

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 28 (1987)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Die systematische Erfassung der Daten von untersuchten Kaltluftseen in der Region südlich von Basel  
**Autor:** Dräyer, Dietrich / Mosimann, Thomas  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088688>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

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

# DIE SYSTEMATISCHE ERFASSUNG DER DATEN VON UNTERSUCHTEN KALTLUFTSEEN IN DER REGION SÜDLICH VON BASEL

DIETRICH DRÄYER und THOMAS MOSIMANN

## 1 Einleitung

Seit gut 15 Jahren werden am Geographischen Institut der Universität Basel im Rahmen von geländeklimatischen und geoökologischen Arbeiten Untersuchungen zum Kaltluft-haushalt in verschiedenen Gebieten der weiteren Region Basel (Rheingraben, Tafel- und Faltenjura) durchgeführt. Grössere Teile der im Rahmen von Diplomarbeiten erfassten Messergebnisse sind nicht oder nur ausschnittsweise veröffentlicht. Insgesamt liegen unterdessen *Messungen verschiedener Perioden aus acht Gebieten vor, und 15 Kaltluft-seen sind mehr oder weniger detailliert untersucht*. Dieses Material bildet eine vielseitige Grundlage für das Studium der Gesetzmässigkeiten der Kaltluftentstehung in der Region Basel und der daraus resultierenden Kaltluftansammlung und der Früh- und Spätfrostge-fährdung.

Bei einer Auswertung dieses Materials und einer gezielten Ergänzung und Weiterführung von Messungen besteht längerfristig die Möglichkeit, eine empirische Formel für die Ab-schätzung der bei Kaltluftbildung in verschiedensten Einzugsgebieten entstehenden ne-gativen Temperaturabweichungen und damit der Frostgefährdung zu entwickeln. Diese Formel soll auf einfach erkennbaren strukturellen Parametern wie Reliefgrössen, Be-wuchs, Landnutzung, Bebauung usw. aufbauen. Auf der Basis einer solchen Schätzformel besteht die Möglichkeit,

- die Kaltluftansammlungen und Frostgefährdung flächenhaft für ganze Kartenblätter darzustellen und
- bauliche Eingriffe in die Landschaft in ihrem Einfluss auf den Kaltluft-haushalt für die Praxis rascher und präziser als heute zu bewerten.

Von *W. Schüepp* 1948 und *S. Uhlig* 1954 liegen frühere Bewertungsverfahren vor, um für beliebige Gebiete die Kaltluftgefährdung zu ermitteln. Die Erfahrung zeigt, dass diese beiden Methoden in der Region Basel nicht ohne weiteres mit genügender Genauigkeit anwendbar sind.

Für die Vorbereitung der Entwicklung einer Schätzformel wurden im Rahmen einer Praktikumsarbeit (*D. Dräyer* 1987) verschiedene Voruntersuchungen und Abklärungen getroffen. Es sollten dabei vor allem Messungen aus verschiedenen Arbeitsgebieten syste-matisch zusammengestellt und verglichen werden, um *erste gesetzmässige Tendenzen zu erkennen und das Vorgehen für die weitere Bearbeitung abzustecken*. Daneben ging es auch darum, Lücken in der Vergleichbarkeit zu erkennen und die Randbedingungen und Mindestanforderungen für zukünftige Messungen zu umschreiben.

---

Dietrich Dräyer, Kirchackerweg 3, 4402 Frenkendorf  
PD Dr. Thomas Mosimann, Geogr. Inst. der Universität Basel, Klingelbergstr. 16, 4056 Basel

## 2 Die Steuerfaktoren für die Kaltluftbildung bei nächtlicher Ausstrahlung

Für die Erarbeitung von Gesetzmässigkeiten der Kaltluftseebildung muss man die Faktoren kennen, welche eine Kaltluftansammlung auslösen, beeinflussen und steuern. Sie sind recht vielfältig, wirken nicht in allen Gebieten in gleicher Kombination und sind zudem auch unterschiedlich zu gewichten. Unter Berücksichtigung von *J.v. Eimern* und *H. Häckel* (1979) und *S. Uhlig* (1954) lässt sich folgende Zusammenstellung von Einflussfaktoren und Eigenschaften vornehmen:

