

Bedeutung der Lichtintensität beim Schlüpfen und bei der Eiablage von aquatischen Insekten, im besonderen von *Torleya belgica*

Von Gertrud Pleskot und Ernst Pomeisl.

An schönen Tagen der warmen Jahreszeit fliegt eine Unzahl verschiedener Insekten über den Bächen. In kleinen Trupps tanzen sie nahe dem Wasser, wogen in wolkenartigen Schwärmen auf und nieder oder schießen über stark strömenden Stellen einzeln oder zu mehreren stromaufwärts und -abwärts, während andere hoch über den Baumkronen jagen.

Im einzelnen variiert dieses bewegte Bild im Tages- wie im Jahreslauf, aber auch von Tag zu Tag sehr stark. Diese Verschiedenheiten in der Flugzeit der Wasserinsekten sind artspezifisch gebunden, stehen aber andererseits in vielfacher Korrelation mit klimatischen Faktoren und bieten daher ein reiches Feld für bioklimatische Untersuchungen.

Aus dem Fragenkomplex soll hier die auffallende Tatsache herausgegriffen werden, daß der Flug sehr vieler Wasserinsekten, was seinen tageszeitlichen Verlauf anlangt, sich auf die Abendstunden (seltener die Morgenstunden), also auf die Dämmerung konzentriert, ja häufig völlig auf diese beschränkt ist. Dies wird z. B. für zahlreiche Trichoptera (Köcherfliegen) und Plecoptera (Steinfliegen) berichtet und gilt in besonderem Maße für die Ephemeroptera (Eintagsfliegen), von denen hier besonders eine Art, *Torleya belgica*, genauer berücksichtigt werden soll.

Der Flug der Ephemeropteren geht in mehreren Phasen vor sich, die auch bei bioklimatischen Untersuchungen unterschieden werden müssen. Es handelt sich ja bekanntlich um Insekten, deren Haupt-Lebenszeit ($\frac{1}{2}$ —3 Jahre) im Larvenzustand aquatisch verbracht wird (u. zw. vorwiegend in Bächen und Flüssen), während das Leben als geflügeltes Insekt äußerst kurz (wenige Stunden bis einige Tage) währt. In diesem geflügelten Zustand werden 2 Entwicklungsstadien durchlaufen: das Subimagostadium, das bei der Verwandlung der Larven in die Flugtiere entsteht, aber noch nicht voll erwachsen ist, und das Imagostadium, das die vollreifen Tiere (Männchen und Weibchen) repräsentiert, die durch eine nochmalige Häutung aus den Subimagines gebildet werden. Die Verwandlung zur Subimago erfolgt im Wasser oder an der Wasseroberfläche und der Flug der Subimagines besteht in einem geradlinigen Aufsteigen von der Wasseroberfläche in der Richtung zur Sonne bis in die Wipfel der Baumkronen der Ufergewächse, in denen die Subimago sich zur Ruhe setzt und wo sie, ohne weitere Flüge zu unternehmen, nach ca. 36—48 Stunden die Verwandlung zur Imago vollzieht. Was die Fluggewohnheiten der Imagines anlangt, müssen hier Männchen und Weibchen gesondert beachtet werden und die Gewohnheiten beider wechseln von Art zu Art einigermaßen, doch kann im wesentlichen der Vorgang folgendermaßen beschrieben werden: Die Männchen sammeln sich zu sogenannten Hochzeitsschwärmen, in denen sie die für diese Insektengruppe so charakteristischen Schwebetänze aufführen, dabei nach einem begattungsfähigen Weibchen Ausschau haltend. Die Weibchen bilden zunächst keine Schwärme, sondern sitzen verstreut im Ufergebüsch, aus dem sie sich von Zeit zu Zeit einzeln zu einem Flug über den Bach erheben. Dabei werden sie sofort von den tanzenden Männchen erspäht und überfallen und es erfolgt die Kopula mit einem der Männchen, die im Fluge vor sich geht und meist wenige Minuten dauert. Nach der Kopula ist das Weibchen in der Regel sofort bereit, die Eier in den Bach abzulegen. Meist fliegt es nach der Lösung der Kopula ohne Zwischenrast direkt an den Bach zurück, wo sofort, eventuell nach einigen Suchflügen

