151–1159
- Baker, P. J. et al. 1998 Potential fitness benefits of group living in the red fox, *Vulpes vulpes*. Anim. Behav., 56, 6, 1411–1424
- Baker, P. J. et al. 2000 Flexible spatial organization of urban foxes, *Vulpes vulpes*, before and during an outbreak of sarcoptic mange. Anim. Behav., 59, 1, 127–146
- Baker, P. J. et al. 2007 Activity patterns of urban red foxes (*Vulpes vulpes*) reduce the risk of traffic-induced mortality. Behav. Ecol., 18, 4, 716–724
- Bellebaum, J. 2003 Bestandsentwicklung des Fuchses in Ostdeutschland vor und nach der Tollwutimpfung. Z. f. Jagdwiss., 49, p. 41–49

- Bielarński, M. et al. 2018 Using a Social Science Approach to Study Interactions between Ski Tourers and Wildlife in Mountain Protected Areas. *Mountain Research & Development*, 38, 4, 380-389
- Bischof, R. et al. 2019 High frequency GPS bursts and path-level analysis reveal linear feature tracking by red foxes. DOI: 10.1038/s41598-019-45150-x
- Cagnacci, F. et al. 2004 Habitat selection by the red fox *Vulpes vulpes* (L. 1758) in an Alpine area. *Ethol., Ecol. & Evol.*, 16, 2, 103-116
- Calder, C. J., Gorman, M. L. 1991 The effects of red fox *Vulpes vulpes* faecal odours on the feeding behaviour of Orkney voles *Microtus arvalis*. *J. Zool. (London)*, 224, 4, 599-606
- Carter, A. et al. 2012 Ecology of the red fox (*Vulpes vulpes*) in an agricultural landscape. *Austral. Mammal.*, 34, 2, 145-154
- Cavallini, P., Lovari, S. 1991 Environmental factors influencing the use of habitat in the red fox, *Vulpes vulpes*. *J. Zool. (London)*, 223, 2, 323-339
- Cavallini, P., Santini, S. 1995 Timing of reproduction in the red fox, *Vulpes vulpes*. *Zeitschrift f. Säugetierk. - Int. J. Mammal. Biol.*, 60, 6, 337-342
- Constantin, E.-M. 2018 Epidemiologische Untersuchung zur Verbreitung der Räude beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) in Baden-Württemberg. DOI: 10.17169/refubium-11012
- Dawn, M. S. et al. 2014 Changes in the distribution of red foxes (*Vulpes vulpes*) in urban areas in Great Britain: Findings and limitations of a media-driven nationwide Survey. 10.1371/journal.pone.0099059 PMID: PMC4053368
- Dekker, J. J. A. et al. 2001 A spatial analysis of a population of red fox (*Vulpes vulpes*) in the Dutch coastal dune area. *J. Zool. (London)*, 255, 505-510 Part 4
- Delibes-Mateos, M. et al. 2008 Feeding responses of the red fox (*Vulpes vulpes*) to different wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) densities: a regional approach. *Eur. J. Wildlife Res.*, 54, 1, 71-78
- Dell'Arte, G. L., Leonardi, G. 2008 Spatial patterns of red fox (*Vulpes vulpes*) dens in a semi-arid landscape of North Africa. *African J. Ecol.* 46, 2, 168-173
- Díaz-Ruiz, F. et al. 2013 Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator: the red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula. *Mammal Review* 43, 1, 59-70
- Díaz-Ruiz, F. et al. 2016 Drivers of red fox (*Vulpes vulpes*) daily activity: prey availability, human disturbance or habitat structure? *J. Zool.*, 298, 2, 128-138
- Do Linh San, E. 2003 Caractéristiques des terriers de blaireaux (*Meles meles*) et de renards (*Vulpes vulpes*) sur la rive sud du Lac de Neuchâtel: une analyse préliminaire. *Mitt. Nat.forsch. Ges. Bern, N.F.*, 60, 99-119
- Doncaster, C. P. et al. 1990 Feeding ecology of red foxes (*Vulpes vulpes*) in the city of Oxford, England. *J. Mammal.*, 71, 2, 188