### *Klimafaktoren:*

1. Reliefmerkmale und Dimensionen des Kaltluft liefernden Einzugsgebietes:  
Gesamtfläche und Grösse von Teilflächen mit bestimmten Bewuchs- und Reliefeigenschaften, Höhendifferenz und mittlere Hangneigung.
2. Übrige geoökologische Strukturmerkmale des Kaltluft liefernden Einzugsgebietes:  
Landnutzung und naturnahe Vegetationselemente, Waldverteilung, Bodenoberflächenzustand, Bodenfeuchtigkeit und -dichte.
3. Künstliche Landschaftselemente:  
Bebauung, Wälle, Dämme, Hecken, usw.

### *Klimatische Voraussetzungen für die Kaltluftbildung:*

Ausgangstemperatur am Vorabend der Ausstrahlungsnacht, nächtliche Turbulenz, vorangegangene Niederschläge, Luftfeuchtigkeit und Bewölkungsgrad während der Ausstrahlungsnacht, für grösserräumigen Vergleich auch Grosswetterlage.

### *Strukturmerkmale des Kaltluftsees:*

Fläche, Mächtigkeit und Volumen der Kaltluftsammlung, allfällige Schichtung im See.

Abb. 1 zeigt die Vernetzung oben genannter Faktoren, ohne etwas über das Gewicht der einzelnen Faktoren bei der Steuerung der entstehenden Kaltluftmenge auszusagen.

Es gibt verschiedene Typen von Kaltluftseen, die bei *R. Marr* (1970, 93) schemahaft dargestellt sind. Sie unterscheiden sich in Grössenordnung (kleine Mulden bis grössere Täler), Art der Kaltluftstauung (Kaltluftsammlung in Mulde, Stauung an Dämmen oder Waldrändern, usw.) und Lage (Sammlung abfliessender Kaltluft in Mulden oder Stagnation von Plateaukaltluft). Kleinere Kaltluftseen, z.B. in Mulden des Bruderholzplateaus, haben nur eine Ausdehnung von unter hundert bis wenigen hundert Metern; grosse Hauptkaltluftseen erfüllen ganze Täler wie z.B. das Birstal.

## 3 Die systematische Erfassung der Daten von Kaltluftseen

Der Regelkreis in Abb. 1 gibt das Raster für die Bearbeitung vor. Grundsätzlich müssen für möglichst sämtliche Punkte des Vernetzungsplanes Messwerte bzw. exakte Angaben zu den strukturellen Randbedingungen von zahlreichen ausgewerteten Kaltluftseebeispielen vorliegen. Bei einer ausreichenden Basis vergleichbarer Daten können dann Mess-

