Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern
Band: 38 (2007)

Artikel: Laufkäfer Carabidae in den Wäldern der Pilatusnordflanke
Autor: Graf, Roman
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-523527

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: 22.05.2025

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

Laufkäfer *Carabidae* in den Wäldern der Pilatusnordflanke

Roman Graf

Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern Band 38 2007

ZUSAMMENFASSUNG

Während der Vegetationsperioden der Jahre 1998, 1999, 2001 und 2004 wurden in den Wäldern der Pilatusnordflanke in 17 standörtlich unterschiedlichen Untersuchungsgebieten zwischen 460 und 1600 m ü. M. in je 5 Becherfallen 10 102 Laufkäfer aus 53 Arten gefangen. Die Standorteigenschaften am Fallenstandort wurden indirekt über die Vegetation bestimmt. Aufgrund verschiedener Abundanzen an den unterschiedlichen Standorten konnten die Arten in einem Ökogramm mit den Dimensionen Temperatur und Feuchtigkeit platziert und gemäss ihren Vorkommensschwerpunkten gruppiert werden. Kolline und montane Standorte lassen sich anhand der Laufkäferfauna gut unterscheiden, wobei es je eine «trockene» und eine «feuchte» Standortvariante gibt. Noch deutlicher hebt sich die Carabidenfauna der subalpinen Stufe von den beiden anderen ab.

EINLEITUNG

Wohl keine mitteleuropäische Käferfamilie ist bezüglich der ökologischen Ansprüche und Verbreitung der einzelnen Arten so genau erforscht wie die Laufkäfer. Trotzdem bestehen Wissenslücken: In hochmontanen und subalpinen Wäldern der Schweiz sind bisher nur wenige systematische Aufsammlungen gemacht worden. Dies gilt auch für den Pilatusnordhang (vgl. aber HERGER 1999). Nicht zuletzt im Hinblick auf die zu erwartende Klimaveränderung ist es aber von Interesse, mehr über Vorkommen und Häufigkeit von teilweise wenig mobilen Arten, wie den Carabidae, entlang eines Höhengradienten zu erfahren. Der Pilatusnordhang, an welchem sich gut miteinander vernetzte Waldungen über eine Höhendifferenz von 1300 m erstrecken, bietet sich für diesbezügliche Untersuchungen an.

Abb. 1: Der Bergwald-Laufkäfer *Carabus sylvestris,* Länge 19 – 29 mm. Er ist eine Charakterart der subalpinen Wälder an der Pilatusnordflanke. (Foto: Hannes Baur, Bern)

1 METHODEN

In den Waldungen der Pilatusnordflanke wurden 17 Untersuchungsgebiete (UG) nach folgendem Kriterium ausgewählt: Alle Höhenstufen und in jeder Höhenstufe die dort vorhandenen häufigen Waldgesellschaften mussten vertreten sein. Dabei stützte ich mich auf VON WYL et al. 2003. Die Felduntersuchungen wurden in den Jahren 1989, 1999, 2001 und 2004 durchgeführt.

In jedem UG wurden während der Monate April bis September je 5 Becherfallen von 7,5 cm Durchmesser mit Formalin (4 %) als Fangflüssigkeit exponiert. Die Fallen wurden im Rhythmus von 2 bis 3 Wochen geleert. Danach wurden die Carabiden aussortiert und nach FREUDE et al. (1976) bestimmt. Die Nomenklatur richtet sich nach MÜLLER-MOTZFELD (2004). Eine Vergleichssammlung wurde angelegt. Die «schwierigen Arten» wurden verdankenswerterweise von W. Marggi, Thun, überprüft.

In jedem UG wurden die Standorteigenschaften indirekt, aufgrund der angetroffenen Vegetation, ermittelt. Um jede Falle wurde ein Quadrat von 3 m Seitenlänge abgesteckt. Darin wurde die Vegetation nach der Methode von Braun-Blanquet kartiert. Aus der Zusammensetzung der Vegetation und dem Deckungsgrad der einzelnen Arten konnten die mittleren Feuchte-, Reaktions-, Licht-, Temperatur-, Nährstoff- und Dispersitätszahlen nach LANDOLT (1977) gerechnet werden.

Die Arten wurden aufgrund ihres Anteils am Gesamtfang einer der folgenden Dominanzklassen zugeordnet:

- Hauptarten:
  eudominant = 32 – 100 %
  dominant = 10,0 – 31,9 %;
  subdominant = 3,2 – 9,9 %

- Begleitarten:
  rezedent = 1 – 3,1 %
  subrezedent = 0,32 – 0,99 %;
  sporadisch = < 0,32 %

Um das Verhalten der Arten bezüglich der Standortfaktoren im UG zu veranschaulichen, wurde deren Verbreitungsschwerpunkt in einem zweidimensionalen Ökogramm berechnet. Als Dimensionen wurden die Temperatur und die Feuchtigkeit am Fallenstandort gewählt, weil diese Standortfaktoren die Häufigkeit von Carabidenarten besonders stark beeinflussen (u.a. THIELE 1977). Die Verbreitungsschwerpunkte bezüglich Feuchtigkeit und Wärme wurden wie folgt berechnet:

