

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 126 (1975)

Heft: 1

Artikel: Zur Anlage und Benützung der Fuchsbaue im jagdlichen Versuchsrevier der ETH-Zürich

Autor: Eiberle, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765198>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zur Anlage und Benützung der Fuchsbaue im jagdlichen Versuchsrevier der ETH Zürich

Von K. Eiberle

Oxf. 151

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

1. Einleitung

Friess (1961) zählt den Rotfuchs im Gegensatz zum Dachs nicht zu den eigentlichen Höhlenbewohnern, und zwar deshalb nicht, weil diese Art ihre Ruheplätze vielfach auch in oberirdischen Schlupfwinkeln bezieht. Wie jedoch *Stubbe* (1965) zu Recht betont, handelt es sich aber bei den Bauen dennoch um einen Ort grosser Geborgenheit, den der Fuchs als Geburts-, Aufzucht- und Zufluchtstätte, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch mit Vorliebe gebraucht. Der Rotfuchs gilt allgemein als anspruchslos (*Müller-Using*, 1966) und ausserdem auch als charakteristischer Bewohner heterogener Lebensstätten (*Burrows* und *Matzen*, 1972). Mehr noch durch die Wahl seiner ober- und unterirdischen Verstecke als durch seine Ernährungsweise (*Turček*, 1967; *Fuchs*, 1973) ist diese Tierart zeitweise immer wieder auch an baum- und gebüschbestandenes Gelände gebunden (*Baumann*, 1949; *Gerber*, 1960; *van Haafden*, 1970) und verdient deshalb allein schon aus diesem Grunde nicht nur die Aufmerksamkeit der Jagdwissenschaftler und Wildpathologen, sondern in hohem Masse auch das Interesse der Waldkunde.

Das jagdliche Versuchsrevier der ETHZ bietet besonders günstige Voraussetzungen, um den Einfluss der Landschaftsstruktur auf die Anlage und Benützung der Fuchsbaue festzustellen; denn neben einer ungewöhnlich hohen Baudichte finden sich in diesem Gebiet auch noch mannigfaltige Landschaftselemente vor, die zusammen oder in Wechselwirkung mit dem Wald die Verteilung und die Lebensweise der Füchse bedingen.

Unsere Arbeit wurde vor allem von Herrn Prof. Dr. *H. Leibundgut* unterstützt. Ausserdem erstellte Herr Prof. Dr. *R. Hantke* vom Geologischen Institut der ETHZ für uns die geologische Karte im Massstab 1 : 5000, und Herr *Ch. Roth* vom Geobotanischen Institut der ETHZ überliess uns seine Feldaufnahmen von den Waldgesellschaften im Untersuchungsgebiet. Die Kartierung und Beobachtung der Fuchsbaue besorgte Wildhüter *F. Nussbaumer* mit grosser Hingabe. Allen diesen Herren sei für ihre wertvolle Hilfe bestens gedankt.

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das jagdliche Versuchsrevier der ETHZ liegt im Reppischtal in einer Entfernung von 2 bis 4 km südwestlich von Zürich. Es umfasst den Talboden und die bewaldeten Steilhänge beidseits des Flüsschens und erstreckt sich über ein Gebiet von durchschnittlich 4 km Länge und 1,5 km Breite. Der grösste Teil des Revieres liegt auf der rechten Talseite. Hier erhebt sich die Westflanke des Üetliberges von 500 m ü. M. bis zu einer Höhe von 820 m ü. M. Sie ist zur Hauptsache aus Mergeln und Sandsteinen der oberen Süsswassermolasse aufgebaut und wird durch zahlreiche Erosionsrinnen und Mulden unterteilt, zwischen denen ausgeprägte und nach W bis SW gerichtete Geländerippen erhalten geblieben sind. Entsprechend diesem kleinräumigen Wechsel der Standorte nach Exposition und Hangneigung findet man auch eine mosaikförmige Verteilung von insgesamt 12 verschiedenen Waldgesellschaften vor (Kuhn, 1967), die besonders in den oberen Lagen noch in naturnaher Ausformung erhalten geblieben sind. Auf der linken Talseite befindet sich nur noch ein durchschnittlich 300 m breiter, nach E bis NE exponierter Waldstreifen, der auf den steilen, aber einförmig beschaffenen Abhängen gegen das Reppischufer stockt. In diesem Revierteil liegt die höchste Erhebung auf 630 m ü. M. In beschränktem Umfang kommen im Revier auch schwächer geneigte Hochflächen vor, die von Riss- oder Würmmoräne überlagert, jedoch zum grössten Teil gerodet sind. Vorwiegend ist der Wald auf die steilen bis übersteilen Molassehänge zurückgedrängt, wogegen die Ablagerungen der feinen Lehme und Sande, wie wir sie vor allem im Talboden und in den Seitentälchen am Üetliberg vorfinden, praktisch vollumfänglich der landwirtschaftlichen Nutzung dienstbar gemacht worden sind. Diesem Umstand verdankt das Gebiet trotz seinem hohen Bewaldungsprozent den ungewöhnlich hohen Wald-Feldgrenzenindex von 11 km pro 100 ha Wald. Der Kontakt der Wildtiere mit den Einrichtungen der Zivilisation ist verhältnismässig intensiv. Anlass dazu bieten die zerstreute Lage der Siedlungen, zwei vielbefahrene Strassenstücke von 4 km Länge und die zahlreichen Flur- und Waldwege, die zeitweise von Erholungsuchenden stark begangen werden. Ernährungsbiologisch ist das Revier für den Rotfuchs äusserst günstig, indem die vorhandenen Kleinsäuger- und Insektenpopulationen, die Obstgärten im Tal und die Haushalt- und Schlachtabfälle von 17 Landwirtschaftsbetrieben eine ergiebige und abwechslungsreiche Nahrungsgrundlage liefern. Der allgemeine Klimacharakter ist als «mässig humid» zu bezeichnen. Für die nahegelegene Klimastation Birmensdorf (550 m ü. M.) beträgt das Jahresmittel der Temperatur 8,1 °C und die mittlere jährliche Niederschlagsmenge 1060 mm mit höchsten Niederschlägen während der Monate Mai bis August. Auf der Station Üetliberg (810 m ü. M.) ist das Jahresmittel der Temperatur bereits um 0,95 °C tiefer als in Birmensdorf; insbesondere sind dort aber auch die Windstärke, die Zahl der Schneetage, die Dauer der Schneebedeckung und die Schneehöhen grösser. Die Nebelhäufigkeit ist im Winter in den tiefen Lagen, im Sommer dagegen in den hochgelegenen Revierteilen verhältnismässig gross. Hauptwindrichtungen sind SW, W, NW und NE, wobei die Winde aus SW bis NW über die grössten mittleren Windgeschwindigkeiten verfügen.

Nach der Benutzungsart umfasst das Revier die folgenden Flächen (Tabelle 1):

Tabelle 1. Flächenverzeichnis des jagdlichen Versuchsreviers der ETHZ

<i>Nutzungsart</i>	<i>ha</i>
Wald	296
offenes Kulturland	266
Siedlungen	35
Gesamtfläche	597

3. Angaben über den Fuchsbestand

Bis zum heutigen Zeitpunkt wurden im Waldareal insgesamt 194 verschiedene Fuchsbaue registriert. Es entspricht dies einer Baudichte von 65 Bauern pro 100 ha Wald, die weit über dem liegt, was in anderen Revieren bis anhin festgestellt worden ist (Stubbe, 1973). Nur ausnahmsweise haben wir die Aufzuchtstätten und unterirdischen Schlupfwinkel des Fuchses auch im offenen Kulturland aufgefunden, so in drei Fällen in einem Strassendurchlass, einmal in einer Einzelröhre am Reppischufer und dreimal unter den Böden von Ställen oder Scheunen. Hinweise auf die Bestandesentwicklung der Tiere ergeben sich aus der Zahl der beobachteten Würfe, aus den verzeichneten Abgängen und dem geschätzten Zuwachs, wobei allerdings berücksichtigt werden muss, dass es sich in diesem Gebiet namentlich zur Zeit der Jungenaufzucht um eine Anhäufung von Tieren handelt, deren Aktionsraum weit in die benachbarten Reviere übergreift (Tabelle 2):

Tabelle 2. Zahl der Würfe, Abgänge und geschätzter Zuwachs beim Rotfuchs

Jagdjahr	Anzahl Würfe	Abgänge: Abschuss und Fallwild insgesamt Stück	davon räudekrank	Geschätzter Zuwachs Stück
1966/67	9	23	9	45
1967/68	11	27	6	55
1968/69	6	20	7	30
1969/70	6	9	1	30
1970/71	5	10	—	25
1971/72	6	17	3	30
1972/73	6	27	—	30
1973/74	10	—	—	—

Obschon im Gebiet selbst bis zum Frühjahr 1974 noch kein Tollwutfall zu verzeichnen war, mussten die Baue im April 1968 und im Februar 1974 zur Bekämpfung der Seuche vollumfänglich begast werden. Ausserdem erfolgten Nachbegasungen an den in der Zwischenzeit wiederum geöffneten Bauern jeweils im März der Jahre 1969 und 1970. Durch diesen Eingriff sank die Zahl der Gehecke von ursprünglich 9 bis 11 auf ein Minimum von 5 im Frühjahr 1970 und erholte sich dann — ähnlich wie in Tollwutgebieten (Kauker und Zettl, 1963) — innerhalb von drei Jahren wieder auf den ursprünglichen Stand. Die Vermehrungsrate stimmt mit den von Wandeler (1968) ermittelten Werten recht gut überein und betrug für 24 genau überprüfte Gehecke 5,0 (4 bis 9) Jungtiere pro Wurf. Vor der Begasung lag der verzeichnete Abgang stets wesentlich niedriger als der geschätzte Zuwachs, und der Anteil an räudekranken Tieren war hoch. Die Annahme ist daher berechtigt, dass zu jener Zeit die Population in einer Siedlungsdichte lebte, die der «maximal möglichen» nahe stand. Der Dachsbestand war in allen acht Beobachtungsjahren nur gering. In keinem Jahr liessen sich mehr als vier befahrene Baue feststellen; nach der Begasung waren es nur noch deren zwei, und diese Zahl hat sich seither nicht wieder erhöht.