- Doncaster, C. P., Macdonald, D. W. 1991 Drifting territoriality in the red fox *Vulpes vulpes*. *J. Animal Ecology*, 60, 2, 423-439
- Dudin, G. 2017 On the daily activity of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in two village areas of Bulgaria: a case study. *ZooNotes*, 115, p 1-4
- Eiberle, K., Matter, J. F. 1984 Witterung und Bestandsschwankungen beim Fuchs *Vulpes vulpes*. *Säugetierkundl. Mitteil.*, 32, 1, 67-74
- Ferrari, N., Weber, J.-M. 1995 Influence of the abundance of food resources on the feeding habits of the red fox, *Vulpes vulpes*, in western Switzerland. *J. Zool. (London)*, 236, Pt. 1, 117-129
- Fiderer, Ch. et al. 2019 Spatial interrelations between raccoons (*Procyon lotor*), red foxes (*Vulpes vulpes*), and ground-nesting birds in a Special Protection Area of Germany. *Europ. J. Wildlife Res.* 65, 14
- Frafjord, K. 2004 Winter range of a red fox (*Vulpes vulpes*) group in a northern birch forest. *Mamm. Biol.*, 69, 5, 342-348
- Gachot-Neveu, H. et al. 2009 Genetic detection of sex-biased and age-biased dispersal in a population of wild carnivore, the red fox, *Vulpes vulpes*. *Zool. Sci.*, 26, 2, 145-152
- Galby, J., Hjeljord, O. 2010 More female red foxes *Vulpes vulpes* on bait sites in spring. *Wildlife Biology*, 16, 2, 221-224
- Galov, A. et al. 2014 High genetic diversity and low population structure in red foxes (*Vulpes vulpes*) from Croatia. *Mamm. Biol.*, 79, 1, 77-80

- Gogoleva, S. S. et al. 2010a Vocalization toward conspecifics in silver foxes (*Vulpes vulpes*) selected for tame or aggressive behavior toward humans. *Behav. Proc.*, 84, 2, 547-554
- Gogoleva, S. S. et al. 2010b Sign and strength of emotional arousal: Vocal correlates of positive and negative attitudes to humans in silver foxes (*Vulpes vulpes*). *Behaviour*, 147, 13-14, 1713-1736
- Goldyn, B. et al. 2003 Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Z. f. Jagdwiss.*, 49, 3, 191-200
- Goszczyński, J. 1989 Population dynamics of the red fox (*Vulpes vulpes*) in central Poland. *Acta Theriol.*, 34, 1-11, 141
- Goszczyński, J., Wojtowicz, I. 2001 Annual dynamics of den use by red foxes *Vulpes vulpes* and badgers *Meles meles* in central Poland. *Acta Theriol.*, 46,4, 407-417
- Grevskott, R. 2019 A battle of the mountains: Intraguild competition between arctic fox *Vulpes lagopus* and red fox *Vulpes vulpes*. NTNU Open Archive (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet)
- Guthmann É. et al. 2016 Un dépôt de renard roux (*Vulpes vulpes*) du 4e Millénaire av. J.-C. à Entzheim «Les Terres de la Chapelle» (Bas-Rhin): offrande ou sépulture animale? *Revue archéologique de l'Est*, 65, 188, p. 257-268
- Harris, S., Rayner, J. M. V. 1986a Urban fox (*Vulpes vulpes*) population estimates and habitat requirements in several British cities. *J. Animal Ecol.*, 55, 2, 575-591
- Harris, S., Rayner, J. M. V. 1986b Models for predicting urban fox (*Vulpes vulpes*) numbers in British cities and their application for rabies control. *J. Animal Ecol.*, 55, 2, 593 - 603
- Harris, S., Rayner, J. M. V. 1986c A discriminant analysis of the current distribution of urban foxes (*Vulpes vulpes*) in Britain. *J. Animal Ecol.*, 55, 2, 605 - 611
- Hartova-Nentvichova, M. et al. 2010 Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season. *Mamm. Biol.*, 75, 4, 334-340
- Haswell P. M. et al. 2018 Fear, foraging and olfaction: how mesopredators avoid costly interactions with apex predators. *Oecologia* 187, 3, 573-583.