$VSF = \sum(W * Na(i)) / Na$

Dabei steht W für die Feuchtigkeits- bzw. Wärmezahl am Fallenstandort i, Na(i) für die Anzahl gefangener Individuen der Art am Standort i und Na für die Gesamtzahl der Fänglinge dieser Art am Pilatusnordhang. Für jene Arten, die in mindestens einem Untersuchungsgebiet mehr als 1 % des Fangs ausmachten, wurden mittels einer multiplen Regressionsanalyse (Statistica 6.0) die Fangzahlen der Laufkäfer mit den Standortvariablen verglichen, um allfällig vorhandene Korrelationen festzustellen.

3 ERGEBNISSE

3.1 Ausbeute, Verbreitung und standörtliche Einnischung der Arten

Insgesamt wurden 10 102 Laufkäfer aus 53 Arten gefangen. Wenn man die mittlere gewichtete Feuchtigkeits- und Temperaturzahl berechnet und die Arten gemäss diesen Werten in einem Ökogramm positioniert (Abb. 2), lassen sich fünf Gruppen bilden:

1. Am Pilatusnordhang mittlere Standorte bevorzugend:
   Carabus auronitens, C. irregularis, Cychrus attenuatus, C. caraboides, Leistus nitidus, Pterostichus burmeisteri, P. cristatus, P. niger, P. oblongopunctatus, P. pumilio.

2. Schwerpunkt an relativ warmen, eher trockenen Orten:
   Abax ovalis, A. parallelus, A. parallelepipedus, Carabus nemoralis, C. problematicus, Molops piceus, Notiophilus biguttulus, N. rufipes, Pterostichus madidus.

3. Schwerpunkt an relativ warmen, eher feuchten Orten:
   Carabus glabratus, C. granulatus, Limodromus assimilis, Pterostichus melanarius, P. rhaeticus, Poecilus cupreus.

4. Schwerpunkt an relativ kühlen, eher trockenen Orten:
   Carabus sylvestris, Pterostichus aethiops, P. multipunctatus.

5. Schwerpunkt an relativ kühlen, eher feuchten Orten:
   Loricera pilicornis, Patrobus atrorufus, Trechus obtusus.

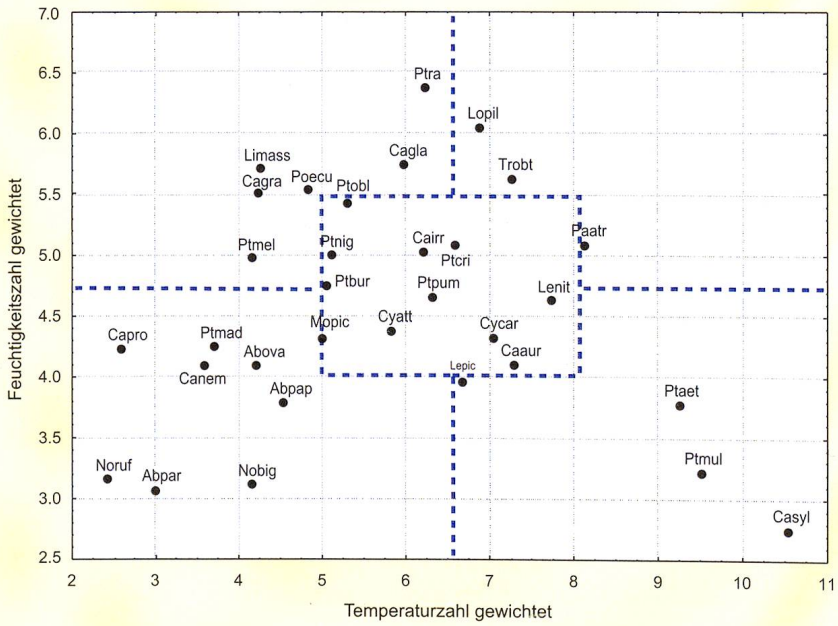

Abb. 2: Verbreitungsschwerpunkt der häufiger gefangenen Arten im Spannungsfeld von Temperatur und Feuchtigkeit. Die Abkürzungen entsprechen den ersten beiden Buchstaben des wissenschaftlichen Gattungsnamens, gefolgt von den ersten drei Buchstaben des Artnamens. Dargestellt wurden nur Arten, die in mindestens 3 UG gefangen wurden und/oder in mindestens einem UG subdominant, dominant oder eudominant sind.

Im Folgenden werden die im Ökogramm dargestellten Arten gemäss folgendem Schema aufgelistet: **deutscher Artname,** *wissenschaftlicher Artname:* Höhenverbreitung; Stetigkeit (in %); Dominanzklasse an den verschiedenen Standorten; Korrelationen mit Standortvariablen.

Bei der Interpretation der angegebenen Korrelationen ist zu beachten, dass die Standortvariablen z. T. auch untereinander korrelieren, und zwar gemäss Tab. 1.