Im Untersuchungsgebiet schwankt die Zahl der Röhren pro Bau zwischen 1 und 18; 85 Prozent aller Baue verfügen jedoch lediglich über 1 bis 3 Röhren. Je nach Art der Benützung ergeben sich aber für die Baugrösse deutliche Unterschiede (Tabelle 3):

Tabelle 3. Grösse der Baue nach Art der Benützung

<i>Art der Benützung</i>	<i>Anzahl Baue</i>	<i>Mittlere Anzahl Röhren pro Bau</i>
vom Dachs benützt	7	8,4
von Fuchs und Dachs gemeinsam benützt	5	14,8
vom Fuchs als Wurfbau benützt	36	4,6
vom Fuchs häufig befahren	62	2,1
vom Fuchs selten befahren	92	1,5

Insbesondere geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass der Dachs vorzugsweise die grossen Baue bewohnt, die von den Fuchsbauen gut zu unterscheiden sind. Aber auch der Fuchs wählt in der Regel umfangreichere Baue, wenn er sie nicht nur als Unterschlupf, sondern zur Geburt und Aufzucht seiner Jungen gebraucht. Die Stetigkeit der Benützung einzelner Baue erweist sich beim Dachs höher als beim Fuchs, bei beiden Tierarten aber als verhältnismässig gering (Tabelle 4):

Tabelle 4. Stetigkeit der Benützung der Wurfbau

<i>Wildart</i>	<i>Anzahl Baue</i>	<i>Anzahl Gehecke</i>	<i>Durchschnittliche Anzahl Gehecke pro Bau in 8 Jahren</i>
Fuchs	36	59	1,61
Dachs	7	22	3,14

Die Bindung der Tiere an bestimmte Baue ist ein sichtbarer Ausdruck für die stark unterschiedliche Lebensweise der beiden Arten. Sie wird aber auch durch die Höhe des Populationsumsatzes mitbestimmt, der in unserem Falle durch die stärkere Bejagung und Begasung heraufgesetzt worden ist. Dreizehn Kontrollen, die der Wildhüter mit Jagdhunden ausserhalb der Aufzuchtperiode durchführte, ergaben eine ausgesprochen unregelmässige Benützung der Baue. Lediglich 40 Prozent der Baue waren mehr als zweimal befahren, und 42 Baue fand er stets unbesetzt. *Klenk* (1969) hat ebenfalls einen Teil der Baue im Untersuchungsgebiet überprüft. Im Winter fand er die Baue räumlich unausgeglichener, aber zeitlich regelmässiger befahren als im Spätsommer, und er führt dies darauf zurück, dass die Jungfüchse, wenn sie selbständig werden, vorerst nicht an bestimmte Baue gebunden sind und dass sich der Fuchs im Spätsommer noch häufig auch in oberirdischen Verstecken aufhält.

4. Problemstellung

Obschon der Rotfuchs zu unseren volkstümlichsten und verbreitetsten Wildarten zählt, sind wir über seine Ökologie noch immer sehr unvollkommen unterrichtet. Mit der Häufigkeit und der Verteilung der Fuchsbaue im Gelände haben sich vor allem *Behrendt* (1955) und *Stubbe* (1965) befasst und dabei gezeigt, dass für die Anlage der Baue mittelfeste und tiefgründige Böden, nach Süden exponierte Hanglagen, die tiefergelegenen Geländeteile und die Nähe zum Waldrand günstig sind. Ausserdem hat *Pfister* (1969) auch noch den Einfluss der Hangneigung, der Geländeform, der Waldgesellschaft sowie der Entfernung von der Zivilisation und von den Gewässern überprüft.

Alle diese Studien beschränken sich auf die Bauanlage und auf die Wirkung von Einzelfaktoren. Wir haben deshalb versucht, die Benützung der Baue und den Einfluss von Faktorenkombinationen in die Problemstellung einzubeziehen und die folgenden Fragen zu beantworten:

- Welche Faktoren oder Faktorengruppen prägen das Gelände?
- Wie sind die Geländeteile beschaffen, die für die Bauanlage bevorzugt werden?
- Welche Umweltfaktoren begünstigen die Benützung der Baue?
- Wie bedingen und beeinflussen sich die Umweltfaktoren gegenseitig?

5. Untersuchungsmethode

Im Jahre 1966 erfolgte eine Bestandesaufnahme sämtlicher Baue, die nach Lage und Grösse kartiert und seither fortlaufend nachgetragen wurden. Als Grundlage standen die Pläne im Massstab 1 : 5000 der Gemeinden Stallikon und Wettswil mit Äquidistanzen von 5 m bzw. 10 m zur Verfügung. Das Ergebnis dieser Erhebung ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

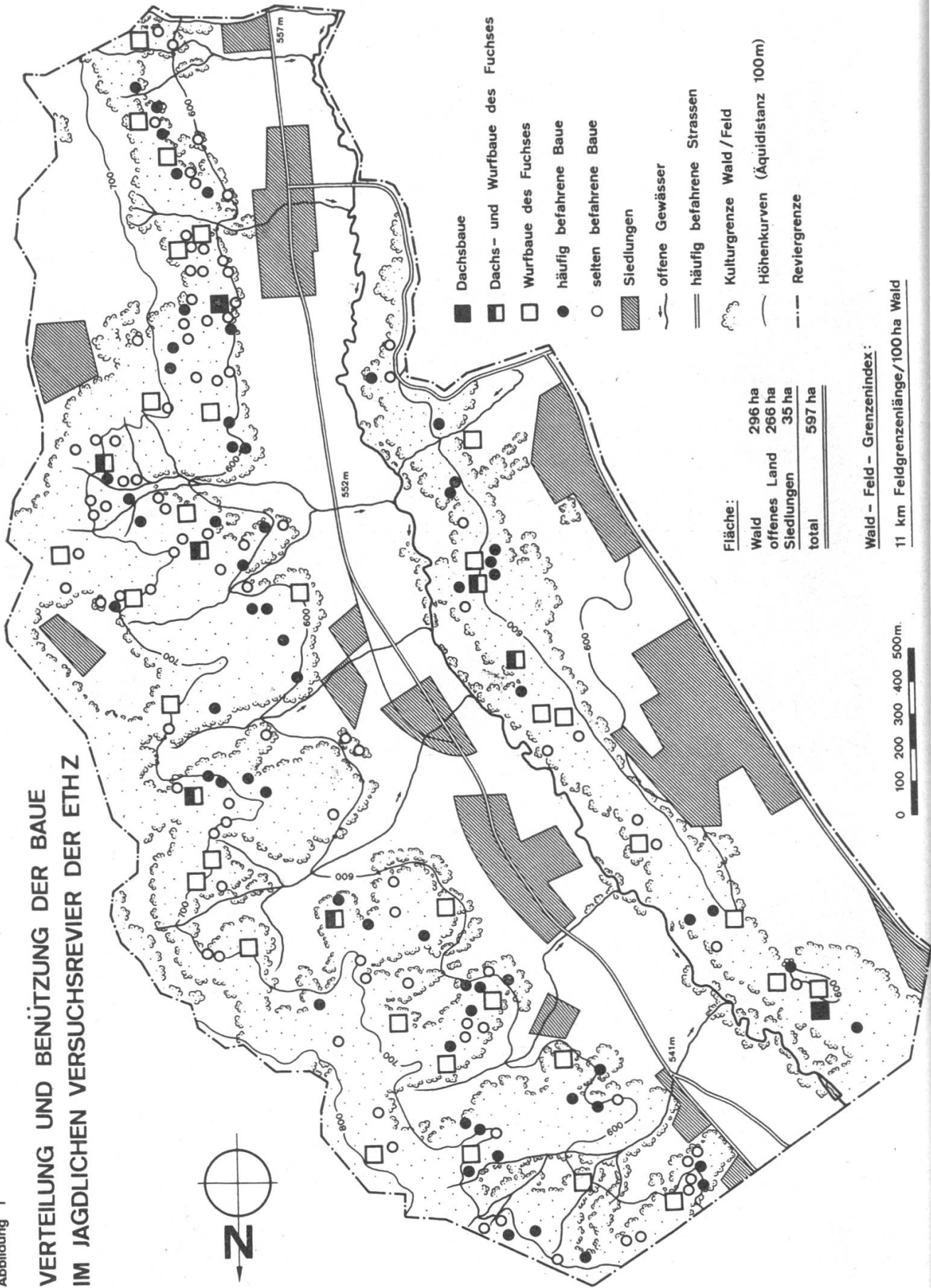
Alljährlich während der Aufzuchtperiode wurden die Baue überwacht und die Zahl der Gehecke festgestellt. Ausserdem haben wir regelmässig verteilt über die Monate August bis Februar insgesamt 13 Kontrollen mit den Jagdhunden des Wildhüters ausgeführt und festgestellt, ob die Baue befahren waren oder nicht. Aufgrund dieser Beobachtungen liessen sich dann die Baue nach der Art ihrer Benützung den in Tabelle 3 bereits ausgeführten Kategorien zuordnen. Als «häufig befahren» bezeichneten wir die während mindestens zweier Kontrollen als besetzt vorgefundenen Baue.

Um beurteilen zu können, wie der Fuchs für die Anlage und Benützung seiner Baue das Gelände wählt, mussten sowohl das Waldareal als auch die Baue nach den verschiedenen Umweltfaktoren taxiert und hernach miteinander verglichen werden. Für diese Gegenüberstellung verwendeten wir den Bevorzugungsindex B, der den Wert 1 übersteigt, sobald eine im Verhältnis zum Angebot überdurchschnittliche Ausnützung eines bestimmten Umweltfaktors vorliegt. Der Index ist wie folgt definiert:

$$B = \frac{\text{Häufigkeit des Faktors X in Prozenten aller Baue}}{\text{Flächenanteil des Faktors X in Prozenten der Waldfläche}}$$

B wurde sowohl für alle Einzelfaktoren als auch für sämtliche möglichen Faktorenkombinationen der Klasse 2 bestimmt. Die Bewertung des Waldareals erfolgte mit

**VERTEILUNG UND BENÜTZUNG DER BAUE
IM JAGDLICHEN VERSUCHSREVIER DER ETHZ**



Hilfe von systematisch verteilten Geländepunkten mit einer Dichte von einer Stichprobe pro 100 ha. Für die Beurteilung der Waldgesellschaften und des geologischen Untergrundes standen Pläne im Massstab 1 : 5000 zur Verfügung. Alle übrigen Faktoren — mit Ausnahme der an Ort und Stelle taxierten Waldstruktur — wurden durch Messungen in den Waldplänen erhoben. Insgesamt wurden zwölf verschiedene Umweltfaktoren in die Studie einbezogen und entsprechend ihren Merkmalen oder ihrer Intensität in folgende Gruppen eingeteilt:

5.1 Hangneigung (Prozent)

- übersteil >80
- steil 60—79
- mässig steil 40—59
- sanft geneigt <39

5.2 Geländeform

- Rippen, Kreten, Kuppen
- gleichmässig geneigte Hänge
- Mulden, Gräben, Einschnitte

5.3 Entfernung von der Zivilisation

- kulturfremd:
nicht im unmittelbaren Bereich von Siedlungen, Strassen und Wegen
- mittlere Distanz:
in der Nähe eines Flur- oder Feldweges bis zu einer Maximaldistanz von 25 m
- kulturnah:
in der Nähe einer vielbefahrenen Strasse bis zu einem Maximalabstand von 50 m oder näher als 100 m bei einer Siedlung.