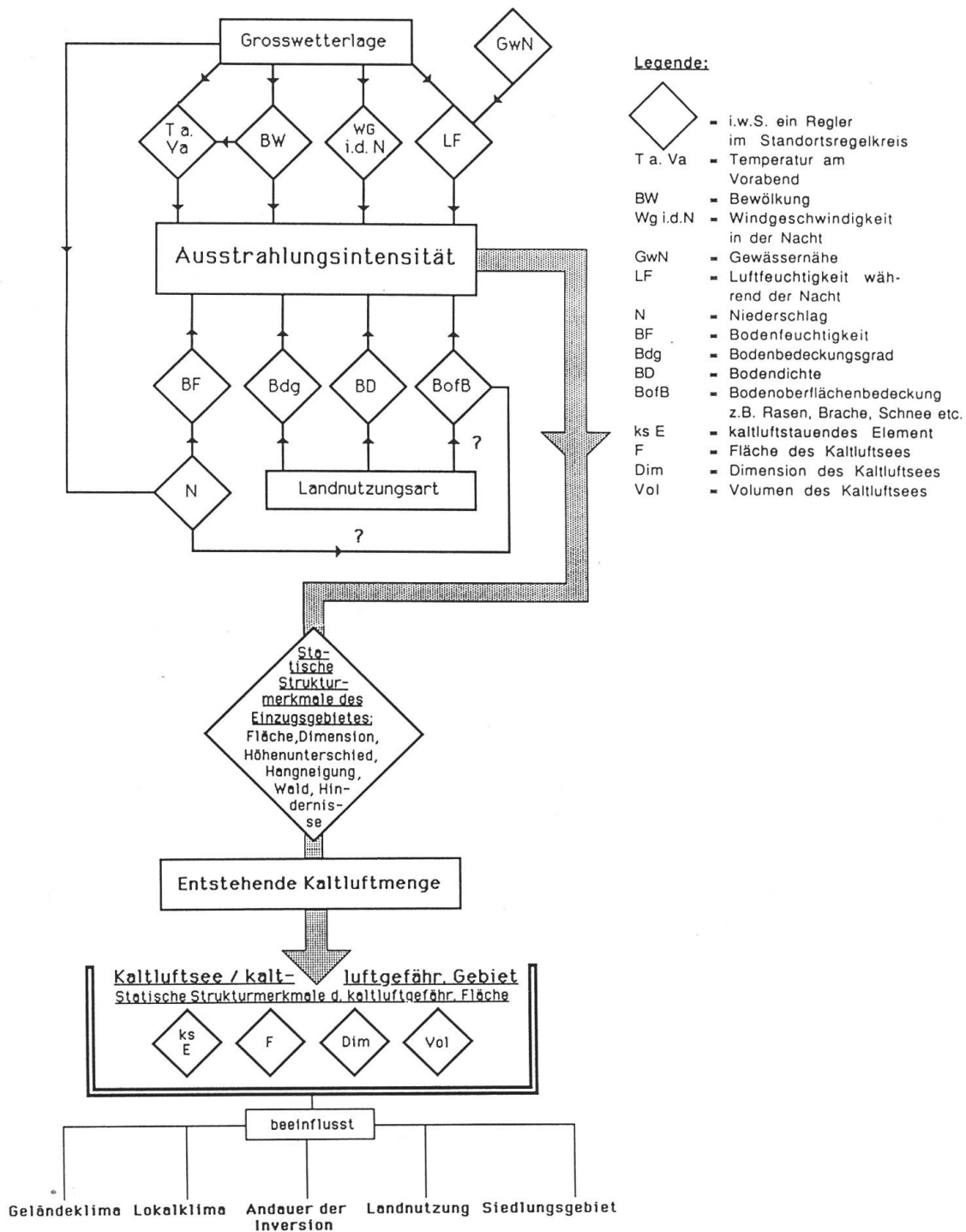


Abb. 1 System der Einflussfaktoren bei der Kaltluftentstehung und -ansammlung bei Ausstrahlungsbedingungen (aus D. Dräyer 1987)

Abb. 2 Beispiel für die systematische Darstellung einer Kaltluftseesituation und ihrer Randbedingungen mit Hilfe eines standardisierten Formulars (aus D. Dräyer 1987)