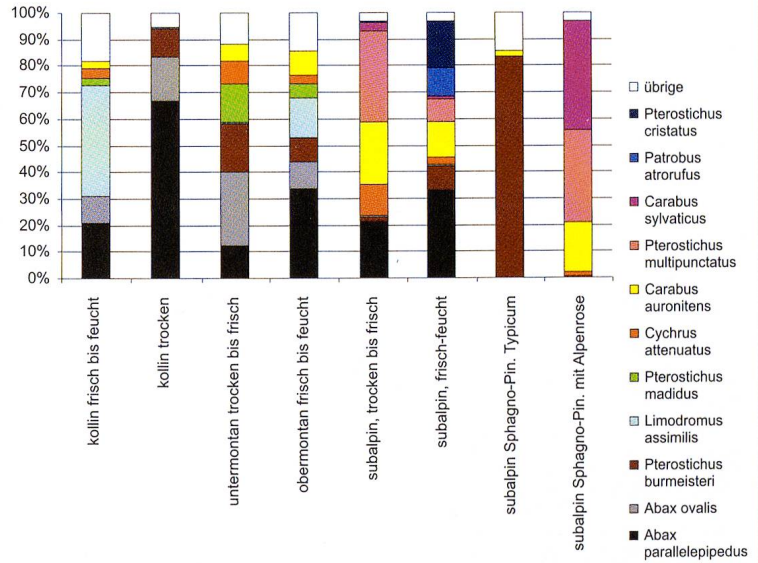

Abb. 3: Typische Artenspektren in den verschiedenen Höhenstufen (von links nach rechts): Ränggschachen, Acheregg, Fischerenwald, Blatteloch, Stafelwäng, Hundschüpfen, Forrenmoos, Bründlen.

Tab. 1: Korrelationstabelle der Standortvariablen ($p < 0.05$)

	Feuchtigkeit	Temperatur	Reaktion	Licht	Nährstoff	Dispersität
Feuchtigkeit						
Temperatur						
Reaktion	–	+			+	+
Licht						
Nährstoff				–		
Dispersität	+	+	+		+	

Schluchtwald-Laufkäfer *Carabus irregularis:* montan–subalpin; 53; subrezedent; Korr+: Dispersität; Korr–:–

Goldglänzender Laufkäfer *Carabus auronitens:* kollin; 94; subdominant (7.25%); Ränggschachen; sporadisch; Korr+: (feucht); Korr–: warm, dispers, (licht)

Blauvioletter Laufkäfer *Carabus problematicus*: kollin–montan (-subalpin); 59; dominant: Ränggschachen, rezedent: Schachenwald; sonst sporadisch - subrezedent; Korr+: warm, basisch, feucht (dispers); Korr–:–

Gekörnter Laufkäfer *Carabus granulatus:* kollin–montan; 35; sporadisch Korr+: (feucht); Korr–:–

Hain-Laufkäfer *Carabus nemoralis:* kollin–montan; 35; dominant: Schachenwald, subdom.: Blattenloch; sonst: sporadisch – subrezedent; Korr+:–; Korr–:–

Glatter Laufkäfer *Carabus glabratus:* kollin–subalpin (bis 1600 m ü. M.); 24; rezedent: Gassrüti, sonst sporadisch; Korr+:–; Korr–:–

Bergwald-Laufkäfer *Carabus sylvestris:* subalpin; 41; eudominant: Bründlen; sonst subrezendent bis subdominant Korr+: trocken; Korr–: warm, basisch (licht)

Gewöhnlicher Schaufelläufer *Cychrus caraboides:* (kollin)–montan–subalpin; 71; subdominant: Schwändeliwald, sonst subrezedent – rezedent Korr+: – ; Korr–: warm

Berg-Schaufelläufer *Cychrus attenuatus:* kollin–subalpin; 88; dominant: Stafelwäng, sonst: rezedent – (meist) subdom. Korr+: dispers; Korr–: feucht

Grünglänzende Bartläufer *Leistus nitidus:* hochmontan (subalpin); 36; rezedent: Stafelwäng, Und. Pfyfferswald, sonst sporadisch bis subrezedent; Korr+: dispers; Korr–: warm

Pechfarbener Bartläuer *Leistus piceus:* montan–subalpin; 18; Fischerewald, Augstberg, Bründlen; sporadisch

Gewöhnlicher Dammläufer *Nebria brevicollis:* kollin–subalpin; 41; subdominant: Fischerewald; sonst sporadisch bis subrezedent

Gelbbeiniger Laubläufer *Notiophilus rufipes:* kollin–hochmontan; 12: Ränggschachen, Schachewald, Blattenloch, Acheregg; sporadisch; RL: 3

Zweifleckiger Laubläufer *Notiophilus biguttatus:* kollin–subalpin; 41; rezedent: Schwändeliwald; sonst sporadisch bis subrezedent

Borstenhornläufer *Loricera pilicornis:* montan–subalpin; 18: Und. Pfyfferswald, Follen, Gassrüti; sporadisch bis subrezedent; Korr+: (feucht)