5.4 Abstand zum Waldrand

- fern >120 m
- mittel 80—119 m
- nah 40—79 m
- sehr nah 0—39 m

5.5 Höhenlage (m ü. M.)

- hoch >700 m
- mittel 600—699 m
- tief <600 m

5.6 Abstand zu offenen Gewässern

- fern >150 m
- mittel 100—149 m
- nah 50—99 m
- sehr nah 0—49 m

5.7 Exposition

- N: NW-N; N-NE
- E: NE-E; E-SE
- S: SE-S; S-SW
- W: SW-W; W-NW

5.8 Geologischer Untergrund (nach Hantke, 1967)

- obere Süsswassermolasse: Knauersandstein mit Mergelbändern
- Moräne: Riss- und Würmmoräne
- Ablagerungen: Gehängeschutt, Rutschungen

5.9 Waldgesellschaften (nach Feuchtigkeit des Bodens)

- gering: Pfeifengras-Hangföhrenwald, Buchen-Hangföhrenwald
- mittel: Traubeneichen-Buchenwald mit Bergsegge, typischer Traubeneichen-Buchenwald, frischer Buchenmischwald, Mehlbeeren-Hangbuchenwald mit Pfeifengras, typischer Mehlbeeren-Hangbuchenwald, frischer Hangbuchenmischwald.
- feucht: Stieleichen-Hagebuchenwald, Ahorn-Eschenwald, Hang-Ahorn-Eschenwald, Hang-Ahorn-Eschenwald mit Riesenschachtelhalm

5.10 Distanz der Notbaue zu den Wurfbauen

- fern >150 m
- mittel 100—149 m
- nah 50—99 m
- sehr nah 0—49 m

5.11 Mischung (Nadelbaumanteil)

— Laubbäume, rein	<10 %
— Laubbäume, Nadelbäume	10—50 %
— Nadelbäume, Laubbäume	51—90 %
— Nadelbäume, rein	>90 %

5.12 Entwicklungsstufe

— Jungwuchs, Dickung	
— Stangenholz	ϕ <20 cm
— schwaches Baumholz	ϕ 20—35 cm
— mittleres bis starkes Baumholz	ϕ >35 cm

6. Untersuchungsergebnisse

Von der Mehrzahl der untersuchten Faktoren darf erwartet werden, dass sie eine eigenständige Wirkung auf das Präferenzverhalten der Tiere ausüben. Da sich die einzelnen Komponenten aber auch gegenseitig beeinflussen, so wird ihre Wirksamkeit nicht in allen Lebensstätten dieselbe sein. Die Komplexnatur der Umwelt spielt in unserem Untersuchungsgebiet eine grosse Rolle und musste bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

6.1 Hangneigung

Die Hangneigung bildet in zweifacher Hinsicht einen wichtigen ökologischen Faktor. Sie ist einerseits massgebend für die Begehbarkeit des Geländes für Mensch und Tier, beeinflusst aber andererseits zusammen mit anderen Geländefaktoren auch die Stabilität und den Wasserhaushalt der Böden.

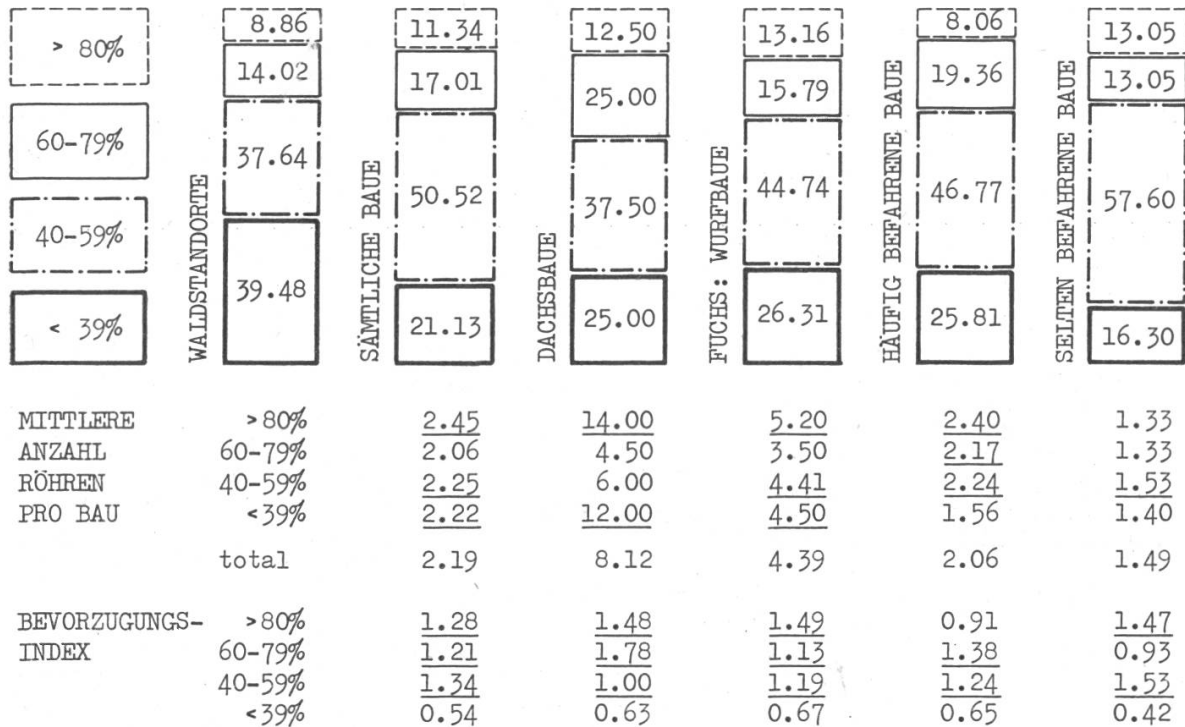
Wie der Darstellung 2a entnommen werden kann, bevorzugen sowohl Fuchs wie Dachs das Gelände mit Hangneigungen von mehr als 40 Prozent, und die Tiere sind — dank ihrer grossen körperlichen Gewandtheit — sogar fähig, auch die übersteilen Lagen zu besiedeln. Obschon im sanft geneigten Gelände der geologische Untergrund und die Distanzen zur Zivilisation nicht ungünstiger sind als in den steilen Gebieten, so sind jene Revierteile durch ihre geringen Waldabstände und durch die Lage am Hangfuss in den feuchteren Waldgesellschaften doch deutlich benachteiligt. Es dürften daher in erster Linie die unzureichende Drainage der Böden und der ungenügende Schutz vor menschlichen Störungen dafür verantwortlich sein, dass sich in sanft geneigten Lagen verhältnismässig wenig und nur schlecht besuchte Baue vorfinden. Die Wurfbaue des Fuchses liegen in einem grösseren Valenzbereich als die ausserhalb der Aufzuchtperiode häufig befahrenen Baue. Dieser Befund weist darauf hin, dass zur Zeit, wenn die Fähen ihre Wurfbaue wählen, eine Anhäufung von sogenannten «Mutterbauen» durch das Territorialverhalten bis zu einem gewissen Grade verhindert wird. Deutliche Wechselwirkungen sind zwischen der Hangneigung und dem Abstand zum Waldrand festzustellen, indem die bevorzugten Standorte um so entfernter vom Waldrand liegen, je flacher das Gelände ist (Tabelle 5). Gleich wie

Abbildung 2. Waldstandorte und Baue nach Hangneigung und Geländeform

Darstellung 2a

Häufigkeit der Hangneigungsklassen in %

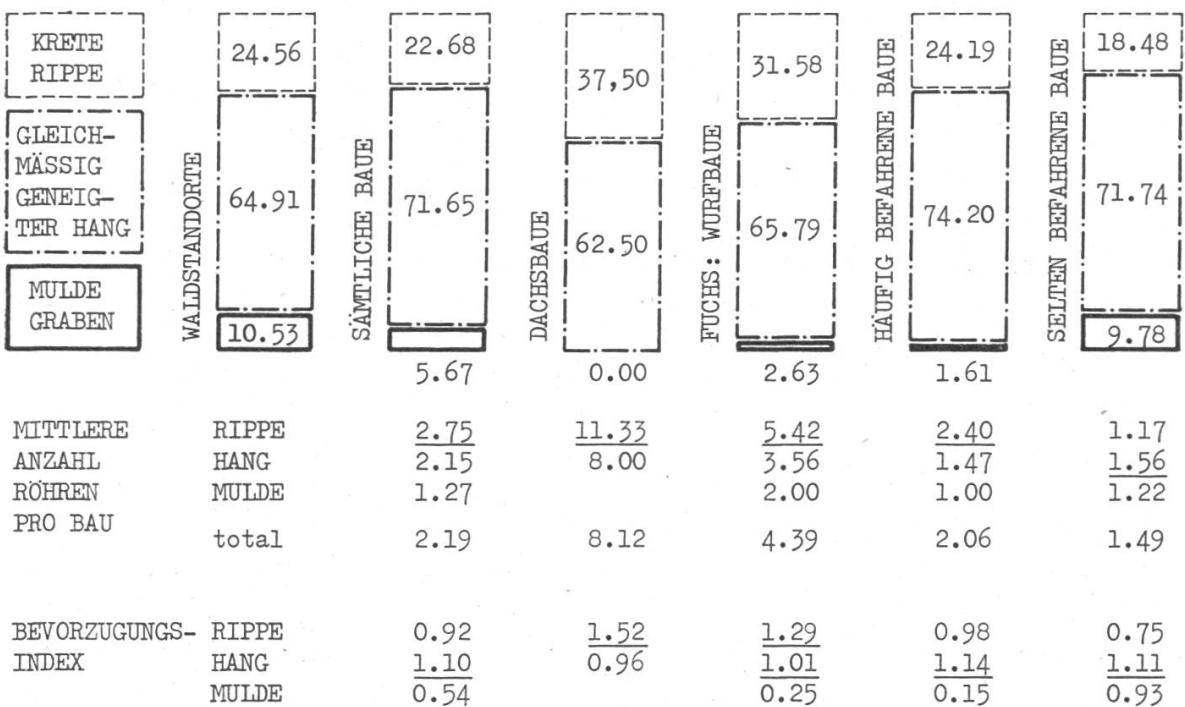
HANGNEIGUNG



Darstellung 2b

Häufigkeit verschiedener Geländeformen in %

GELÄNDEFORM



das Waldesinnere vermögen daher auch die steileren Lagen den Tieren grössere Sicherheit vor Störungen aller Art zu gewähren.

Tabelle 5. Bevorzugungsindex der Kombinationen: Hangneigung—Abstand zum Waldrand

Abstand zum Waldrand m	Hangneigung in Prozent							
	sämtliche Baue				Wurfbaue des Fuchses			
	<39	40—59	60—79	>80	<39	40—59	60—79	>80
0—39	0,52	1,21	1,68	5,57	0,66	0,97	0,71	3,56
40—79	0,72	1,31	1,14	1,16	0,00	0,89	1,78	1,78
80—119	1,00	1,40	0,70	0,70	4,08	2,14	1,19	1,19
>120	0,40	3,49	0,47	0,70	0,00	7,11	0,00	0,00

6.2 Geländeform

Die Geländeform wirkt sich in erster Linie auf den Wasserhaushalt und damit indirekt auch auf die Temperaturverhältnisse der Böden aus. Mulden und Hangfusslagen sind oft schlecht entwässert, die Böden daher vernässt oder wechselfeucht und kühl. Ausserdem erleichtert die wechselvolle Topographie aber auch die Orientierung im Gelände, obschon die Tiere bereits von Natur aus über einen gutentwickelten Ortssinn verfügen. Insbesondere vom Fuchs ist ja bekannt, dass er sich mit Vorliebe entlang von Geländerippen bewegt.