<b>Kaltluftseentyp:</b> V : Muldentälchen östlich vom Predigerhof im mittleren Bruderholzgebiet		<b>Wetter- und Witterungslage:</b>																																													
<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Kleines Muldentälchen, das sich v. Predigerhof nach Osten das Predigerholz durchquerend in die Birsebene ergießt. Der Predigerholzwald versperrt d. Kaltluft d. Abfluss in d. Muldentälchen.</p> <p><u>Messungen von:</u> GINATSI, A.: Diplomarbeit 1975, S. 55 ff</p> <p><u>Messdatum:</u> Nacht vom 27./28.7.75</p> <p>Methode: Messgang (vergl. GINATSI 1975, S. 53)</p>		<p><u>Beeinflussende Faktoren:</u> (z.B. stauender Wald, Siedlungsnähe, dämpfend wirkende Gewässer etc.). Einzugsgebiet beidseits d. Muldentälchens in NO-SW-Richtung verlaufend. Lieferantfläche mehrheitl. Wiesland, aber auch Obstplantage u. Getreidefelder. Den Ostrand d. Einz'gebietes bildet d. Waldrand d. Predigerholzes, d. den Kaltluftabfluss verhindert. D. kl. Kaltluftsee erstreckt s. mehrheitl. über Wiesen, z.T. aber auch in die Obstplantage hinein.</p> <p><u>Landnutzungsarten im Untersuchungsgebiet:</u> Grünland: ca. 45% Wald: ca. 20% Ackerfläche: ca. 35%</p>																																													
<p><u>Statische Strukturmerkmale d. Einzugsgebietes u. d. Kaltluftsees:</u></p> <p>Mittlere Neigung im Einzugsgebiet: 2° - 7° Fläche des Kaltluftsees: ca. 2 ha                  Höhendifferenz im Einzugsgebiet: 23 m Max. Mächtigkeit: im untersten Abschnitt des Muldentälchens ca. 3/4 der Waldbestandeshöhe                  Dimensionen des Einzugsgebietes: ca. 500 m x 220 m Volumen des Kaltluftsees, geschätzt: 1/2 x 20 m x 2 ha = 200'000 m<sup>3</sup>                  Fläche des Einzugsgebietes: ca. 8 ha</p>		<p><u>Witterungskalender Juli 1975</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tage</th> <th colspan="4">Witterungslage</th> <th colspan="4">Wetterlage</th> <th rowspan="2">Fronten vorm</th> <th rowspan="2">Fronten nachm</th> <th rowspan="2">Luft Masse LM</th> </tr> <tr> <th>W</th> <th>DD</th> <th>B</th> <th>*W</th> <th>Strömung</th> <th>Wärme</th> <th>RR</th> <th>T hh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27</td> <td>*</td> <td>N</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>07 2</td> <td>5 h</td> <td>65</td> <td>83</td> <td></td> <td></td> <td>CT</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>*</td> <td>N</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>00 0</td> <td>5</td> <td>65</td> <td>80</td> <td></td> <td></td> <td>CT</td> </tr> </tbody> </table> <p>25.-28. Hoch über Mitteleuropa. Allgemein sonnig. Im Nordosten am 25. noch etwas Niederschlag.</p> <p>Werte der Station Basel-Binningen: siehe Anhang</p> <p><u>Nächstgelegene Meteorolog. Station:</u> Observatorium Basel-Binningen, ANETZ-Station Stationswerte vergleichbar, da selbe geograph. Lage</p> <p><u>Referenzstation des Messnetzes:</u> Wetterhütte (2 m) beim Predigerhof, Nr. 0</p> <p><u>Messdaten auf Referenzstation reduziert?:</u> Redukt. Minimumthermom. auf o v. 3 Hütten (50 cm)</p> <p><u>Intensität der nächtlichen Ausstrahlung:</u> Mit den vorhandenen Daten nicht bewertbar</p> <p><u>Temperatur:</u> Minimumthermometer (50 cm) Wetterhütten: 3 x 50 cm, 1 x 2 m Messgänge</p> <p><u>Luftfeuchtigkeit:</u> nicht gemessen</p> <p><u>Windgeschwindigkeit:</u> 1 Messstelle (1.8 m) beim Predigerhof zu diesem Zeitpunkt keine Messungen</p> <p><u>Niederschläge:</u> am 27./28.7.75 keine Messungen beim Predigerhof und in Basel-Binningen</p> <p><u>Bodenverhältnisse:</u> Löss-Braunerde-Parabraunerde mässig feucht bis feucht</p> <p><u>Landnutzung:</u> Einzugsgebiet: Wiesen, Obst, Getreide, Mais, Kart. Kaltluftsee: Wiese, Obstplantage</p> <p><u>Frostgefährdung und Gesamtbeurteilung:</u> Berechnete Temp. (Gradient Basel u. Breitenhof): 10,0°C Gemessene Temp. im Kaltluftsee: 7,0°C Gemess. Abweichung von d. Umgebung: ca. 2°C Kaltluftsee normalerweise 1 - 2° kälter als Umgebung Frostgefährdung gering, nur in Extremsituationen</p>		Tage	Witterungslage				Wetterlage				Fronten vorm	Fronten nachm	Luft Masse LM	W	DD	B	*W	Strömung	Wärme	RR	T hh	27	*	N	*	*	07 2	5 h	65	83			CT	28	*	N	*	*	00 0	5	65	80			CT
Tage	Witterungslage				Wetterlage				Fronten vorm	Fronten nachm	Luft Masse LM																																				
	W	DD	B	*W	Strömung	Wärme	RR	T hh																																							
27	*	N	*	*	07 2	5 h	65	83			CT																																				
28	*	N	*	*	00 0	5	65	80			CT																																				
<p>aus: GINATSI, 1975</p>		<p><u>Verbreitung dieses Kaltluftseentyps:</u> Bruderholz Schlattfeld Hoher Sundgau Gempenplateau usw.</p>																																													
		<p>Messstellen: 13, 3, 38, 37, 36, 35</p>																																													