Stumpfer Flinkläufer *Trechus obtusus:* hochmontan–subalpin; 29; sporadisch

Rotbrauner Grubenhalsläufer *Patrobus atrorufus:* hochmontan–subalpin; 41; dominant: Follen, Hundschüpfen; sonst sporadisch – rezedent; Korr+:–; Korr–: warm

Gewöhnlicher Buntgrabläufer *Poecilus cupreus:* montan–subalpin; 24: Forrenmoos, Ränggschachen, Und. Pfyfferswald; sporadisch bis subrezedent

Waldstreu-Grabläufer *Pterostichus pumilio:* montan - subalpin; 41; sporadisch bis rezedent

Rhätischer Grabläufer *Pterostichus rhaticus:* hochmontan - subalpin; 24; rezendent: Forrenmoos, sonst sporadisch bis subrezedent; Korr+: feucht, (kühl); Korr–:–

Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

Abb. 4: Der Gebüsch-Grabläufer *Pterostichus madidus*, Länge 13–18 mm, ist kollin–montan verbreitet.

Abb. 5: Der Metallische Grabläufer *Pterostichus burmeisteri,* Länge 12–14,5 mm, ist die am dritthäufigsten gefangene und am weitesten verbreitete Art am Pilatusnordhang.

Abb. 6: Der Kupfrige Uferläufer *Elaphrus cupreus,* Länge 7–9 mm. Diese Rote-Liste-Art bewohnt u. a. Ufer von Waldgräben und wurde in je einem Ind. im Ränggschachen und auf der Gassrüti gefangen.

Abb. 4, 5, 6 nach Fotos von Hannes Baur, Bern.

Wald-Grabläufer *Pterostichus oblongopunctatus:* kollin–montan; 53; subdominant: Gassrüti, rezedent: Schachenwald, sonst sporadisch bis subrezedent

Grosser Grabläufer *Pterostichus niger:* montan; 35; sporadisch – (subrezendent)

Gewöhnlicher Grabläufer *Pterostichus melanarius:* kollin–subalpin; 59; subdominant: Follen (1450 m ü. M.), Ränggschachen (460 m ü. M.), sonst sporadisch bis rezedent

Gebüsch-Grabläufer *Pterostichus madidus:* kollin–montan (-subalpin); 65; dominant: Schachewald, Fischerewald; subdominant: Schwändeliwald, sonst sporadisch bis rezedent; mesophil

Metallischer Grabläufer *Pterostichus burmeisteri:* kollin–subalpin; 100; eudominant: Forrenmoos, subrezedent: Follen, Bründlen, Ränggschachen, rezedent: Stafelwäng, sonst überall (subdominant–) dominant; Korr+: warm, dispers; Korr–:–; die dritthäufigste und am weitesten verbreitete Art

Vielpunktiger Grabläufer *Pterostichus multipunctatus:* subalpin; 47; eudominant: Stafelwäng, Bründlen, dominant Follen, sporadisch: Gassrüti, sonst subdominant; Korr+:–; Korr–: warm, feucht

Kamm-Grabläufer *Pterostichus cristatus:* kollin–subalpin; 65; dominant: Augstberg, Gassrüti, Hundschüpfen, subdominant: Bieli, Und. Pfyfferswald, Steinegg, sonst subrezedent bis rezedent; Korr+: (feucht); Korr–:–

Rundhals-Grabläufer *Pterostichus aethiops:* subalpin; 24; sporadisch

Pechfarbener Striemenläufer *Molops piceus:* kollin-montan (- subalpin); 71; subdominant: Fischerenwald, sonst sporadisch bis rezedent; Korr+: (warm); Korr-: - .

Grosser Breitläufer *Abax parallelepipedus:* kollin-subalpin; 88; dominant: Fischerewald, Gassrüti, Ränggschachen, Stafelwäng, sonst überall eudominant; Korr+: warm, licht; Korr-: feucht; die mit Abstand häufigste Art

Rundlicher Breitläufer *Abax ovalis:* kollin-montan; 65; rezedent: Und. Pfyfferswald, subdominant: Schachewald, sonst überall dominant; Korr+: licht, warm, nährstoffreich, dispers; Korr-: feucht, basisch; die am zweithäufigsten gefangene Art

Parallelseitiger Breitläufer *Abax parallelus:* kollin und hochmontan; 47; subdominant: Acheregg, rezedent: Schachenwald und Steinegg; sporadisch bis subrezedent: im Ränggschachen und an den hochmontanen Standorten; Korr+: Dispersität; Korr-: (feucht) .