über das Wasser, die Eiablage (die auf sehr verschiedene Weise durchgeführt wird) erfolgt. Diese ist also hier mit keiner Schwarmbildung mehr verbunden. In einigen Fällen, besonders bei Formen, die, wie die untersuchte *Torleya*, zu der Familie der Ephemerellidae gehören, sammeln sich aber die begatteten Weibchen nun ihrerseits zu einem Weibchenschwarm und fliegen eine zeitlang gemeinsam knapp über dem Wasser auf und ab, wobei sie die ablagebereiten Eiballen an ihrem Hinterende angeheftet mit sich tragen. Erst am Ende dieses Weibchenfluges erfolgt schließlich die Eiablage.

Beim Flug der Ephemeropteren sind also zu unterscheiden: 1.) Flug der Subimagines (der auch zeitlich begrenzt und gehäuft erfolgen kann), 2.) Hochzeitsschwarm der Männchen, 3.) Weibchenschwarm vor der Eiablage. Die 3 Flugphasen können zeitlich und räumlich getrennt vor sich gehen oder, bei anderen Arten, mehr oder weniger zusammenfallen.

Was über die Tageszeit dieser Flüge aus Literaturhinweisen und verschiedenen eigenen Beobachtungen entnommen werden konnte, wurde in folgender Tabelle zusammengestellt. Natürlich treffen diese Angaben, als Nebenergebnisse zahlreicher Sammler aus sehr verschiedenen Gegenden und zu verschiedenen Jahreszeiten entstanden, nur sehr annähernd die wirklichen Verhältnisse und sind, wie schon die wenigen Hinweise in dieser Arbeit ergeben, äußerst korrektur- und ergänzungsbedürftig. Eine exakte Tabelle über diese Verhältnisse würde wesentlich komplizierter aussehen und könnte erst aus vielen weiteren Einzelstudien gewonnen werden.

Tabelle 1.

Flug der Subimagines	abends	morgens	morgens und abends	tagsüber
	Oligoneuria rhenana Ecdyonurus-Arten Heptagenia lateralis Choroterpes Ephemerella	Heptagenia coeruleans Heptagenia fuscogrisea Isonychia Chitonophora Ephemera vulgata	Rhithrogena semicolorata	Heptagenia sulphurea Baetis - Arten Cloeon - Arten
Hochzeitsflug und Eiablage	Oligoneuria (nach Sonnenuntergang, getrennter Weibchenflug) Epeorus assimilis (Spätnachmittag) Ecdyonurus - Arten (bei Sonnenuntergang) Heptagenia - Arten („im Glanz der Abendsonne“, „bei beginnender Abenddämmerung“) Isonychia (nach Sonnenuntergang)		Siphonurus Leptophlebia-Arten Ephemerella ignita (getrennter Weibchenflug)	Habroleptoides modesta Ephemera vulgata Ephemera danica Rithrogena semicolorata

Torleya belgica nun, von der im folgenden genauer berichtet werden soll, gehört zu den häufigsten Frühjahrsformen der Bäche im Wienerwald.*) Die Larven leben in starker Strömung unter Steinen und in Pflanzenbüscheln. Das Aufsteigen der Subimagines erfolgt in der Abenddämmerung aus dem Bach. Zur gleichen Zeit stehen die Hochzeitsschwärme jener Männchen, die 1 oder 2 Tage vorher als Subimagines dem Bach entstiegen sind, über den Wiesen des Talgrundes neben dem Bach. Die Weibchen bilden nach der Kopulation Weibchenschwärme, u. zw. ebenfalls in der Dämmerung an den stark strömenden Bachstellen. Sie tragen kugelförmige, grüne Eiballen mit sich. Von Zeit zu Zeit löst sich aus dem Schwarm das eine oder andere Weibchen, fliegt gegen die Strömung und schräg zum Bach hinunter bis an das obere Ende der stark strömenden Bachstrecke und läßt dort den Eiballen unter Eintauchen der Abdomenspitze in das strudelnde Wasser fallen. Viele Weibchen werden dabei von der Strömung erfaßt und ertrinken. Andere erheben sich wieder und fliegen noch eine zeitlang im Weibchenschwarm mit, bevor sie sich ermattet im Ufergebüsch niederlassen.