Wie die Darstellung 2b erkennen lässt, liegen die bevorzugten Standorte weder für das Graben noch für die Benützung der Baue in den Mulden. Vielmehr beziehen die Tiere ihre unterirdischen Wohnstätten vor allem in Hanglagen und auf Rippen, die sich für das Erstellen von trockenen und warmen Bauen weit besser eignen. Gut grabbare Böden vorausgesetzt, findet man grössere Baue sogar mehrheitlich im Bereich von Geländerippen und Kuppen, weil hier auch dauerhafte und durch Geländebewegungen nur wenig gefährdete Anlagen möglich sind. Auf diesen Geländeerhebungen liegen daher vielfach auch die Wurfbaue des Fuchses, die im Vergleich zu den Notbauten zumeist mit einer Mehrzahl von Röhren ausgestattet sind. Zwischen der Geländeform und der Entfernung zu den Gewässern besteht ein enger Zusammenhang (Tabelle 6); denn die Mulden können in diesem Gebiet nur dann zu den bevorzugten Standorten zählen, wenn sie sich in ausreichender Distanz zu den Wasserläufen befinden. Der Wasserhaushalt der Böden spielt in unserem Falle für die Dispersion der Baue eine entscheidende Rolle.

Tabelle 6. Bevorzugungsindex der Kombinationen: Geländeform—Abstand zum Gewässer

Abstand zum Gewässer m	Geländeform								
	sämtliche Baue			Wurfbaue des Fuchses			häufig befahrene Baue		
	Rippe	Hang	Mulde	Rippe	Hang	Mulde	Rippe	Hang	Mulde
0—49	2,44	0,84	0,47	3,56	1,02	0,00	3,27	0,50	0,00
50—99	1,05	1,06	0,00	1,78	0,51	0,00	0,73	1,14	0,00
100—149	2,40	1,18	5,57	4,08	1,26	7,11	2,50	1,29	4,36
>150	1,18	0,72	1,11	1,13	0,69	0,00	1,38	0,84	0,00

6.3 Entfernung von der Zivilisation

Mit zunehmender Distanz von Siedlungen und Verkehrsanlagen nehmen Lärmimmissionen und menschliche Störungen rasch ab. Zusammen mit dem Wald ist die Entfernung zur Zivilisation daher als bedeutsamster Umweltfaktor für das Sicherheitsbedürfnis der Tiere zu betrachten.

Obschon der Fuchs gelegentlich in siedlungsnahen Verstecken gefunden werden kann und dort vereinzelt auch schon Gehecke aufgezogen hat, so ist doch aus der Darstellung 3a ersichtlich, dass dies nicht die Regel ist. Der Fuchs meidet zwar die kulturnahen Standorte als Aufzucht- und Ruhestätten, siedelt sich aber nicht selten bereits im unmittelbaren Bereich von Flur- und Waldwegen an. Dieser Sachverhalt zeigt, dass der Fuchs trotz seinem ausgeprägten Sicherheitsbedürfnis den Kontakt mit dem Menschen recht gut erträgt, wozu er vor allem auch durch die äusserst vorsichtige Lebensweise befähigt ist. Je näher ein Wurfbaue bei Siedlungen oder Strassen liegt, um so tiefer ist er in der Regel in den Wald hinein verlegt (Tabelle 7). Die Entfernung von der Zivilisation und der Abstand zur Kulturgrenze vermögen sich demnach gegenseitig in ihrer Schutzwirkung zu ersetzen, was der Fuchs auch zu seinem Vorteil auszunützen weiss.

Tabelle 7. Bevorzugungsindex der Wurfbaue

Abstand zum Waldrand m	Abstand zur Kultur		
	<i>nah</i>	<i>mittel</i>	<i>fern</i>
0— 39	0,48	0,84	1,06
40— 79	0,00	0,89	1,06
80—119	7,11	3,84	0,48
>120	0,00	0,89	0,89

6.4 Abstand zum Waldrand

Der Wald schützt den Fuchs vor Lärm, wobei die schalldämmende Wirkung aber nicht nur auf der Breite des Waldgürtels beruht, sondern vor allem auch von der Bestandesstruktur, von der Ausformung des Waldmantels und von der Jahreszeit abhängig ist (Hess und Kürsteiner, 1961; von Wendorff, 1974). Ausserdem ist die menschliche Aktivität, gegenüber der besonders die Fähen nach dem Wölfen sehr empfindlich sind (Usinger, 1960), im Walde stark vermindert.

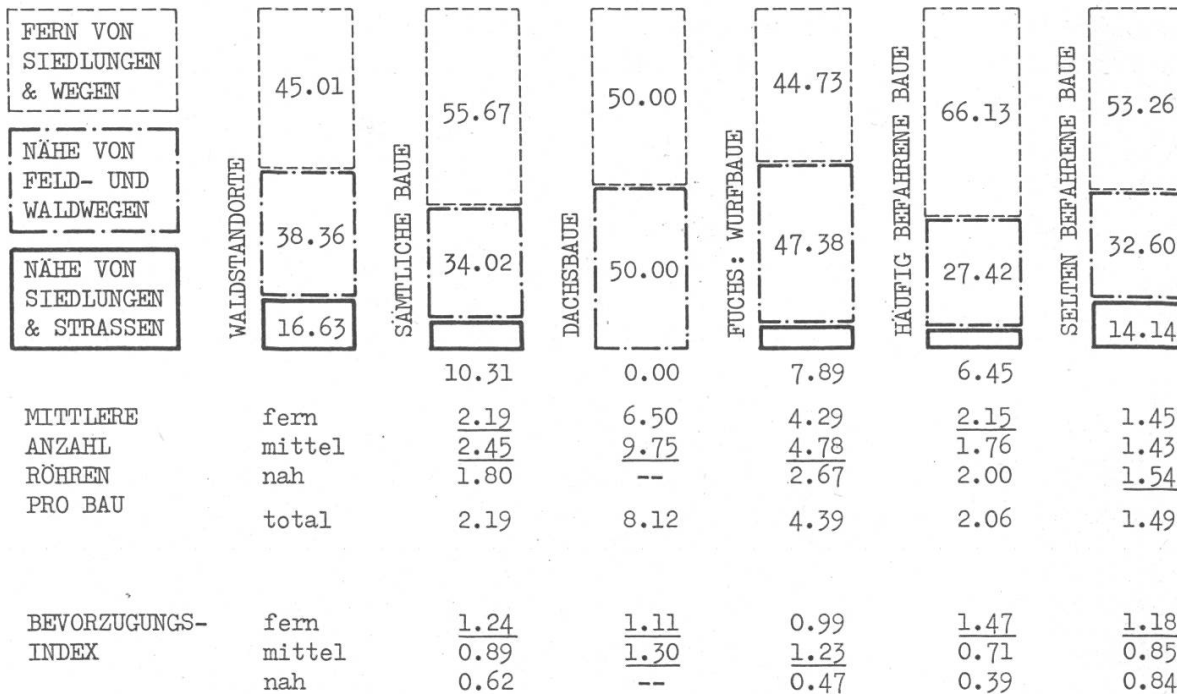
Tatsächlich geht aus der Darstellung 3b hervor, dass die mit Vorliebe benützten Baue mehrheitlich in einer Distanz von 40 bis 120 m zum Waldrand liegen. Etwas grössere Distanzen als der Fuchs wählt der Dachs (Eisenhardt, 1969), und auch die Wurfbaue des Fuchses sind zumeist etwas tiefer ins Waldesinnere hinein verlegt. Nun ist aber bemerkenswert, dass nicht nur der unmittelbare Bereich des Waldrandes vom Rotfuchs eher gemieden wird, sondern auch jene Standorte, die sich in einer grösseren Entfernung als 120 m von der Kulturgrenze weg befinden. Mit Vorliebe siedelt sich der

Abbildung 3. Entfernung der Waldstandorte und Baue von der menschlichen Kultur und der Kulturgrenze

Darstellung 3a

Häufigkeit der Distanz-
klassen in %

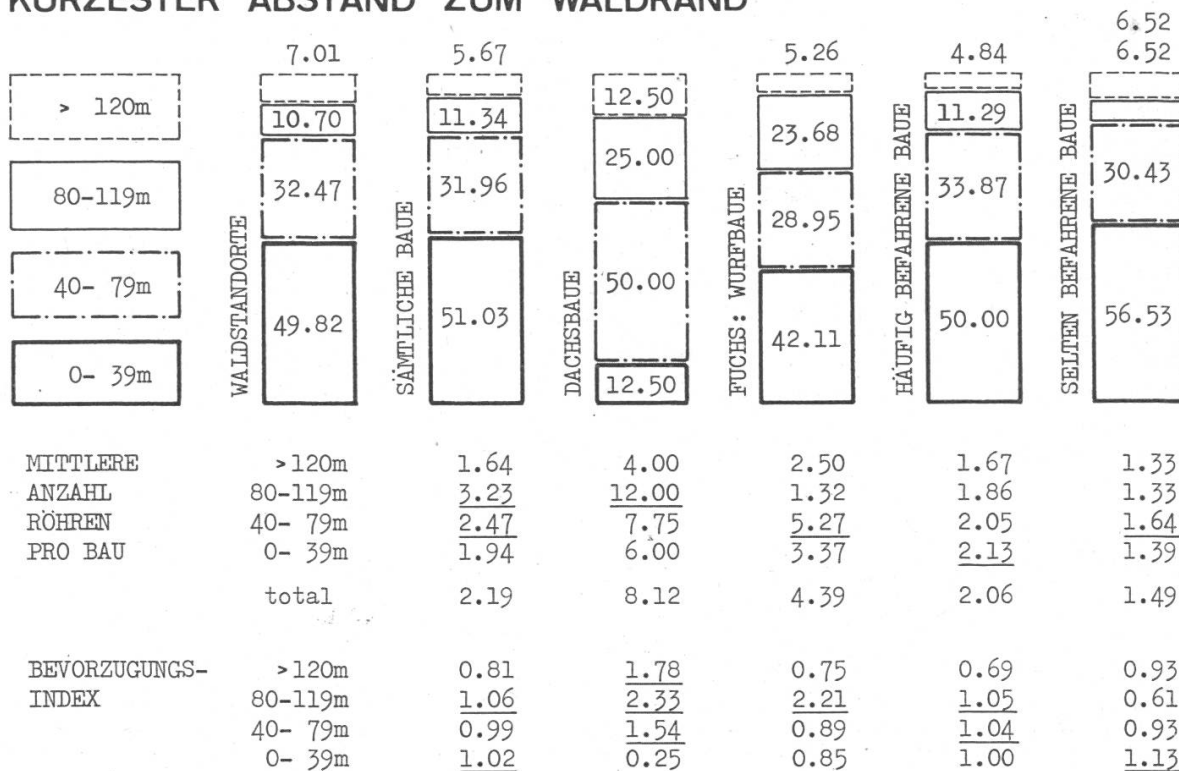
ENTFERNUNG VON DER MENSCHLICHEN KULTUR



Darstellung 3b

Häufigkeit der Distanzklassen in %

KÜRZESTER ABSTAND ZUM WALDRAND



Fuchs daher innerhalb der Saumbiozönose an, und dies vor allem wohl deshalb, weil er von hier aus mit grosser Regelmässigkeit auch das offene Kulturland in seinen Aktionsraum einbezieht (*Hainard*, 1961). Was Stubbe bereits im Jahre 1965 im Wildforschungsgebiet Hakel festgestellt hat, findet sich im Reppischtal erneut eindeutig bestätigt: Der Wald bildet für den Fuchs in der Kulturlandschaft einen unentbehrlichen Bestandteil des Lebensraumes. Da es jedoch für seine Wohnaktivität einen optimalen Abstand zum Waldrand gibt, so hängt seine Siedlungsdichte nicht in erster Linie von der Waldfläche, sondern weit eher von einer günstigen Waldverteilung in der Landschaft ab. Der hohe Wald-Feldgrenzenindex im Reppischtal ist daher als eine Hauptursache für die Anhäufung von Bauen und für die grosse Zahl der vorgefundenen Gehecke zu betrachten.