- Helldin, J. O., Danielsson, A. V. 2007 Changes in red fox *Vulpes vulpes* diet due to colonisation by lynx *Lynx lynx*. *Wildlife Biol.*, 13, 4, 475-480
- Helldin, J. O. et al. 2006 Lynx (*Lynx lynx*) killing red foxes (*Vulpes vulpes*) in boreal Sweden - frequency and population effects. *J. Zool. (London)*, 270, 4, 657-663
- Henrich, M. et al. 2017 Scavenging of small bird carrion in southwestern Germany by beetles, birds and mammals. *J. Ornithol.* 158, 287-295
- Henry, J. D. 1977 The use of urine marking in the scavenging behavior of the Red fox (*Vulpes vulpes*). *Behaviour*, 61, 1/2, 82-106
- Hoffmann, M. 1985 Katze als Nahrung des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*). *Säugetierkundl. Inform.*, 2, 9, 286
- Hoppe, H.-J., Ohlendorf, B. 1986 Ernährungsbiologische Beobachtungen am Mauswiesel (*Mustela nivalis*) und Rotfuchs (*Vulpes vulpes*). *Säugetierkundl. Inform.*, 2, 10, 392 - 393
- Hovland, A. L. et al. 2008 The nature and strength of social motivations in young farmed silver fox vixens (*Vulpes vulpes*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 111, 3-4, 357-372
- Hovland et al. 2010 Group housing of adult silver fox (*Vulpes vulpes*) vixens in autumn: Agonistic behaviour during the first days subsequent to mixing. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 126, 3-4, 154-162
- Hovland et al. 2011 Corrigendum to "Group housing of adult silver fox (*Vulpes vulpes*) vixens during autumn and its consequences for body weight, injuries and later reproduction: A field study *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 132, 3-4, S. 219
- Jacquier, M. et al. 2020 Isotopic evidence of individual specialization toward free-ranging chickens in a rural population of red foxes. *Europ. J. Wildlife Res.*, 66 1, 1-13
- Inger, R. et al 2016 Ecological role of vertebrate scavengers in urban ecosystems in the UK, *Ecol. Evol.*, 6, 19, 7015-7023
- Janko, C. et al. 2012 Space use and resting site selection of red foxes (*Vulpes vulpes*) living near villages and small towns in Southern Germany. *Acta Theriol.*, 57, 3, 245-250
- Jankowiak, L., Tryjanowski, P. 2013 Co-occurrence and food niche overlap of two common predators (red fox *Vulpes vulpes* and common buzzard *Buteo buteo*)

- in an agricultural landscape. Turkish J. Zool., 37, 2, 157-162
- Jankowiak, L., et al. 2016 Garbage in the diet of carnivores in an agricultural area. Europ. J. Ecol. 2, 1, 81-86
- Javier de Miguel, F. et al. 2009 Spatial distribution of scent marks in the red fox (*Vulpes vulpes* L.): Do red foxes select certain plants as signal posts? Polish J. Ecol., 57, 3, 605-609
- Johnson, J. et al. 2020 Red fox genome assembly identifies genomic regions associated with tame and aggressive behaviors. <http://hdl.handle.net/2142/99248>
- Jorgenson, J. W. Chemical scent constituents in the urine of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) during the winter season. Science, 199, 4330, 796-798
- Kaphegyi, T. A. M. 2002 Untersuchungen zum Sozialverhalten des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.) Dissertation Universität Freiburg/Forstwissenschaftliche Fakultät. URN: urn:nbn:de:bsz:25-opus-5054
- Kauhala, K. et al. 2016 Encounters between medium-sized carnivores and humans in the city of Turku, SW Finland, with special reference to the red fox. Mamm. Res. 61, 25-33
- Keuling, O. et al. 2011 The German wildlife information system (WILD): population densities and den use of red foxes (*Vulpes vulpes*) and badgers (*Meles meles*) during 2003–2007 in Germany. Europ. J. Wildlife Res., 57, 1, 95-105