Bei regelmäßigen Beobachtungen, die E. Pomeisl am Mauerbach (Gebiet des Wienflusses im Wienerwald) im Sommer 1949 durchführte, erwies sich, daß der Weibchenflug von *Torleya* zeitlich genau fixiert ist. An klaren Abenden dauert er etwa eine Stunde. Er beginnt nahezu schlagartig knapp nach dem Verschwinden der Sonne hinter den Bergen und endet kurz vor Einbruch der Dunkelheit. Normalerweise leiten einige wenige „Vorboten“ den gleich darauf einsetzenden Massenflug ein.

Es war naheliegend, als begrenzenden Faktor für diese auffallende Regelmäßigkeit die Lichtintensität anzunehmen und es schien in diesem Falle aussichtsreich zu sein, das Phänomen mit Hilfe von Meßinstrumenten genau festzulegen. Durch Herrn Dr. F. Sauberer erhielt E. Pomeisl von der Bioklimatischen Abteilung der Meteorologischen Zentralanstalt ein *Luxmeter* zur Verfügung gestellt und wiederholte seine Beobachtungen im Juni und Anfang Juli 1950.

Um bei den Messungen vergleichbare Werte zu erhalten, wurde das Instrument am Beobachtungsort immer an der gleichen Stelle und in der gleichen Weise aufgestellt. Es wurden jedesmal vom Beginn der Beobachtungen, der reichlich vor dem Flugbeginn von *Torleya* angesetzt wurde, angefangen, mehrere Messungen mit dem Luxmeter durchgeführt, um die Schwankungen und Veränderungen der Lichtintensität festzuhalten. Eine gewisse Schwierigkeit bereitete die exakte Erfassung des Flugbeginnes, da es unmöglich ist, eine größere Anzahl fliegender Insekten über einer bestimmten Fläche zu einem bestimmten Zeitpunkt gleichzeitig für eine Registrierung zu überblicken. Das regelmäßige Auftreten einzelner fliegender Weibchen knapp vor Beginn des Massenfluges machte einen Ausweg möglich, der folgendermaßen gewählt wurde: Am Beobachtungsort wurde eine 2 m lange Bachstrecke abgesteckt und als „Beginn der Flugzeit“ wurde jener Zeitpunkt angenommen, in dem erstmalig mehr als 5 Weibchen (d. i. die größte Zahl von Tieren, die der Beobachter in der Dämmerung mit Sicherheit gleichzeitig beachten konnte) sich gleichzeitig innerhalb der Meßstrecke befanden. Ebenso

*) Die Untersuchungen wurden im Rahmen und mit Unterstützung der Arbeitsgemeinschaft „Das Leben in den Wienerwaldbächen“ im Institut für Wissenschaft und Kunst, Wien, durchgeführt.

wurde bei der Feststellung des „Endes der Eiablage“ verfahren. Auf diese Weise wurde vom 5. Juni bis 5. Juli 1950, also während eines Monats, an insgesamt 12 Abenden beobachtet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Mit Ausnahme des 8. und 10. Juni und des 5. Juli, die später gesondert besprochen werden sollen, herrschte an den Beobachtungstagen fast ausnahmslos klares, windstilles Wetter. Am 18. Juni lag ein Dunstschleier über dem Tal, am 5. Juli ein leichter Wolkenschleier und am 16. Juni, an dem um 16 Uhr ein Gewitter niedergegangen war, blieb der Abend wechselnd wolkig mit leichten Niederschlägen und einem leichten Wind.

Die Dauer des Fluges der Weibchenschwärme betrug in diesen Tagen 45 bis 60 Minuten, im Durchschnitt 55 Minuten. Der Beginn des Fluges schwankte zwischen 19 Uhr 05 und 19 Uhr 30 und liegt im Durchschnitt bei 19 Uhr 20, also knapp nach dem Untergang der Sonne unter den Horizont, der z. B. am 8. Juni um 19 Uhr 18 erfolgte; sein Ende schwankte zwischen 20 Uhr und 20 Uhr 20 und lag durchschnittlich bei 20 Uhr 15, d. i. vor Eintritt völliger Dunkelheit.