Gemeiner Schwarzläufer *Limodromus assimilis:* kollin-subalpin; 91; eudominant: Ränggschachen; dominant: Gassrüti, Hundschüpfen, subdominant: Schwändeliwald, sonst sprodisch bis rezedent; Korr+: warm, (feucht); Korr-:-

Zudem konnten in geringer Zahl die folgenden Arten nachgewiesen werden: *Carabus coriaceus:* Ränggschachen; *Carabus fabrici:* Bründlen; *Carabus violaceus:* Follen, Bründlen; *Nebria rufescens:* Under Pfyfferswald, Hundschüpfen; *Oreonebria castanea:* Bründlen; *Notiophilus palustris:* Gassrüti; *Elaphrus cupreus:* Ränggschachen, Gassrüti; *Clivina collaris:* Bründlen (1600 m ü. M); *Bembidion deletum:* Gassrüti; *Bembidion quadrimaculatum:* Gassrüti; *Calathus micropterus:* Under Pfyfferswald; *Pterostichus diligens:* Forrenmoos: *Pterostichus vernalis:* Forrenmoos; *Pterostichus anthracinus:* Ränggschachen; *Trichotichnus nitidus und T. laevicollis* (nur die Männchen können bestimmt werden): diverse UG; *Anchomenus dorsalis:* Ränggschachen; *Chlaenius tibialis:* Ränggschachen; *Badister lacertosus:* Höll; *Dromius agilis:* Gassrüti.

Eine vollständige Liste der Ausbeute findet sich auf: www.ngl.ch

3.2 Gruppierung der Untersuchungsgebiete aufgrund der Carabidenfauna

Aufgrund der angetroffenen Laufkäfergemeinschaften kann man die 17 Untersuchungsgebiete (UG) in Gruppen aufteilen, die sich auch in ihren Standorteigenschaften bezüglich Temperatur (Höhenlage) und Feuchtigkeit deutlich unterscheiden (Abb. 3).

3.2.1 Untersuchungsgebiete der kollinen Stufe (durchschnittliche Temperaturzahl über 3.5, unterhalb 600 m ü. M.)

Acheregg und Ränggschachen gehören zu dieser Gruppe. Standörtlich und bezüglich des Artenspektrums sind diese beiden UG sehr unterschiedlich. Gemeinsam ist ihnen das schwache Vorkommen von *Carabus auronitens,* der in höheren Lagen meist mindestens subdominant auftritt.

Variante A (Ränggschachen): frisch bis feucht, mässig nährstoffreich, mässig durchlüftet, feinsandig bis lehmig; Übergangsbestand zwischen Aronstab-Buchenwald und typischem Zweiblatt-Eschenmischwald. *Limodromus assimilis* ist eudominant, *Abax ovalis und A. parallelepipedus* sind dominant. Subdominant sind *Carabus problematicus, Pterostichus melanarius und C. attenuatus* – die beiden erstgenannten sind eher kolline Arten und erreichen in keinem anderen UG auch nur annähernd so hohe Werte. *Cychrus attenuatus* jedoch wird weiter oben am Pilatushang noch häufiger.

Variante B (Acheregg): ziemlich trocken, halbschattig, sauer, mager, skelettreich und gut durchlüftet, mit mächtiger, trockener Buchenlaubstreuauflage; Weissegggen-Buchenwald: sehr artenarme, aber äusserst individuenreiche Carabidenfauna mit ausgeprägter Eu-Dominanz von *Abax parallelepipedus*, Dominanz von *Abax*

ovalis und Pterostichus burmeisteri. Diese drei Arten haben zusammen einen Anteil von 96 % am Gesamtfang. *Abax parallelus* ist subdominant. Unter den übrigen 6 Arten sind bemerkenswert: *Notiophilus biguttatus,* der nirgendwo sonst annähernd so häufig ist, und die Rote-Liste-Art *Notiophilus rufipes.*

3.2.2 Untersuchungsgebiete der kollinen Stufe (durchschnittliche Temperaturzahl zwischen 3.5 und 3 liegend, i. A. zwischen 600 und 1000 m ü. M. gelegen)

Typisch für die montanen Standorte sind die grossen Anteile von *Abax ovalis*, *A. parallelepipedus* und *Pterostichus burmeisteri.* Diese drei Arten sind praktisch überall dominant, *A. parallelepipedus* in 5 der 8 montanen UG sogar eudominant. Für die untere montane Stufe ist das häufige Auftreten von *Pterostichus madidus* bezeichnend. Im Schachewald, der in direktem Kontakt zu Waldungen mit kollinem Einschlag steht, tritt zudem der kollin–montane *Carabus nemoralis* häufig auf. Auf der anderen Seite des Höhenspektrums, im Schwändeliwald, kommt der subalpine *Pterostichus multipunctatus* sporadisch hinzu. Im Übrigen hängt die Artenzusammensetzung vor allem von der Feuchtigkeit am Standort ab.

In den feuchteren UG gedeiht Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut (Augstberg, Blatteloch) oder Tannen-Buchenwald mit Waldziest (Gassrüti). An diesen Standorten sind *Pterostichus cristatus* und *Limodromus assimilis* überdurchschnittlich häufig im Fang vertreten.