Tab. 1 Zusammenstellung wichtiger Merkmale von sieben untersuchten Kaltluftseen der Region Basel mit unterschiedlicher Dimension

Kaltluftseentyp	Ortsbezeichnung	Untersuchung	Einzugsgebietsfläche	$\Delta h$	Kaltluftseefläche	Volumen des Kaltluftsees	Temperaturabweichung v. d. Umgebung	Landnutzung (Grobschätzung)	Frostgefährdung
Nr. II	Seewener Seeboden	MOSIMANN 1975	198 ha	110 m	max. 95 ha	max 22.5*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	7-9 °C	S: 8% Wa: 22% W+A: 70%	sehr gross
Nr. II	Hochtal von Hochwald	MARR 1970	258 ha	119 m	max. 89 ha	max 9 * 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	5 °C	S: 5% Wa: 15% W: 60% A: 20%	gross
Nr. III	Rütihard ob Muttenz	MARR 1970	0 + 16.5 ha	(65 m)	31 ha	1.5* 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0.5 °C	Wa: 10% W: 50% A: 40%	gering
Nr. IV	Mooswasen bei Therwil	MOSIMANN 1980	4.6 ha	42 m	1.5 ha	30'000 m <sup>3</sup>	* (1-2 °C)	S: 10% Wa: 20% W: 50% A: 20%	mässig, Ackerrand betroffen
Nr. V	Mulde westl. v. Predigerhof	GINATSI 1975	24 ha	20 m	1.6 ha	160'000 m <sup>3</sup>	1-2 °C	Wa: 10% W: 30% A: 60%	gering
Nr. V	Mulde östl. v. Predigerhof	GINATSI 1975	8 ha	23 m	2 ha	200'000 m <sup>3</sup>	1-2 °C	Wa: 20% W: 45% A: 35%	gering
Nr. V	Vogsmatten ob Seewen	MOSIMANN 1975	28 ha	90 m	1.7 ha	170'000 m <sup>3</sup>	bis 4.5 °C	Wa: 10% W: 70% A: 20%	nennenswert, keine Gefahr für Kulturen

$\Delta h$ : max. Höhendifferenz im Einzugsgebiet

S: Siedlungsgebiet

Wa: Wald

W: Wies- und Weideland

A: Ackerland

\* von Kaltluft im Birsigtal überlagert

werte einzelner Kaltluftseen systematisch mit der jeweilig herrschenden Kombination von Steuerbedingungen verglichen und damit mit den Steuerfaktoren in Beziehung gesetzt werden. Aus dem Quervergleich lässt sich unter Zuhilfenahme statistischer Analysen eine erste Schätzformel als einfaches Modell entwickeln. Dieses Modell muss nun an allen vorhandenen Daten geprüft werden, um die Genauigkeit der Schätzung festzulegen.

Der erste Schritt besteht in einer standardisierten Zusammenstellung der Daten verschiedener Kaltluftseen und einem vorläufigen systematischen Vergleich. Die Grundlage für diese Zusammenstellung bildet das mit Abb. 2 vorgeführte Formular. Es enthält neben der Aufarbeitung der Messdaten und Randbedingungen verschiedene bewertende Bemerkungen und nachträglich dem Vergleich dienende Berechnungen. Dieses Formular soll in Zukunft auch die direkte Grundlage bilden für die Darstellung von neuen Messungen. Auf diese Weise wird eine wesentlich verbesserte Vergleichbarkeit erreicht.