- Kidawa, D., Kowalczyk, R. 2011 The effects of sex, age, season and habitat on diet of the red fox *Vulpes vulpes* in northeastern Poland. Acta Theriol., 56, 3, 209-218
- Kiener, T. V., Zaitsev, V. A. 2010 Range structure in the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in the forest zone of eastern Europe. Contemp. Probl. Ecol., 3, 1, 119-126
- Knauer, F. et al. 2010 A statistical analysis of the relationship between red fox *Vulpes vulpes* and its prey species (grey partridge *Perdix perdix*, brown hare *Lepus europaeus* and rabbit *Oryctolagus cuniculus*) in Western Germany from 1958 to 1998. Wildlife Biology, 16, 1, 56-65
- Korytin, N. S. 2002 Analysis of survival of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) at the phases of population growth and decline. Russian J. Ecol., 33, 3, 186-193
- Krauze-Gryz, D. et al. 2012 The good, the bad, and the ugly: space use and intraguild interactions among three opportunistic predators-cat (*Felis catus*), dog (*Canis lupus familiaris*), and red fox (*Vulpes vulpes*)-under human pressure. Can. J. Zool., 90, 12, 1402-1413
- Kujawa, K., Lecki, R. 2008 Does Red Fox *Vulpes vulpes* affect bird species richness and abundance in an agricultural landscape? Acta Ornithol., 43, 2, 167-178
- Kutschera, V. et al. 2013 A range-wide synthesis and timeline for phylogeographic events in the red fox (*Vulpes vulpes*). BMC Evolutionary Biology, 13, 114. doi:10.1186/1471-2148-13-114
- Laidlaw, R. et al. 2019 Foxes, voles, and waders: drivers of predator activity in wet grassland landscapes. Avian Conservation & Ecology, 14, 2, 162-173
- Lanszki, J. et al. 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, 11, 1647-1656
- Lanszki, J. et al. 2007 Comparison of red fox *Vulpes vulpes* and pine marten *Martes martes* food habits in a deciduous forest in Hungary. Wildlife Biol., 13, 3, 258-271
- Lanszki, Zs. et al. 2019 The stone marten and the red fox consumed predominantly fruits all year round: A case study. Acta Zool. Acad. Sci. Hung. 65, 1, 45-62
- Lindström, E. 1988 Reproductive effort in the red fox, *Vulpes vulpes*, and future supply of a fluctuating prey. Oikos, 52, 1, 115
- Leite, J. V. 2015 Differentiation of North African foxes and population genetic dynamics in the desert—insights into the evolutionary history of two sister taxa, *Vulpes rueppellii* and *Vulpes vulpes* Organisms, Diversity & Evolution, 15, 4, 731-745
- Lieuryab, N. et al. 2017 Rural populations of the red fox *Vulpes vulpes* show little evidence of reproductive senescence. Mamm. Biol. 87, 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2017.08.008>
- Lombo-Montañés A. 2018 Los cánidos en las manifestaciones gráficas paleolíticas. Munibe Antropologia-Arkeologia, Vol 69. DOI:10.21630/maa.2018.69.10
- Lovari, S. et al. 1994 Ranging behaviour and activity of red foxes (*Vulpes vulpes*: Mammalia) in relation to environmental variables, in a Mediterranean

- mixed pinewood. J. Zool. (London), 232, Pt. 2, 323-339
- Lucherini, M., Lovari, S. 1996 Habitat richness affects home range size in the red fox *Vulpes vulpes*. Behav. Proc., 36, 1, 103-105
- Lyngen, J. The expansion of red foxes (*Vulpes vulpes*) into alpine areas - Effects of human-induced subsidies along roads, and consequences for ground-nesting birds. Master thesis. Norwegian University of Life Sciences, Ås. <http://hdl.handle.net/11250/2399095>
- MacDonald, D. W. 1979 Some observations and field experiments on the urine marking behaviour of the red fox, *Vulpes vulpes* L. Z. Tierpsychologie, 51, 1, 1-22
- Macdonald, D. W. 1980 The red fox, *Vulpes vulpes*, as a predator upon earthworms, *Lumbricus terrestris*. Z. Tierpsychologie, 52, 2, 171-200