An den eher etwas trockeneren, skelettreichen Standorten ist der Waldhirsen-Buchenwald die dominante Waldgesellschaft, daneben gedeihen der Steilhang-Eiben-Buchenwald, der Zahnwurz-Buchenwald und der farnreiche Tannen-Buchenwald (Schwändeliwald). In solchen Wäldern treten die beiden *Cychrus*-Arten stark in Erscheinung. Meist ist *C. attenuatus* bedeutend häufiger, nur im Schwändeliwald hat *C. caraboides* den höheren Anteil.

3.2.3 Untersuchungsgebiete der subalpinen Stufe (durchschnittliche Temperaturzahl < 3; i. A. zwischen 1200 und 1800 m ü. M. gelegen)

Typische subalpine Waldgesellschaften am Pilatusnordhang sind der Schachtelhalm-Tannenmischwald, der Alpendost-Tannen-Fichtenwald, der Reitgras-Fichtenwald und der Torfmoos-Bergföhrenwald. Mit dem Übergang in die subalpine Stufe än-

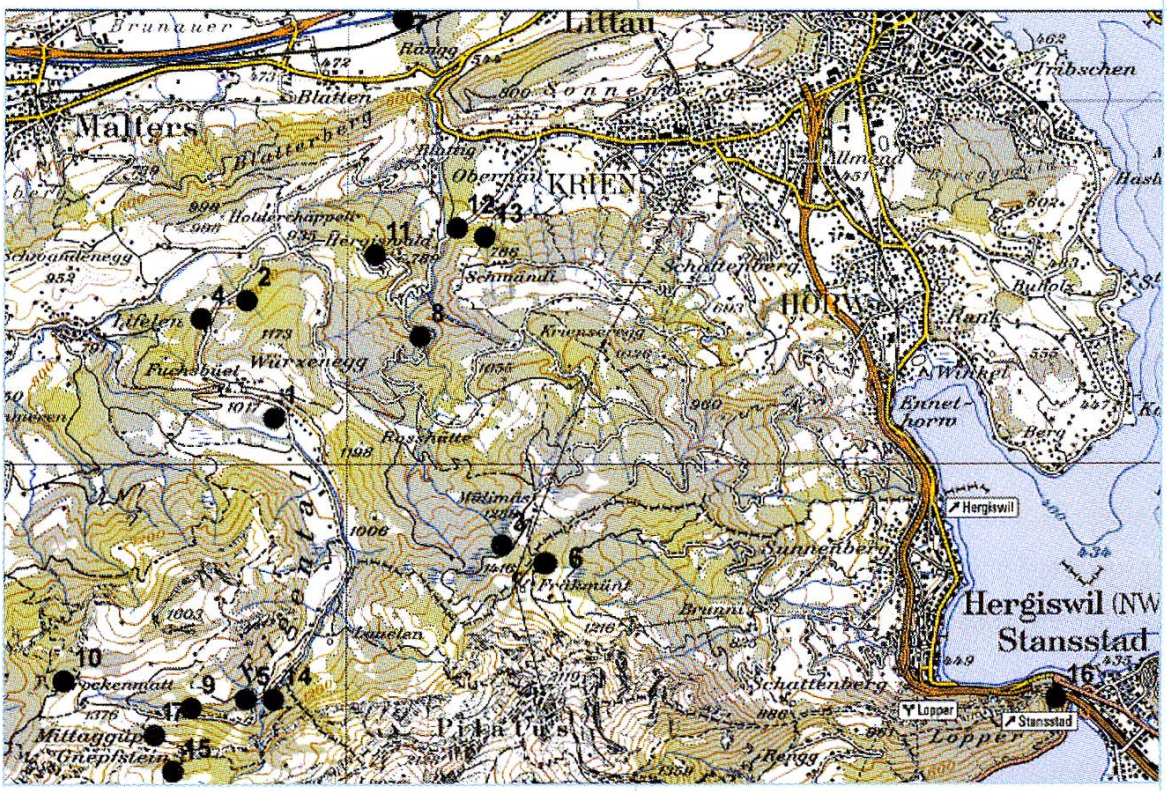

Abb. 7: Lage der Fallenstandorte am Pilatusnordhang.

dert sich das Artenspektrum grundlegend. Ausser in den Bergföhrenwäldern lassen sich dabei deutliche Gemeinsamkeiten erkennen: *Abax ovalis* wird sehr selten, *Pterostichus madidus* fehlt ganz. *Abax parallelepipedus* und *Pterostichus burmeisteri* hingegen sind auch subalpin noch häufig. Zulegen kann *Carabus auronitens*, neu hinzu kommt *Pterostichus multipunctatus*. Die beiden hygrophilen Arten *Patrobus atrorufus* und *Pterostichus cristatus* zählen in fast allen subalpinen UG zu den prägenden Arten. Abweichungen gibt es am steinigen Steilhang von Stafelwäng; in diesem Reitgras-Fichtenwald ist es für die beiden Arten vermutlich zu trocken. Dafür haben *Pterostichus multipunctatus* und *Cychrus attenuatus* einen erhöhten Anteil am Gesamtfang.