6.5 Höhenlage

Mit der Höhenlage ändern zahlreiche Wetterfaktoren, von denen einige nach Eisenhardt (1969) und *Koenen* (1952) einen Einfluss auf die Auswahl des Geländes und auf die Benützung der Baue ausüben. Andererseits ist aber zu beachten, dass die Höhenlage im Reppischtal auch die Entfernung zu den Ackerflächen und Wiesen bestimmt, die sich in grösserer Ausdehnung vor allem im Talboden vorfinden.

Nach der Darstellung 4a gehört der Wald in Höhenlagen von über 700 m ü. M. durchweg zu den nur wenig beanspruchten Geländeteilen. Diese Gebiete sind aber weder durch die Bodenverhältnisse und die Geländeform noch durch ihre Distanz zur Zivilisation irgendwie benachteiligt, so dass der vorliegende Befund nur durch die folgenden Einflüsse erklärt werden kann:

— Im Untersuchungsgebiet herrscht während der Aufzuchtperiode in den hochgelegenen Gebieten eine grössere Nebelhäufigkeit. Zudem ist mit zunehmender Höhe ganzjährig auch mit grösseren Windgeschwindigkeiten und während des Winters mit einer längeren und mächtigeren Schneebedeckung zu rechnen. Nach Klenk (1971) scheint der Fuchs gegenüber Wettereinflüssen zwar nicht besonders empfindlich zu sein; dennoch lässt es sich nicht völlig ausschliessen, dass das Tier im Freileben klimatisch ungünstigere Gebiete vorübergehend meidet.

— Wichtiger noch als die Wetterfaktoren erachten wir jedoch den Umstand, dass in den höheren Lagen des Untersuchungsgebietes die landwirtschaftlich genutzten Flächen weitgehend fehlen. Da der Fuchs ein ausgedehntes Nahrungsrevier benötigt und dafür das offene Land stark beansprucht, so darf es auch nicht überraschen, wenn er seine Wohnplätze nahe den Acker- und Wiesenflächen wählt, die zeitweise immer wieder hohe Feldmausbestände tragen.

6.6 Abstand zu den offenen Gewässern

Die gewässernahen Standorte sind besonders dann, wenn sie sich in sanft geneigtem Gelände befinden, oft schlecht entwässert und deshalb für

Abbildung 4. Höhenlage der Waldstandorte und Baue und deren Abstand zu den Gewässern

Darstellung 4a

Häufigkeit der Höhenklassen in %

HÖHENLAGE: m ü. M.



MITTLERE ANZAHL RÖHREN PRO BAU	> 700m	2.03	<u>14.00</u>	3.62	<u>2.20</u>	1.38
	600-699m	2.08	9.00	<u>4.95</u>	1.81	1.46
	< 600m	<u>2.60</u>	5.00	4.00	<u>2.73</u>	<u>1.68</u>
	total	2.19	8.12	4.39	2.06	1.49

BEVORZUGUNGS-INDEX	> 700m	0.56	0.44	0.74	0.28	0.68
	600-699m	<u>1.32</u>	<u>1.08</u>	<u>1.08</u>	<u>1.47</u>	<u>1.31</u>
	< 600m	0.91	1.47	1.14	0.95	0.80

Darstellung 4b

Häufigkeit der Distanzklassen in

KÜRZESTER ABSTAND ZU OFFENEN GEWÄSSERN



MITTLERE ANZAHL RÖHREN PRO BAU	> 150m	2.26	<u>15.00</u>	5.33	<u>2.25</u>	1.27
	100-149m	2.40	6.60	<u>4.44</u>	1.61	<u>1.63</u>
	50-99m	1.98	--	2.83	<u>2.23</u>	<u>1.59</u>
	0-49m	<u>2.26</u>	2.00	<u>4.43</u>	2.00	<u>1.35</u>
	total	2.19	8.12	4.39	2.06	1.49

BEVORZUGUNGS-INDEX	> 150m	0.80	0.63	0.59	0.94	0.79
	100-149m	<u>1.44</u>	<u>2.92</u>	<u>1.97</u>	<u>1.36</u>	<u>1.22</u>
	50-99m	<u>1.00</u>	--	0.75	<u>1.00</u>	<u>1.14</u>
	0-49m	0.90	0.71	<u>1.04</u>	0.64	<u>1.04</u>

die Anlage von Bauen mehrheitlich ungeeignet. Demgegenüber stellen die ufernahen Geländepartien stets aber auch beutetierreiche Biotope dar, die der Fuchs regelmässig kontrolliert (*Chaigneau*, 1967) und die zumeist während des Winters schneefrei sind.

Ganz ähnlich wie beim Abstand zum Waldrand zeichnet sich in der Darstellung 4b deutlich ab, dass die bevorzugten Revierlagen in einem mittleren Bereich, das heisst in Entfernungen von 50 bis 150 m, zu den Gewässern liegen. Da die Standorte mit Distanzen von mehr als 150 m nur schlecht besiedelt sind, kann die anziehende Wirkung der offenen Rinnsale wohl kaum bestritten werden. Andererseits ist es den Tieren aber nur auf den äusserst beschränkt vorhandenen, trockenen Waldböden möglich, ihren Bau im unmittelbaren Bereich der Gewässer anzulegen und zu benützen (Tabelle 8).

Tabelle 8. Bevorzugungsindex der häufig befahrenen Baue

Wald- gesellschaft	Abstand zum Gewässer, m			
	<49	50—99	100—149	>150
trocken	1,46	2,92	0,87	0,87
mittel	0,77	0,76	1,64	0,94
feucht	0,35	0,79	1,46	0,67

6.7 Exposition

Die Hangrichtung ist ein Hauptfaktor für die Ein- und Ausstrahlung und daher massgebend für die Temperaturverhältnisse in der bodennahen Luftschicht und im Boden. Ihr Einfluss auf die Ausbildung der Vegetation ist im Untersuchungsgebiet leicht erkennbar.

Auffällig ist nun das aus der Darstellung 5a ersichtliche Ergebnis, wonach die Südexposition weder für die Anlage noch für die Benützung der Baue besonders bevorzugt ist. Diese Tatsache steht in deutlichem Widerspruch zu allen bis anhin in anderen Untersuchungsgebieten gewonnenen Erfahrungen und lässt sich nicht damit erklären, dass die expositionsbedingten Temperaturunterschiede unter dem Kronendach der Waldvegetation stark gemildert sind. Diese müssen in unserem Falle vielmehr von einem anderen, wichtigen ökologischen Faktor überlagert sein, der die vorteilhaften Temperaturbedingungen der Südlagen für den Fuchs wirksam abwertet. Ähnlich wie bei der Westexposition sind im Reppischtal auch die Südlagen des öftern mit einer geringen Hangneigung und mit kurzen Distanzen zu den Gewässern korreliert. Die Annahme erscheint daher nicht unbegründet, dass die Bodenfeuchtigkeit in Verbindung mit niedrigeren Bodentemperaturen die eigentliche Ursache dieser bemerkenswerten und vielleicht auch nicht so verbreiteten Erscheinung ist.

6.8 Geologischer Untergrund

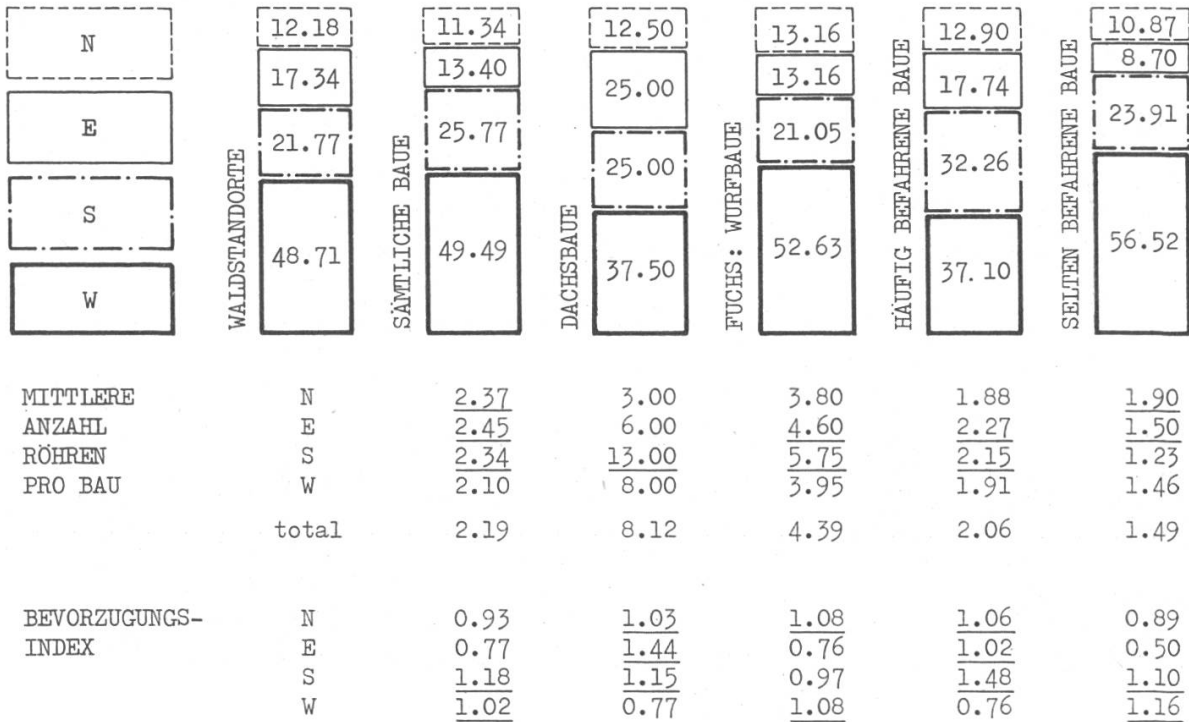
Vom geologischen Untergrund hängen Bodenart, Skelettgehalt und Festigkeit, aber auch der Wasser- und Lufthaushalt der Böden in hohem