Die Helligkeitsmessungen ergaben sowohl bei Beginn wie am Ende des Fluges sehr gut übereinstimmende Werte. Zu Beginn des Fluges schwankte die Helligkeit an 8 Tagen zwischen 2310 und 4620 HL (Hefnerlux) und erreichte einmal, am 12. Juni, einen etwas höheren Wert von 6720 HL. Das Ende der Flugzeit umfaßt an allen 12 Tagen Werte von 29—420 HL. Diese Schwankungen der Luxwerte sind im Vergleich zur Größe des Abfallens der Helligkeit um diese Tageszeit bedeutungslos. Sind doch die Durchschnittswerte für den 15. Juni z. B. folgende: 12 Uhr = 116500 HL, 18 Uhr = 29000 HL, 19 Uhr = 10600 HL, 20 Uhr = 100 HL (vgl. „Wetter und Leben“ 1/3, p. 82).

Die durchschnittliche Helligkeit zu Beginn des Weibchenfluges an den 9 Schönwettertagen betrug 3900 HL, d. i. ca. 3% der Mittagshelligkeit an wolkenlosen Tagen um diese Jahreszeit, die durchschnittliche Helligkeit beim Ende der Eiablage an allen 12 Beobachtungstagen betrug 150 HL, d. i. ca. 1/8% der entsprechenden Mittagshelligkeit.

Die Abweichungen an den 3 Gewittertagen sind von einigem Interesse, da sie Fingerzeige für weitere derartige Untersuchungen bieten.

Am 10. Juni herrschte schwüle Gewitterstimmung. Am Abend vorher war ein Gewitter niedergegangen und auch jetzt noch war die Luftfeuchtigkeit sehr hoch. Der Himmel war zu $\frac{3}{4}$ bedeckt und die Wolkendecke schob sich abwechselnd vor die Sonne und gab sie wieder frei. Daher schwankte die Helligkeit innerhalb kurzer Zeit zwischen 420 und 13860 HL, aus welchen Werten die angegebenen 7980 HL das Mittel darstellen. In diesem Wechsel der Beleuchtungsstärke mag also gerade um 18 Uhr 50 jene Helligkeit erreicht worden sein, die die Tiere zum Beginn ihres Fluges veranlaßt.

Am 5. Juni war der Wetterverlauf folgender:

Um 18 Uhr 15 herrschte bei bedecktem Himmel und Windstille Gewitterstimmung mit vereinzeltm Donner;

ab 18 Uhr 40 flogen bereits vereinzelt Torleya-Weibchen. Die niedrigen Werte der Helligkeit entsprechen der dichten Bewölkung vor dem Gewitter, dementsprechend setzte der Flug, wenn auch zögernd, sehr zeitig ein;

um 19 Uhr 15 setzte Wind (Windstärke 4) ein, es war drückend schwül, vereinzelt fielen Regentropfen. Die Insekten, von denen es sonst um diese

Zeit in der Luft wimmelt, blieben an diesem Tag vereinzelt. Torleya wurde seit 19 Uhr keine mehr gesichtet;

um 19 Uhr 45 begann es stark und mit großen Tropfen zu regnen. Und gleichzeitig setzte ein unerwartet starker Flug von Torleya ein! Die Beobachtung wurde wegen des sehr starken Regens bald abgebrochen, der Flug der Torleya-Weibchen schien aber unbekümmert um den Regen weiter zu gehen.

Während der Flug an diesen beiden Gewittertagen 30 bis 40 Minuten vor dem durchschnittlichen Beginn eingesetzt hatte (am 5. Juli allerdings mit einem wesentlich verspäteten Maximum), begann er am 8. Juni etwas verspätet. Es war das ein dunstiger, heißer Abend mit Gewitterstimmung, aber ohne niedergehendes Gewitter. Der Himmel war zu 1/5 bedeckt und es stand lange Zeit eine dichte Wolkenbank vor der Sonne. Der späte Flugbeginn (19 Uhr 38) mag mit einer leichten Änderung der Beleuchtung durch eine Änderung in der Wolkenlage zusammengefallen sein. Dieser Tag zeigt auch die kürzeste Dauer des Fluges (42 Minuten), die beobachtet wurde.