Tab. 2: Beprobte Untersuchungsgebiete mit Angabe der am Standort vorherrschenden Waldgesellschaft und Standortverhältnisse. Örtlichkeit: Die Nummern entsprechen jenen auf dem Übersichtsplan. F, R, L, T, N, D: Umschreibung der Standortverhältnisse aufgrund der errechneten mittleren Feuchte-, Reaktions-, Licht-, Temperatur-, Nährstoff- und Dispersitätszahlen nach LANDOLT 1977.

Örtlichkeit	Koordinaten	Höhe	Pflanzengesellschaft	F	R	L	T	N	D
1 Forenmoos	659.2/205.5	960	Torfmoos-Bergföhrenwald	nass	sehr sauer	schattig	montan–subalpin	mager	schlecht durchlüftet
2 Gassrütiwald	658.9/207.8	1000	Typischer Tannen-Buchenwald, Ausbildung mit Waldziest	feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	schlecht durchlüftet
3 Hundschüpfen	661.7/205.1	1300	Schachtelhalm-Tannenmischwald	mässig feucht	sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
4 Augstberg	658.4/207.6	970	Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut	mässig feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
5 Blattenloch	658.9/203.4	1020	Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut	mässig feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
6 Bieli	651.8/204.8	1370	Alpendost-Fichten-Tannenwald	mässig feucht	schwach sauer	schattig	subalpin	mesisch	mässig durchlüftet
7 Ränggschachen	660.6/210.9	460	Übergang vom Aronstab-Buchenwald/ typischer Zweiblatt-Eschenmischwald	mässig feucht	schwach basisch	schattig	kollin	mesisch	mässig durchlüftet
8 Höll	660.8/207s.4	780	Übergang vom Waldhirsen-Buchenwald mit Lungenkraut zum Ahorn-Eschenwald (wechselfeuchte Ausb.)	mässig feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
9 Under Pfyfferswald	658.3/203.3	1200	Typischer Tannen-Buchenwald, Ausbildung mit Waldziest	mässig feucht	sauer	halbschattig	montan – subalpin	mesisch	mässig durchlüftet
10 Follen	656.9/203.6	1450	Schachtelhalm-Tannenmischwald	mässig feucht	sauer	schattig	subalpin	mesisch	sehr gut durchlüftet
11 Fischerenwald	660.3/208.3	800	Typischer Waldhirsen-Buchenwald	mässig feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
12 Schachenwald	661.2/208.8	600	Waldhirsen-Buchenwald mit Lungenkraut	mässig feucht	schwach sauer	sehr schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
13 Steinegg	661.5/208.5	660	Übergang Eiben-Steilhangbuchenwald/ Waldhirsen-Buchenwald mit Buchenwald/ Ahorn-Eschenwald	mässig feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
14 Schwändeliwald	659.2/203.4	1020	Farnreicher Tannen-Buchenwald	mässig feucht	schwach sauer	schattig	montan	mesisch	mässig durchlüftet
15 Bründlen	658.1/202.6	1600	Torfmoos-Bergföhrenwald (mit Rostbl. Alpenrose)	mässig trocken	sehr sauer	schattig	subalpin	mager	gut durchlüftet
16 Acheregg	667.8/203.4	550	Weisseggen-Buchenwald	mässig trocken	schwach sauer	halbschattig	kollin	mager	mässig durchlüftet
17 Stafelwäng	657.9/203.0	1400	Reitgras-Fichtenwald	mässig trocken	schwach basisch	halbschattig	subalpin	mager	gut durchlüftet

In den Torfmoos-Bergföhrenwäldern weicht die Zusammensetzung der Carabidenfauna noch stärker ab:
Im Forrenmoos (960 m ü. M.) waren die Fallen in einem ausgesprochen sauren, nassen, lichten Torfmoos-Bergföhrenwald mit dicken Sphagnumpolstern und durchgehend torfig-stauendem Untergrund platziert. Unter solchen Bedingungen entwickelte sich ein arten- und individuenarmer Bestand. 83 % der Ausbeute waren *Pterostichus burmeisteri*, die wenigen Käfer der übrigen Arten verteilen sich auf *Pterostichus diligens*, *P. pumilio, P. rhaeticus, P. vernalis, Carabus auronitens, C. granulatus,* und *Poecilus cupreus.*

Ganz anders sieht es auf Bründlen (1600 m ü. M.) aus. Dort gedeiht ein Torfmoos-Bergföhrenwald mit Rostblättriger Alpenrose. Der Standort ist halbschattig bis schattig, ausgesprochen sauer, aber nicht durchgehend nass, sondern auf weite Strecken eher als frisch zu bezeichnen. Der Boden ist mässig nährstoffarm und recht skelettreich, also insgesamt gut durchlüftet. Zwischen den steinigen Partien gibt es aber überall kleine Senken mit undurchlässigem Untergrund, wo Moorbildung eingesetzt hat. In diesem Biotop wurden deutlich mehr Carabiden gefangen als im Forrenmoos. Mit *Carabus sylvaticus* und *Pterostichus multipunctatus* konnten gleich zwei eudominante Arten festgestellt werden. Zusammen mit dem dominanten *Carabus auronitens* machen sie 95 % des Gesamtfangs aus.