Abbildung 5. Exposition und geologischer Untergrund der Waldstandorte und Baue

Darstellung 5 a

Häufigkeit der Hangrichtungen in %

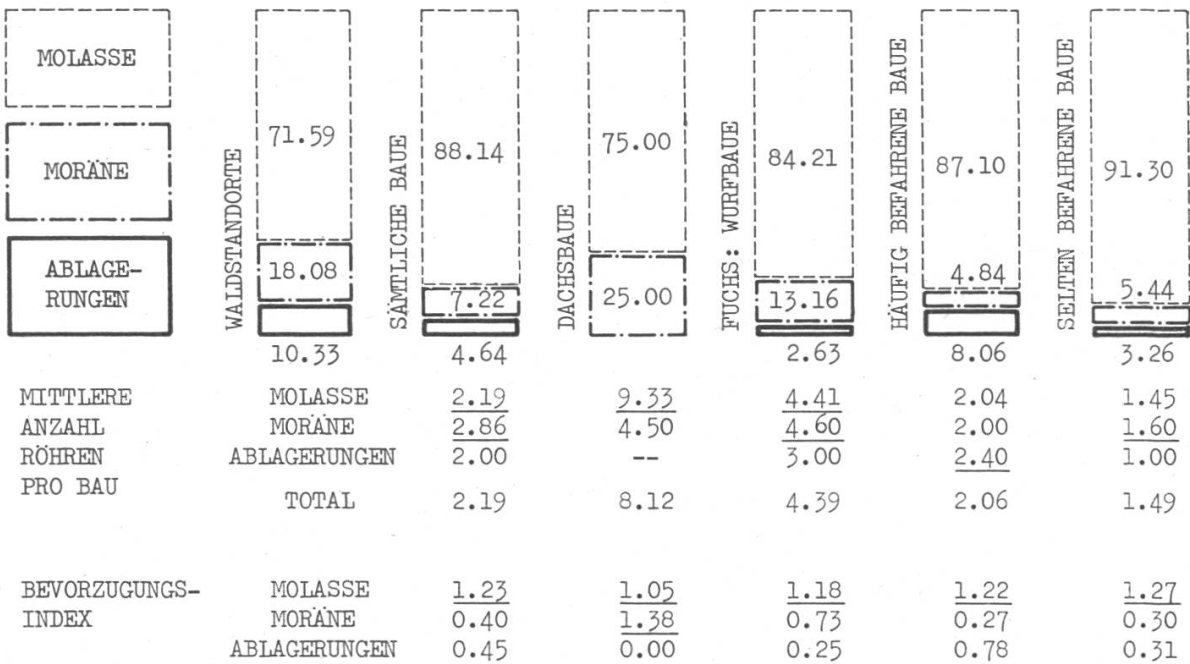
EXPOSITION



Darstellung 5 b

Häufigkeit des Muttergesteines in %

GEOLOGISCHER UNTERGRUND



Masse ab. Für die Häufigkeit, Eignung und Stabilität der Baue ist ihm daher entscheidende Bedeutung beizumessen.

Unverkennbar zeigt die Darstellung 5b, dass im Reppischtal das Gebiet der oberen Süsswassermolasse ohne Ausnahme zu den stark bevorzugten Revierteilen gehört. Sie ist im Untersuchungsgebiet auf 72 Prozent der Waldfläche vertreten und bildet mit ihren sandigen, gut grabbaren und trockenen Böden die grundlegende Voraussetzung für die ungewöhnlich hohe Konzentration von Bauen in diesem Revier. Im Gebiet der Moränen finden sich zwar infolge der höheren Bodenfestigkeit nicht selten auch umfangreichere Bauanlagen vor. Sie sind dort aber wenig zahlreich und im allgemeinen — entsprechend der ausgeprägteren Bodenfeuchtigkeit — nur schlecht benützt. Ausnahmen von dieser Regel kommen vor. Sie sind jedoch auf ein sehr kleines Gebiet beschränkt und nur dort festzustellen, wo die Moränen und Ablagerungen auf die besser entwässerten, steileren Hanglagen übergreifen (Tabelle 9).

Tabelle 9. Bevorzugungsindex für die Anlage der Baue

<i>Geologischer Untergrund</i>	<i>Hangneigung in Prozent</i>			
	<39	40—59	60—79	>80
Molasse	0,79	1,50	1,23	1,22
Moräne	0,28	0,93	1,39	0,70
Ablagerungen	0,35	0,51	1,39	—

Es unterliegt keinem Zweifel, dass bezüglich Bodenart und Wasserhaushalt auch im Gebiet der oberen Süsswassermolasse noch erhebliche Unterschiede bestehen. Diese müssten Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung bilden.

6.9 Waldgesellschaften

Entsprechend der vorgenommenen Gruppierung nach der Bodenfeuchtigkeit sind die Waldgesellschaften in erster Linie als Indikatoren für die unterschiedliche Eignung der Böden zu betrachten.

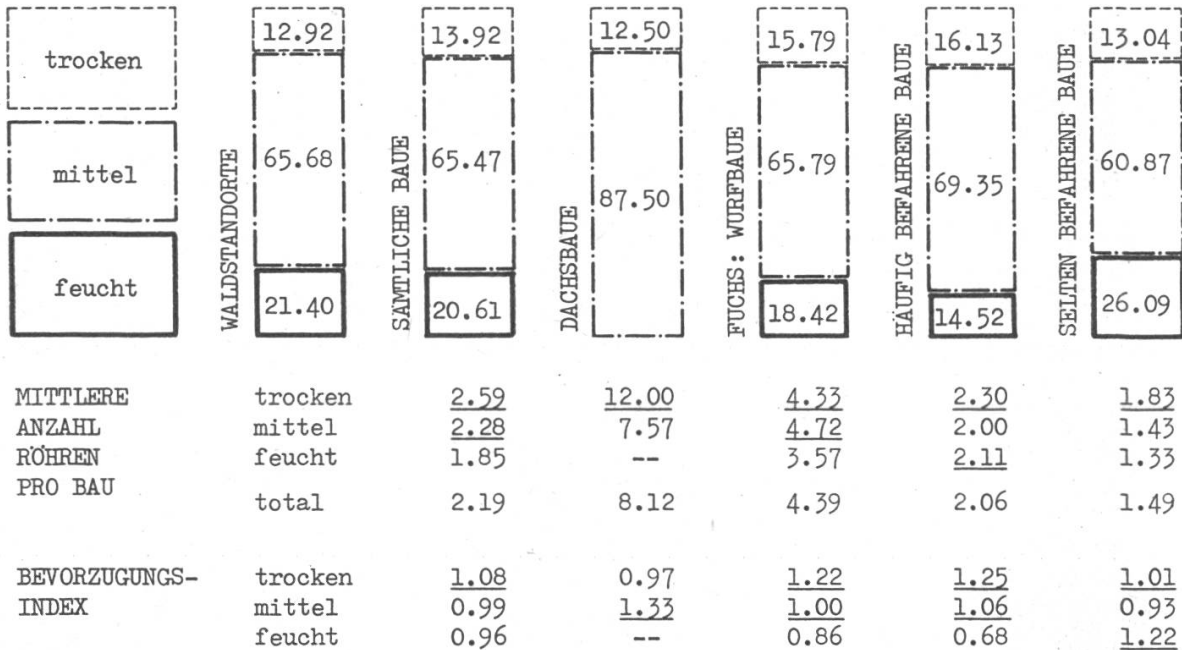
Gemäss der Darstellung 6a ist in den Waldgesellschaften mit mittlerer oder geringer Bodenfeuchtigkeit nicht nur eine höhere Baudichte festzustellen, sondern gleichzeitig auch eine intensivere Benützung der Baue. Erneut wird damit die bereits im Zusammenhang mit der Hangneigung, dem geologischen Untergrund und dem Abstand zu den Gewässern gezogene Folgerung bestätigt, wonach sich die feuchten und kühlen Böden für die Anlage der unterirdischen Wohnstätten von Fuchs und Dachs nur sehr schlecht eignen. Die Bodenfeuchtigkeit ist im Reppischtal durch zahlreiche Komponenten bedingt, die sich zudem in schwer überblickbarer Weise kombinieren. Besser und einfacher als durch Einzelfaktoren wird sie daher durch die Waldgesellschaften definiert, in deren Wurzelraum sich ja die Kessel und Röhren befinden.

Abbildung 6. Waldstandorte und Baue nach Bodenfeuchtigkeit und Abstand der Notbaue zu den Wurfbauen

Darstellung 6 a

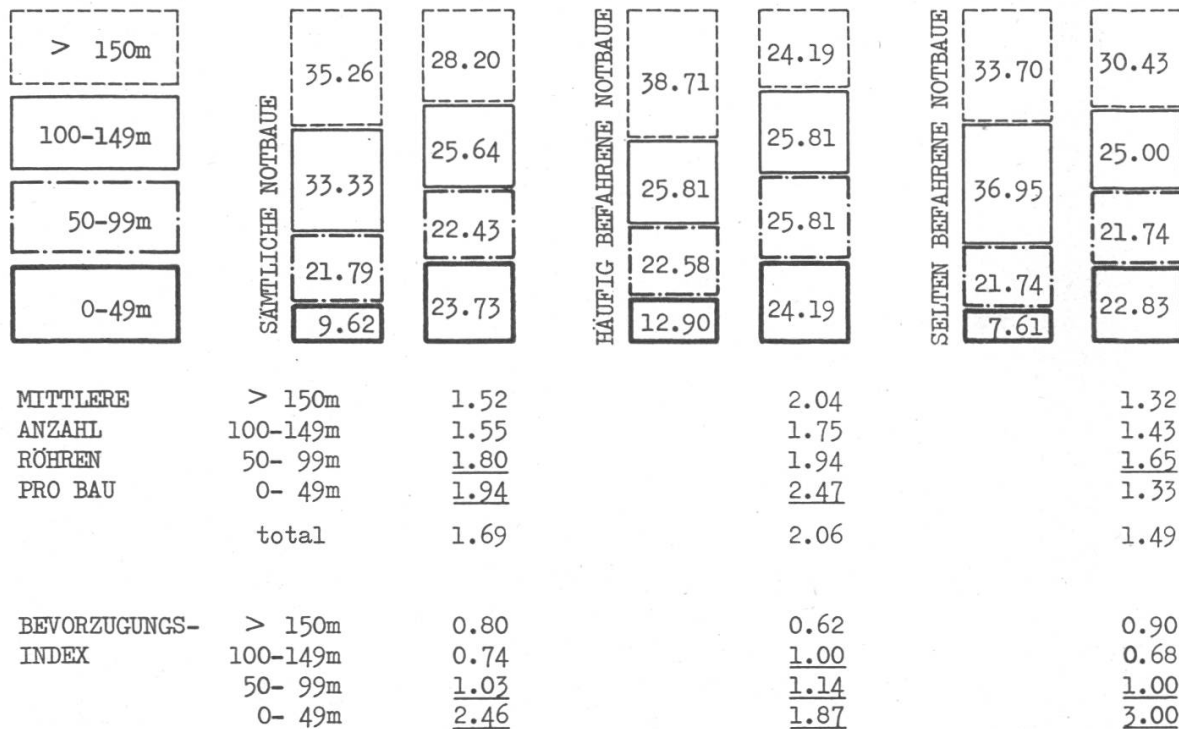
Häufigkeit der Waldgesellschaften nach Bodenfeuchtigkeit in %