Das Ende der Flugzeit wurde weder in den Helligkeitswerten, noch in der Uhrzeit von diesen Wetterbesonderheiten beeinflusst.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß der Weibchenflug von Torleya während durchschnittlich 55 Minuten knapp nach dem Untertauchen der Sonne unter den Horizont beobachtet wurde und daß er dabei an eine Helligkeit von durchschnittlich 3900 bis 150 HL gebunden erschien. Bei stark bedecktem Himmel wurde der Beginn der Flugzeit um bis zu 25 Minuten früher beobachtet als bei klarem Wetter. Ein Zusammenhang zwischen Lichtintensität und Weibchenflug läßt sich also aus den beobachteten Fällen sehr wahrscheinlich machen. Ein Beweis ist allerdings aus einer so kurzen Beobachtungsserie nicht abzuleiten. Diese kann und soll auch nur als ein erster Versuch gelten, mit den angewendeten Methoden derartige Fragen einer exakteren Lösung zuzuführen. Die Erscheinungen an den Gewittertagen lassen ahnen, daß die Windstärke und vielleicht auch plötzliche Luftdruckschwankungen im einzelnen stark modifizierend wirken können.

Weitere derartige Untersuchungen müßten vor allem bei Formen mit langdauernder Flugzeit über mehrere Monate hin verfolgt werden. Einige Beobachtungen, die in dieser Hinsicht bisher gemacht werden konnten, versprechen auch für diese Fälle positive Ergebnisse.

Hierher gehören z. B. Feststellungen über die Flugzeit von *Caenis moesta*, deren Larven den Schlamm der Ruhigwasserzonen in den Wienerwaldbächen bewohnen. Die Fluginsekten der Gattung *Caenis* sind bekanntlich sehr kurzlebig, sodaß bei ihnen die Flugphasen völlig miteinander verschmolzen sind. Schlüpfen, Schwärmen, Kopula und Eiablage erfolgen zur Gänze innerhalb einiger weniger Stunden. Der Flug dieser Tiere beginnt im August und dauert bis Mitte Oktober. Er spielt sich in der Morgendämmerung ab und es zeigt sich, daß er dieser mit fortschreitender Jahreszeit folgt. Im August nämlich beginnt er gegen 5 Uhr früh, d. i. knapp bevor die Sonnenstrahlen den Bach erreichen, und endet um spätestens 8 Uhr. Im Oktober dagegen beginnt der Flug erst gegen 7 Uhr und dauert bis gegen 10 Uhr! Dieses scheint uns ein schöner Hinweis auf die Abhängigkeit der Flugzeit einer Insektenart von der Lichtintensität zu sein.

Eine ähnliche Beobachtung kann vom Flug der Subimagines der Gattung *Baetis* berichtet werden. Hier erfolgen, ähnlich wie bei *Torleya*, Subimagoflug und Eiablage getrennt, ohne daß aber Weibchenschwärme gebildet würden. Der Flug dieser Tiere währt vom zeitigen Frühjahr bis Ende Oktober. Während die Eiablage hauptsächlich in den Abendstunden erfolgt, vollzieht sich die Verwandlung zur Subimago vormittags. Der Flug der Subimagines ist nun im Sommer zunächst in den frühen Vormittagsstunden zu beobachten, verschiebt sich dann immer mehr gegen mittag und findet schließlich Ende Oktober in der Zeit von 12 bis 14 Uhr statt! Diese Tatsache macht auch die Eintragung in Tabelle 1 (Subimagoflug der *Baetis*-Arten „tagsüber“) verständlich, welche für jede Einzelbeobachtung nicht richtig wäre, dagegen für die Summe der Flugzeiten der ganzen Flugperiode zutrifft.