- MacDonald, D. W. et al 2004 Encounters between two sympatric carnivores: red foxes (*Vulpes vulpes*) and European badgers (*Meles meles*). J. Zool. (London), 263, Pt. 4, 385-392
- Macdonald, D. W.; Reynolds, J.C. 2008. '*Vulpes vulpes*'. In: IUCN 2008. IUCN Red List of Threatened Species
- McKeown, Ben, et al. 2020 Does recursive use of resource locations shape a home range? Exploring the red fox's cognitive map. Wildlife Biology. 2/3/2020, 1-9.
- Malkemper, E. P. et al. 2015 A behavioral audiogram of the red fox (*Vulpes vulpes*). Hearing Research, 320, 30-37
- Márton, M. 2016 Den site selection of the European badger, *Meles meles* and the red fox, *Vulpes vulpes* in Hungary. Folia Zool. 65, 1, 72-79
- Mechev, A. et al. 2015 On the activity of two medium-sized canids: the Golden Jackal (*Canis aureus*) and the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in the Natural Park "Sinite Kamani" (Bulgaria) revealed by camera traps. ZooNotes, 69, 1-4
- Meia, J.-S., Weber, J.-M. 1992 Characteristics and distribution of breeding dens of the Red fox (*Vulpes vulpes*) in mountainous habitat. Z. Säugetierk., 57, 3, 137-143
- Meia, J.-S., Weber, J.-M. 1993 Choice of resting sites by female foxes *Vulpes vulpes* in a mountainous habitat. Acta theriol., 38, 1, 81-92
- Meia, J.-S., Weber, J.-M. 1996 Social organization of red foxes (*Vulpes vulpes*) in the Swiss Jura mountains. Z. Säugetierk., 61, 5, 257-268
- Meisner, K. et al. 2014 Foraging ecology and spatial behaviour of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a wet grassland ecosystem. Acta Theriol., 59, 3, 377-389
- Monclus, R. et al. 2009 Red foxes (*Vulpes vulpes*) use rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) scent marks as territorial marking sites. J. Ethol., 27, 1, 153-156
- Mori E, Menchetti, M. 2019 Living with roommates in a shared den: Spatial and temporal segregation among semifossorial mammals. Behav. Processes, 164, 48-53
- Newton-Fisher, N. E. et al. 1993 Structure and function of red fox *Vulpes vulpes* vocalisations. Bioacoustics, 5, 1-31
- Pagh, S. et al. 2015 The diet of Danish red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to a changing agricultural ecosystem. A historical perspective. Mammal Research, 60, 4, 319-329
- Pagh, S. et al. 2017 Variability in body mass and sexual dimorphism in Danish red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to population density Zoology and Ecology, 28, 4, 1-9
- Pagh, S. et al. 2018 Development of body mass and sexual size dimorphism in Danish red foxes (*Vulpes vulpes*). Genetics and Biodiversity J. 2 1 36-47
- Panek, M. 2013 Long-term changes in the feeding pattern of red foxes *Vulpes vulpes* and their predation on brown hares *Lepus europaeus* in western Poland. Europ. J. Wildlife Res., 59, 4, 581-586
- Panek, M., Budny, M. 2016 Variation in the feeding pattern of red foxes in relation to changes in anthropogenic resource availability in a rural habitat of western Poland. Mamm. Biol. 82, 1-7, <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.09.002>
- Parrott, D, et al. 2012 Estimates of regional population densities of badger *Meles meles*, for fox *Vulpes vulpes* and hare *Lepus europaeus* using walking distance sampling. Europ. J. Wildlife Res., 58, 1, 23-33
- Pouille, M. L. 1991 Eco-éthologie du renard roux (*Vulpes vulpes*) en Lorraine. Influence du mode de distribution des ressources sur le partage de l' espace et

- les relations interindividuels. Thèse d'état. Strasbourg 1-191
- Rau Acuña, J. R. 1987. Ecología del zorro, *Vulpes vulpes*, en la Reserva Biológica de Doñana, Huelva, SO de España. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla.