WALDGESELLSCHAFTEN



Darstellung 6 b

KÜRZESTER ABSTAND DER NOTBAUE ZU SYSTEMATISCH VERTEILTEN FIXPUNKTEN (links) UND ZU DEN WURFBAUEN (rechts)



6.10 Abstand der Notbaue zu den Wurfbaue

In der Darstellung 6b wurden die Abstände der Notbaue zum nächstgelegenen Wurfbau und ihre kürzeste Entfernung zu 36 systematisch über das Waldareal verteilten Geländepunkten miteinander verglichen. Es hat sich dabei gezeigt, dass die Notbaue nicht mehr oder weniger gleichmässig verteilt im Gelände liegen, sondern sich im Gegenteil sehr deutlich um die Wurfbaue herum gruppieren. Die kleinräumige Anhäufung der Baue ist als kennzeichnendes Merkmal für das grosse ökologische Anpassungsvermögen des Rotfuchses zu betrachten, der weniger durch seine sprichwörtliche Anspruchslosigkeit als vielmehr wegen seiner hochentwickelten Fähigkeit, günstige Geländeteile aufzufinden und sie zu seinem Vorteil bestmöglich auszunutzen, zu den erfolgreichsten Besiedlern der Kulturlandschaft gehört. Die Klumpung der Baue erlaubt aber auch den Schluss, dass es im Reppischtal neben einigen, allgemein vorteilhaften Umweltfaktoren auch solche geben muss, die in einem weiten Valenzbereich vorliegen und die deshalb als eigentliche «Schlüsselfaktoren» die räumliche Anordnung der Baue weitgehend bewirken.

6.11 Bestandesmischung

Da sich die Merkmale der Waldbestände im Verlaufe der Zeit fortwährend ändern, wurde die Waldstruktur nur für die Baue taxiert.

Die Darstellung 7a vermag keinen Hinweis dafür zu vermitteln, dass die Baumartenmischung für die Frequenz und Benützung der Baue eine wesentliche Rolle spielt. Wenn auch die immergrünen Nadelbäume mit ihrer guten schalldämmenden Wirkung, dem hohen Interzeptionsvermögen für Regen und Schnee und durch ihren mildernden Einfluss auf die winterliche Ausstrahlung für die Auswahl der oberirdischen Verstecke wichtig erscheinen mögen, so erweisen sie sich dennoch für die Benützung der Baue als unerheblich.

6.12 Entwicklungsstufen der Waldbestände

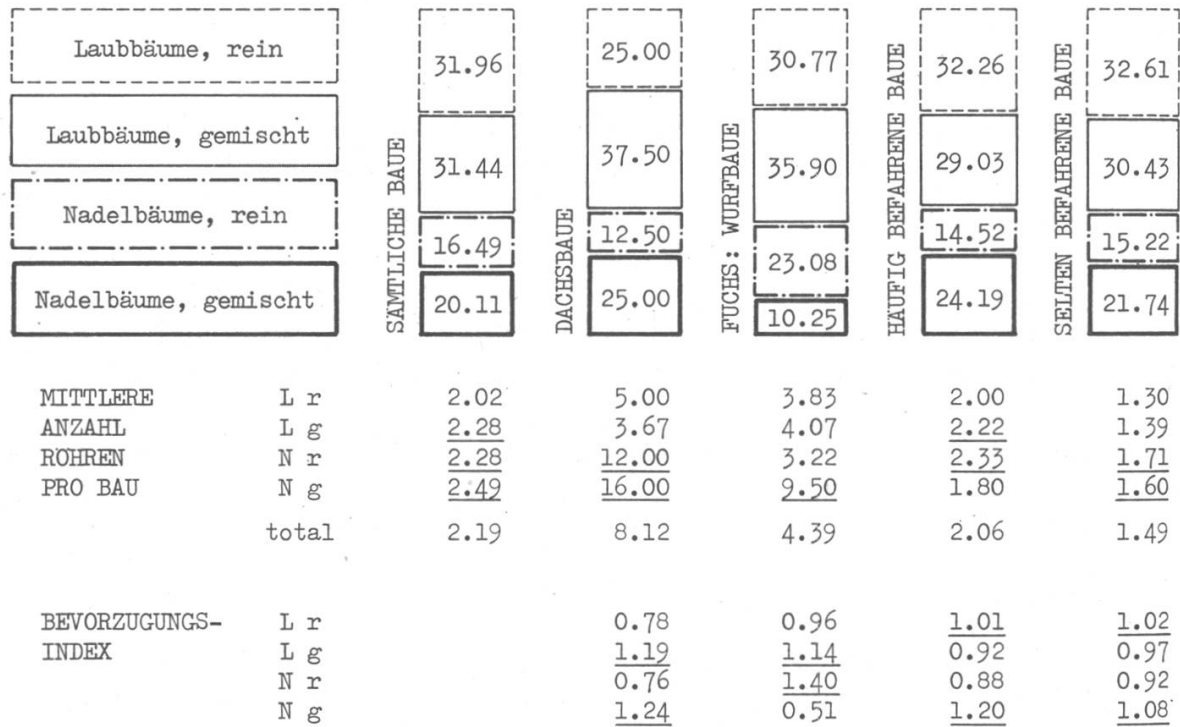
Bereits Usinger (1966) und Schulze (1967) haben auf den Umstand aufmerksam gemacht, dass der Fuchs die in Jungwüchsen, Dickungen und jungen Stangenhölzern gelegenen Baue nur ungern benützt. Diese Aussage findet in der Darstellung 7b eine unzweideutige Bestätigung; denn es liegen insbesondere die Dachs- und die Wurfbaue des Fuchses vorzugsweise in den mittleren bis starken Baumhölzern, während die Baue in den jüngeren Entwicklungsstufen des Waldes im allgemeinen schlecht unterhalten und für die Aufzucht der Jungtiere nur von untergeordneter Bedeutung sind. Die Übersichtlichkeit in der näheren Umgebung der Aufzuchtstätten stellt ein wichtiges Element der Sicherheit dar, das von den Tieren selbst im Walde mit gros-

Abbildung 7. Frequenz der Baue in verschiedenen Waldstrukturen

Darstellung 7a

Häufigkeit der Mischungsarten in %

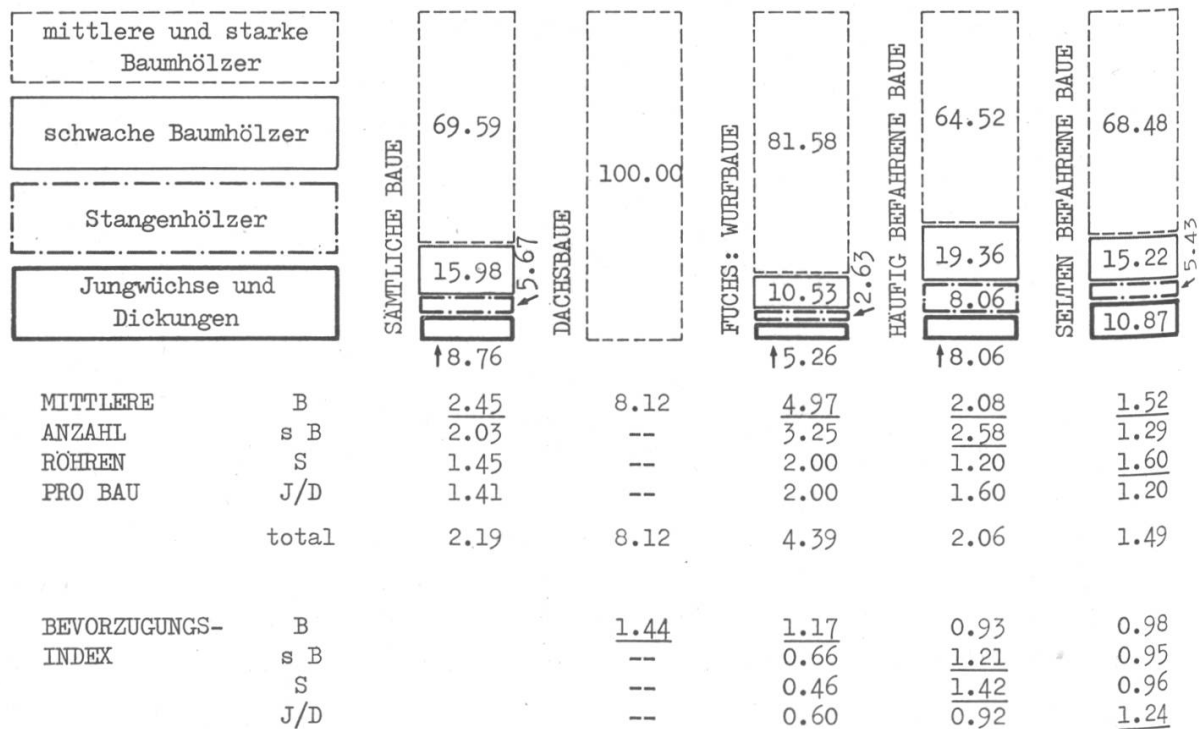
MISCHUNG



Darstellung 7b

Häufigkeit der Stufen in %

ENTWICKLUNGSTUFEN



ser Sorgfalt beachtet wird. Indirekt wirken sich daher stets auch waldbauliche Massnahmen vorübergehend auf die Benützung der Baue aus, und zwar um so mehr, je länger die angewandten speziellen Verjüngungszeiträume sind und je frühzeitiger die dauernde Unterbrechung des Kronendaches in den Waldbeständen erfolgt.

7. Folgerungen

Die wichtigsten Ergebnisse aus der vorliegenden Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

a) Der grossen ökologischen Anpassungsfähigkeit des Rotfuchses entspricht seine ausgeprägte Fähigkeit, die günstigen Kombinationen von Umweltfaktoren aufzufinden und zu seinem Vorteil auszunützen. Die Anhäufung von Bauen und Gehecken in gewissen Geländeteilen bildet dafür einen sichtbaren Beweis.

b) Je nach ihrer Bedeutung für das Tier lassen sich die untersuchten Umweltfaktoren im Reppischtal in vier verschiedene Kategorien einordnen, wobei allerdings einzelnen Komponenten auch eine mehrfache Wirkung beizumessen ist.