4 DISKUSSION

Im Allgemeinen stimmt das Vorkommen der Arten im Untersuchungsgebiet gut mit ihren aus der Literatur (THIELE 1977, KOCH 1989, MARGGI 1992, BLUMENTHAL 1981, DALANG 1981, SCHEURIG et al. 1996) bekannten Ansprüchen überein und doch wurden auch einige Unterschiede festgestellt:

- **Höhenverbreitung:** Einige Arten wurden deutlich oberhalb der nach der Literatur bewohnten Höhenstufen festgestellt. *Carabus glabratus* wurde erstmals auf der Alpennordseite in einer Höhe von 1600 m ü. M. festgestellt (bisher 1300 m ü. M., MARGGI 1992).

- **Biotopbindung:** *Notiophilus rufipes* wurde an der Acheregg in einem trockenen Weissmoos-Buchenwald nachgewiesen; dies entspricht nicht dem bisher aus der Schweiz bekannten Biotop (Laubwälder und Auenwälder auf etwas anmoorigen, feuchten Böden (MARGGI 1992), sondern eher der Biotopbeschreibung von KOCH (1989), der auch «trockene Laubwälder» erwähnt. Die ökologische Amplitude der Art scheint also recht gross zu sein. Wohl Erratiker sind die mitten im Wald gefangenen Individuen, die nach KOCH (1989) und/oder MARGGI (1992) typischen «Feldarten» angehören. Dies betrifft *Chlaenius tibialis*, *Anchomenus dorsalis, Poecilus cupreus* und *Clivina collaris*. Dass die letztgenannte Art, die laut MARGGI (1992) kolline und montane Felder, nach KOCH (1989) sandig-schottrige, unbewachsene Ufer bewohnt, gleich in zwei Exemplaren und zu sehr unterschiedlichen Daten im Torfmoos-Bergföhrenwald auf 1600 m ü. M. gefangen wurden, erstaunt aber doch ein wenig.

- **Faunistik:** Faunistische Überraschungen gab es kaum, immerhin konnten fünf Arten erstmals für die Pilatusregion festgestellt werden (als Vergleichsgrundlage dienten die aktuellen Karten auf dem Internetserver des CSCF): *Leistus nitidus* (bisher nur je ein Fund aus dem Entlebuch und von der Rigi); *Leistus piceus* (bisher ein Fund aus dem Raum Ruswil); *Badister lacertosus* (bisher aus dem Wauwilermoos und aus Ebikon. HERGER 2007); *Notiophilus rufipes* (bisher zwei Funde aus dem Raum Dagmersellen) und *Calathus micropterus* (bisher nur von der Rigi und von Sörenberg).

5 LITERATUR

BLUMENTHAL, C.L. 1981. Einheimische Carabus-Arten als Bioindikatoren. – Iber. naturwiss. Ver. Wuppertal.

DALANG, TH. 1981. Beurteilung der Biotopansprüche verschiedener Laufkäferarten auf Grund ihrer Verbreitung in Schweizer Wäldern. – Diss. ETH Zürich, 143 S.

FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHE G.A. 1976. Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. – Goecke & Evers, Krefeld.

HERGER, P. 1999. Zur Insektenfauna vom Hochmoor Forrenmoos, 970 m, Eigental, Kanton Luzern. IV. *Coleoptera* (Käfer). - Entomol. Ber. Luzern, Nr. 41: 1–16.

HERGER, P. 2007. Zur Insektenfauna der Umgebung von Lauerz, Kanton Schwyz. 1. Sägel (455 m) und Schuttwald (480 m). VII *Coleoptera* 2: Allgemeiner Überblick und Artenliste. 2. Teil. – Entomol. Ber. Luzern, Nr. 57: 47–70.

KOCH, K. 1989. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Band 1. – Goecke & Evers, Krefeld.

LANDOLT, E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. – Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich 64.

MARGGI, W. A. 1992. Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz *(Cicindelidae* und *Carabidae) Coleoptera.* - Centre suisse de la cartographie de la faune Neuchâtel.

MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.). 2004: Bd. 2 Adephaga 1: *Carabidae* (Laufkäfer).– In Freue, H., Harde, K. W., Lohse G. A. & Klausnitzer, B.: Die Käfer Mitteleuropas. – Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin), 2. Auflage.

SCHEURIG, M., HOHNER, W., WEICK, D., BRECHTEL, F. & BECK, L. 1996. Laufkäferzönosen südwestdeutscher Wälder. Charakterisierung, Beurteilung und Bewertung von Standorten. – Carolinea 54: 91–138.

THIELE, H.-U. 1977. Carabid beetles in their environments. – Springer, Berlin.

VON WYL, B., HÄFLIGER, P., BAGGENSTOS, M. 2003. Pflanzensoziologische Kartierung der Luzerner Wälder. – Kantonsforstamt Luzern.

Roman Graf | Eichmattstrasse 3 | CH-6005 Luzern | roman.graf@vogelwarte.ch