<https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/48239>
- Robertson, P. A., Whelan, J. 1987 The food of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Co. Kildare, Ireland. *J. Zool. (London)*, 213, 4, 740
- Rosenfeld C. S. et al. 2019 Hypothalamic transcriptome of tame and aggressive silver foxes (*Vulpes vulpes*) identifies gene expression differences shared across brain regions. *Genes Brain Behav.* 19, 1, e12614.
- Sacks, B. N. et al. 2011 A restricted hybrid zone between native and introduced red fox (*Vulpes vulpes*) populations suggests reproductive barriers and competitive exclusion. *Molec. Ecol.*, 20, 2, 326-341
- Sainsbury, K. A. et al. 2019 Recent history, current status, conservation and management of native mammalian carnivore species in Great Britain. *Mammal Review*. 49 2, 171-188.
- Sidorovich, V. E. et al. 2010 Effect of felling on red fox (*Vulpes vulpes*) and pine marten (*Martes martes*) diets in transitional mixed forest in Belarus. *Mamm. Biol.*, 75, 5, 399-411
- Soe, E. et al. 2017 Europe-wide biogeographical patterns in the diet of an ecologically and epidemiologically important mesopredator, the red fox *Vulpes vulpes*: a quantitative review. *Mammal Review* 47, 3, 198-211.
<https://doi.org/10.1111/mam.12092>
- Soulsbury, C. D. 2020 Temporal patterns of human-fox interactions as revealed from internet searches. *Human Dimensions of Wildlife*. 25 1, 70-81
- Soulsbury, C. D. et al. 2008 Fitness costs of dispersal in red foxes (*Vulpes vulpes*). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 62, 8, 1289-1298
- Soulsbury, C. D. et al. 2011 Behavioral and spatial analysis of extraterritorial movements in red foxes (*Vulpes vulpes*). *J. Mammal.*, 92, 1, 190-199
- Soulsbury, C. D., Fawcett, J. K. 2015 Ontogenetic patterns of scent marking in red foxes, *Vulpes vulpes* (Carnivora: Canidae). *Folia Zoologica*, 64, 1, 40-45
- Southern, H. N., Watson, J. S. 1941 Summer food of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Great Britain: A preliminary report. *J. Animal Ecol.*, 10, 1, 1-11
- Teacher, A. G. F. et al. 2011 Modern and ancient red fox (*Vulpes vulpes*) in Europe show an unusual lack of geographical and temporal structuring, and differing responses within the carnivores to historical climatic change. *BMC Evol. Biol.*, 11, 214. doi:10.1186/1471-2148-11-214
- Tembrock, G. 1962 Zur Strukturanalyse des Kampfverhaltens bei "*Vulpes*". *Behaviour*, 19, 4, 261- 281
- Tembrock, G. 1979 Choice of side of resting position in *Vulpes vulpes* (L.). *Behav. Proc.*, 4, 2, 129-144
- Tinbergen, N. 1964 Von den Vorratskammern des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.). *Z. Tierpsychol.*, 22, 2, 119-149
- Trewhella, W. J., Harris, S. 1990 The effect of railway lines on urban fox (*Vulpes vulpes*) numbers and dispersal movements. *J. Zool. (London)*, 221, 2, 321-326
- Tryjanowski, P. et al. 2002 Influence of the red fox (*Vulpes vulpes*, Linnaeus 1758) on the distribution and number of breeding birds in an intensively used farmland. *Ecol. Res.*, 17, 3, 395-399