Die Praktikumsarbeit wertet auf die dargestellte Art und Weise sieben unterschiedliche Kaltluftseen aus. Tab. 1 zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:

1. Die Grösse des Einzugsgebietes eines Kaltluftsees ist für die negativen Temperaturabweichungen von untergeordneter Bedeutung.
2. Die Stärke der Temperaturabweichung hängt deutlich mit der angesammelten Kaltluftmenge zusammen ("Seevolumen").
3. Ein Einzugsgebiet mit stark geneigten Hängen begünstigt starke negative Temperaturabweichungen.
4. In Seitentälchen mit kleinem Einzugsgebiet ergibt sich eine im Verhältnis zur Grösse des Kaltluftsees überdurchschnittliche Abweichung der Temperaturen wegen der Beeinflussung durch den Kaltluftsee im angrenzenden Haupttal.
5. In Abhängigkeit der oben genannten Einflüsse beträgt die relative Temperaturabweichung zur Umgebung (siehe dazu Tab. 1):
  - in Kaltluftseen mit Volumen bis 200 000 m<sup>3</sup>: 1 - 4,5°C
  - in Kaltluftseen mit Volumen bis einige Mio m<sup>3</sup>: ungefähr 5°C
  - in Kaltluftseen mit Volumen über 10 Mio m<sup>3</sup>: über 5 - 9°C.

## RÉSUMÉ

Le rapport est une synthèse des premiers résultats obtenus à la suite des recherches entreprises depuis environ 15 ans, dans la grande région bâloise, sur le phénomène des îlots d'air froid. Un schéma essaie de présenter la corrélation des différents facteurs en jeu dans la naissance de ces îlots.

La méthodologie qui a été retenue pour l'interprétation systématique des résultats est visible dans l'exemple choisi: on a représenté l'un des 7 îlots d'air froid avec sa zone de convergence et son environnement périphérique. Un tableau donne les valeurs caractéristiques des anomalies thermiques dans différents îlots. A la fin l'auteur esquisse certains rapports relatifs à l'ampleur des variations thermiques négatives et des risques de gelées locales.

Résumé: *D. Dräyer*

Traduction: *P. Meyer*

## LITERATUR

- Dräyer, D.* (1987): Charakteristik und Struktur von verschiedenen Kaltluftseentypen in der Region südlich von Basel. — = Praktikumsarbeit in Meteorologie am Geographischen Institut der Universität Basel, 47 S. (unveröffentlicht)
- Eimern, J.v. und Häckel, H.* (1979): Wetter- und Klimakunde. — Stuttgart, 269 S.
- Ginatsis, A.* (1975): Bestandesaufnahme des Meso- und Mikroklimas im mittleren Bruderholzgebiet und ihre Konsequenzen für die Stadt- und Regionalplanung des Gebietes. — Unveröffentlichte Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Basel, 107 S.
- Marr, R.L.* (1970): Geländeklimatische Untersuchungen im Raum südlich von Basel. — = Basler Beiträge zur Geographie, Bd. 12, 152 S.
- Meyer, A.* (1956): Die Spätfrostzonen von Baselland und Basel-Stadt. —(Karte 1 : 100 000), Liestal
- Mosimann, Th.* (1975): Klimatope im Becken des Seewener Sees. — = Dipl. Arb. am Geogr. Inst. d. Univ. Basel, 94 S. (unveröffentlicht)
- Mosimann, Th.* (1980): Boden, Wasser und Mikroklima in den Geoökosystemen der Löss-Sand-Mergel-Hochfläche des Bruderholzgebietes (Raum Basel). — In: Physiogeographica, Basler Beiträge zur Physiogeographie, Bd. 3, 267 S.
- Schüepp, W.* (1948): Frostverteilung und Kartoffelanbau in den Alpen auf Grund von Untersuchungen in der Landschaft Davos. — = Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte, 37, 23 S.
- Uhlig, S.* (1954): Beispiele einer kleinklimatologischen Geländeuntersuchung. — In: Zeitschrift für Meteorologie, Nr. 8, Berlin-Ost, 66-75