— Die *Eignung der Böden* zur Anlage und Benützung der unterirdischen Wohnstätten wird weitgehend von der Bodenfeuchtigkeit bestimmt, für die der geologische Untergrund, der Abstand zu den Gewässern, die Hangneigung und die Geländeform massgebend sind. Die Komplexwirkung all dieser Faktoren wird am besten durch die Waldgesellschaft definiert.

— Für das *Sicherheitsbedürfnis der Tiere* erweisen sich die folgenden Komponenten als wichtig: ausreichende Entfernungen von Siedlungen und verkehrsreichen Strassen, nicht allzu nahe Distanzen zum Waldrand, die steileren Geländepartien und die übersichtlichen Entwicklungsstufen der Waldbestände.

— In engem Zusammenhang mit der *Ernährungsweise* des Fuchses steht die bevorzugte Lage seiner Wohn- und Aufzuchtstätten nahe von Wiesen, Äckern und Gewässern. Kennzeichnend für diese Standorte sind die nicht allzu weiten Entfernungen vom Waldrand und von den Einrichtungen der menschlichen Zivilisation, der optimale Abstand zu den Gewässern sowie auch die verhältnismässig tiefe Höhenlage.

— Keine oder *gegenüber den anderen Umweltfaktoren nur untergeordnete Bedeutung* kommt der Exposition und der Baumartenmischung der Waldbestände zu.

c) In den nachstehend angeführten Faktorenpaaren vermögen sich die einzelnen Komponenten in ihrer Wirkung gegenseitig zu ergänzen oder zu ersetzen:

- | | |
|---------------|----------------------------|
| — Hangneigung | : Abstand zum Waldrand |
| — Geländeform | : Abstand zu den Gewässern |

- Abstand zum Waldrand : Entfernung zur Zivilisation
- Abstand zu den Gewässern : Waldgesellschaft
- Hangneigung : geologischer Untergrund

d) Entsprechend ihrer Wirksamkeit sind im jagdlichen Versuchsrevier der ETHZ zwei Gruppen von Umweltfaktoren zu unterscheiden:

— Die Höhenlage, die Entfernung zur Zivilisation, die Geländeform, der geologische Untergrund und die Entwicklungsstufen der Waldbestände liegen ähnlich wie das Klima in einem für die Tiere mehrheitlich günstigen Valenzbereich. Ihnen verdankt das Gebiet zur Hauptsache seine hohe Eignung als Fuchsrevier, da die bevorzugten Intensitätsstufen durchweg mehr als 70 Prozent der Waldfläche decken. Der Einfluss dieser Faktoren auf die Auswahl der Standorte ist dagegen verhältnismässig gering.

— Ganz im Gegensatz zu den Faktoren der ersten Gruppe ist dem Abstand zu den Gewässern, den Distanzen zum Waldrand und der Hangneigung ein grosser Valenzbereich eigen. Die bevorzugten Standorte nehmen hier nur 40 bis 60 Prozent der Waldfläche ein, so dass diese Komponenten für die kleinräumige Verteilung der Baue die Rolle als eigentliche «Schlüsselfaktoren» spielen.

e) In der Benützung der Baue sind zwischen Fuchs und Dachs bemerkenswerte Unterschiede festzustellen. Der Dachs lebt mehr im Waldesinnern, wählt grössere Entfernungen zur Zivilisation und ist stärker an die mittleren und starken Baumhölzer gebunden. Die trockenen Waldgesellschaften mit ihrer geringen biologischen Bodenaktivität werden von ihm gemieden.

f) Im Vergleich zu den Notbauen liegen die Wurfbaue des Fuchses bezüglich Hangneigung, Geländeform, Abstand zu den Gewässern und Höhenlage in einem weiteren Valenzbereich. Bis zu einem gewissen Grade scheint daher das Territorialverhalten der Fähen die Möglichkeiten für die Auswahl der Wurfbaue einzuschränken. Entsprechend dem höheren Sicherheitsbedürfnis liegen die Wurfbaue dagegen oft mehr im Waldesinnern und in den übersichtlichen Baumhölzern.

g) Im allgemeinen stimmt die Benützung der Baue mit ihrer Frequenz gut überein. Mehr als dem Angebot entspricht, werden jedoch vom Fuchs die Baue in den tieferen Revierlagen und in mittleren Distanzen zur Zivilisation bewohnt, weil er von hier aus regelmässig auch das nahegelegene, offene Land in sein Nahrungsrevier einbezieht.

h) Für die unterirdischen Wohn- und Aufzuchtstätten des Fuchses ist der Wald unentbehrlich, da im Kulturland die intensive landwirtschaftliche Nutzung die Anlage von Bauen dauernd verhindert. Da es aber für sie auch einen optimalen Abstand zum Waldrand gibt, so ist es nicht in erster Linie die Waldfläche, sondern vielmehr die Waldverteilung, welche die höchstmögliche Zahl von Bauen und Gehecken in einer Landschaft bestimmt.

Résumé

Disposition et occupation des terriers de renard dans le district expérimental de chasse de l'EPFZ

Un premier recensement intégral des terriers de renards et de blaireaux a été effectué et cartographié en 1966 dans le district expérimental de chasse de l'EPFZ. Des contrôles périodiques de l'occupation des terriers ont été pratiqués régulièrement depuis lors. Le district s'étend sur 597 hectares, dont 296 de forêt, à une altitude de 500 à 820 mètres. En fonction d'un sous-sol favorable (en majorité molasse d'eau douce supérieure) et d'un index forêts/lisières élevé (11 km par 100 ha de forêt), on relève dans cette région non seulement une densité de terriers exceptionnellement forte, mais encore annuellement un grand nombre de nichées.

L'influence de 12 facteurs écologiques sur la fréquence et l'occupation des terriers a fait dans ce triage l'objet d'une étude dont voici les résultats:

Les facteurs écologiques généralement favorables, apparaissant dans des combinaisons propices sur de grandes surfaces sont: l'altitude, l'éloignement de la civilisation, le relief, le sous-sol et le stade de développement des boisés. Par opposition à ceux-ci, les distances par rapport aux cours d'eau, l'éloignement des lisières et la pente connaissent des variations locales marquées; il faut donc les considérer comme facteurs-clés, déterminant dans une large mesure la disposition microspatiale des terriers à l'intérieur de la forêt de la zone étudiée. Les facteurs écologiques peuvent être ordonnés dans quatre catégories selon leur importance pour l'animal. Le premier groupe détermine l'aptitude des sols; le second se rapporte à la sécurité de l'animal; le troisième est en étroite relation avec les habitudes d'alimentation du renard. Le quatrième groupe est formé par les facteurs qui, par rapport aux autres, n'ont qu'une importance secondaire. Cinq combinaisons de facteurs ont permis de mettre en évidence que les composantes étaient à même de se compléter mutuellement dans leurs effets. On peut relever d'intéressantes différences entre renard et blaireau dans l'occupation des terriers, ainsi qu'entre l'emplacement des terriers de nichée et de gîte du renard.

Le renard colonise de préférence les habitats forestiers souterrains situés à proximité de prés, pâturages, champs ou cours d'eau; il est donc un résident typique de biotopes hétérogènes. Du fait que le renard choisit ses quartiers d'élevage et d'habitation de préférence à une distance optimale des lisières, la répartition spatiale de la forêt sera également un élément essentiel déterminant le nombre et la distribution dans le terrain des terriers et nichées.

Traduction: J.-F. Matter

Literatur

- (1) *Baumann, F.*, 1949: Die freilebenden Säugetiere der Schweiz, Bern
- (2) *Behrendt, G.*, 1955: Beiträge zur Ökologie des Rotfuchses. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, *1*, 133—144 und 162—183
- (3) *Burrows, R.*, und *Matzen, K.*, 1972: Der Fuchs. München
- (4) *Chaigneau, A.*, 1967: Animaux dits nuisibles. Paris
- (5) *Eisenhardt, H.*, 1969: Jagd und Fang des Raubwildes. 9. Aufl., Hamburg und Berlin
- (6) *Friess, R.*, 1961: Bodenjagd. München—Bonn—Wien
- (7) *Fuchs, F.*, 1973: Über die Nahrung des Rotfuchses im bernischen Hügelland. Jahrbuch des Naturhistorischen Museums der Stadt Bern, *5*, 17—31
- (8) *Gerber, R.*, 1960: Wildlebende Raubtiere Deutschlands. 2. Aufl., Wittenberg Lutherstadt
- (9) *Haafte, J. van*, 1970: Fox ecology studies in the Netherlands. Abhandlungen des IX. internationalen Kongresses der Wildbiologen in Moskau, 1969
- (10) *Hainard, R.*, 1961: Mammifères sauvages d'Europe. Neuchâtel
- (11) *Hantke, R.*, 1967: Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, *112*, 2
- (12) *Hess, W.*, und *Kürsteiner, E.*, 1961: Grundsätzliches zur Dämmung des Verkehrslärms mit Hilfe von Grünpflanzungen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, *112*, 10/11, 700—708
- (13) *Kauker, E.*, und *Zettl, K.*, 1963: Zur Epidemiologie der sylvatischen Tollwut in Mitteleuropa und zu den Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. Veterinär-medizinische Nachrichten, *213*, 181—204
- (14) *Klenk, K.*, 1969: Ökologische Beobachtungen am Rotfuchs. Revue Suisse de Zoologie, *76*, 649—656
- (15) *Klenk, K.*, 1971: Das Aktivitätsmuster des Rotfuchses in einem Freilandgehege mit künstlichem Bau. Zeitschrift für Säugetierkunde, *36*, 5, 257—279
- (16) *Koenen, F.*, 1952: Der Rotfuchs. Leipzig
- (17) *Kuhn, W.*, 1967: Natürliche Waldgesellschaften und Waldstandorte der Umgebung von Zürich. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETHZ, 40. Heft
- (18) *Müller-Using, D.*, 1966: Diezels Niederjagd. 19. Aufl., Hamburg und Berlin
- (19) *Pfister, P.*, 1969: Die Fuchsbaue in den Zürcherrevieren Üetliberg und Reppischtal. Diplomarbeit, Zoologisches Institut der Universität Zürich (unveröffentlicht)
- (20) *Schulze, H.*, 1967: Jäger, Jagd und Wild. Hannover
- (21) *Stubbe, M.*, 1965: Zur Biologie der Raubtiere eines abgeschlossenen Waldgebietes. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, *11*, 73—102
- (22) *Stubbe, M.*, 1973: Der Fuchs. In: Stubbe, H.: Buch der Hege, Band I, Berlin, 182—212
- (23) *Turček, F. J.*, 1967: Ökologische Beziehungen der Säugetiere und Gehölze. Bratislava
- (24) *Usinger, A.*, 1960: Einheimische Säugetiere und Vögel in der Gefangenschaft. Hamburg und Berlin
- (25) *Usinger, A.*, 1966: Unser heimisches Raubwild. München-Solln
- (26) *Wandeler, A.*, 1968: Einige Daten über den bernischen Fuchsbestand. Revue Suisse de Zoologie, *75*, 1071—1075
- (27) *Wendorff, G. B. von*, 1974: Schützt der Wald vor Fluglärm? Forstarchiv, *45*, 1, 6—11