- van Kooten, K. 2019 The effect of kinship on dynamic interactions and foraging behaviour in female red fox (*Vulpes vulpes*). Master thesis. <http://hdl.handle.net/11250/2602720>
- Vos, A. C. 1994 Reproductive performance of the red fox, *Vulpes vulpes*, in Garmisch-Partenkirchen, Germany 1897-1992. *Z. Säugetierk.*, 59, 6, 326-331
- Vos, A. C. 1995 Population dynamics of the red fox (*Vulpes vulpes*) after the disappearance of rabies in county Garmisch-Partenkirchen, Germany, 1987-1992. *Ann. Zool. Fenn.*, 32, 1, 93-98
- Walter, Th. et al. 2018 Fox sightings in a city are related to certain land use classes and sociodemographics: results from a citizen science project. *BMC Ecology*, 18, 11, 1-11
- Walton, Z. et al. 2017 Variation in home range size of red foxes *Vulpes vulpes* along a gradient of productivity and human landscape alteration. *Plos One* 12, 4, e0175291
- Walton, Z. et al. 2018 Long-distance dispersal in red foxes *Vulpes vulpes* revealed by GPS tracking. *Europ. J. Wildlife Res.* 64, 64

- Weber, J.-M., Aubry, S. 1993 Predation by foxes *Vulpes vulpes* L. on the fossorial form of the water vole, *Arvicola terrestris* Scherman in Western Switzerland. *J. Zool. (London)*, 229, 553-559
- Weber, J.-M., Meia, J.-S. 1996 Habitat use by the red fox *Vulpes vulpes* in a mountainous area. *Ethol., Ecol. & Evol.*, 8, 3, 223-232
- Wandeler, A. I., Lüps, P. 1993 *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) - Rotfuchs. In: Niethammer, J. [Hrsg.]: *Handbuch der Säugetiere Europas*, Bd. 5. Raubsäuger - Carnivora (Fissipedia) Teil 1
- White, J. G. et al. 2006 Home range, habitat selection and diet of foxes (*Vulpes vulpes*) in a semi-urban riparian environment. *Wildlife Res.*, 33, 3, 175-180
- Whiteside, H. M. et al. 2011 Mother knows best: dominant females determine offspring dispersal in red foxes (*Vulpes vulpes*). *PLoS One*, 6, 7
- Woollard, T., Harris, S. 1990 A behavioural comparison of dispersing and non-dispersing foxes (*Vulpes vulpes*) and an evaluation of some dispersal hypotheses. *J. Animal Ecol.*, 59, 2, 709 - 722
- Yachmennikova, A. A. 2015 behavior of the young red fox (*Vulpes vulpes*) in the wild: changes in interaction with crows (*Corvus corone*) and bears (*Ursus arctos*). *Zoolog. Zhurnal*, 94, 5, 560-569
- Young, A. 2015 An Investigation of Red Fox (*Vulpes vulpes*) and Eurasian Badger (*Meles meles*) Scavenging, Scattering, and Removal of Deer Remains: Forensic Implications and Applications. *Forensic Sci.*, 60, S39-S55
- Zecchin, B. et al. 2019 Genetic and spatial characterization of the red fox (*Vulpes vulpes*) population in the area stretching between the Eastern and Dinaric Alps and its relationship with rabies and canine distemper dynamics. DOI:10.1371/journal.pone.0213515
- Zimen, E. 1984 Long range movements of the red fox, *Vulpes vulpes* L. *Acta Zool. Fenn.*, 171, 267 - 270