Dasselbe, was hier von Ephemeropteren berichtet wurde, ließe sich zweifellos auch von anderen Wasserinsektenordnungen nachweisen. So vollzieht von den Plecopteren *Chloroperla grammatica* im Mauerbach (Wienerwald) die Eiablage im Sommer in der Zeit zwischen 19 und 20 Uhr, während *Chloroperla rivulorum*, welche am Lunzer Mittersee (Niederösterreich) in großer Zahl vorkommt, dort ihre Flugzeit im Juli am späten Nachmittag hat; die Flugzeit von *Perla marginata* und *Perla abdominalis* dagegen fällt am Mauerbach in die späten, die von *Capnia nigra* in die frühen Vormittagsstunden; und *Nemura mortoni* wurde am Lunzer Obersee Ende Juli plötzlich gegen 14 Uhr massenhaft fliegend angetroffen, während $\frac{1}{4}$ Stunde später kein Tier mehr zu sehen war. Ebenso sind viele Trichopteren an ganz bestimmte Flugzeiten gebunden. Z. B. fliegen nach Beendigung des *Torleya*fluges noch verschiedene kleinere Trichopterenarten über dem Mauerbach, während andere, größere Arten gleichzeitig mit *Baetis* zu beobachten sind und wieder andere regelmäßig am frühen Nachmittag fliegen. Leider sind nähere Angaben hierüber vorläufig noch nicht möglich.

Es darf natürlich nicht übersehen werden, daß nicht alle diese Regelmäßigkeiten gerade Funktionen der Lichtintensität sein müssen. In vielen Fällen wird z. B. an ihrer Stelle die Lufttemperatur und vermutlich auch die Luftfeuchtigkeit ausschlaggebend sein, wie wir das vorläufig von manchen Odonaten vermuten. So kann man z. B. *Gomphus* und *Cordulegaster*, die normalerweise bei Tage fliegen, an besonders schwülen, warmen Sommerabenden bis zum Einbruch der Dunkelheit in unverminderter Zahl antreffen, sodaß sie an diesen Tagen Gelegenheit haben, die dichten Schwärme der abends fliegenden Ephemeropteren zu jagen; z. B. flog *Gomphus* am 30. Juni noch um 19 Uhr 50, am 3. Juli um 20 Uhr (bei einer Lufttemperatur von 24°!).

Dasselbe dürfte beispielsweise auch für viele mittags oder in den zeitigen Nachmittagsstunden fliegende Plecopteren gelten. So erwähnt Schoenemund (1924, Biologie der Tiere Deutschlands), daß *Isopteryx torrentium* in den Morgenstunden steif und unbeweglich in seinem Versteck sitzt und daß es erst gut durchwärmt werden muß, bevor der Flug begonnen werden kann.

In dem beschriebenen Falle der abendlichen Flugzeit von *Torleya* dagegen spielt die Temperatur bei den Verschiebungen im Flugbeginn oder -Ende keine Rolle, wie aus den in der Tabelle 2 angegebenen Werten für die Lufttemperatur an den Beobachtungstagen ersehen werden kann.

Tabelle 2. Beginn und Ende des Weibchenfluges bei Torleya.

DATUM	WETTER	ZEITRAUM		BEGINN			ENDE			Dauer des Fluges (in Min.)		
		Zeitraum d. Helligkeitsmess.	Zahl	Zeit	durchschn. Helligk. (HL)	Luft	Wasser	Zeit	durchsch. Helligk.		Luft	Wasser
5. VI. 50	windstill, leichte Wolken-schleier	19 ¹⁵ — 20 ¹⁵	8 ×	19 ²⁰	2310	16 ⁰	18 ⁰	20 ¹⁵	63	15	17 ⁵	55
8. VI. 50	windstill, Gewitter-stimmung (dunstig)	18 ⁰⁷ — 20 ²⁰	15 ×	19 ³⁸	2520	19 ⁵	20 ⁰	20 ²⁰	74	17 ⁵	19 ⁵	42
10. VI. 50	windstill, wechselnd wolkig, $\frac{3}{4}$ bedeckt	18 ⁵⁰ — 20 ⁰⁰	8 ×	18 ⁵⁰	7980	18 ⁰	18 ⁰	20 ⁰⁰	336	16 ⁵	17 ⁵	70
12. VI. 50	windstill, klar, wolkenlos	18 ⁴⁰ — 20 ⁰⁵	6 ×	19 ⁰⁵	6720	17 ⁰	18 ⁰	20 ⁰⁵	294	13 ⁰	17 ⁰	60
15. VI. 50	windstill, klar, wolkenlos	18 ⁴⁰ — 20 ²³	8 ×	19 ²⁰	3310	19 ⁰	20 ⁰	20 ²³	32	18 ⁰	19 ⁵	63
16. VI. 50	Windstärke 2, $\frac{1}{3}$ bedeckt, leichter Niederschlag (nach Gewitter 16 h)	18 ²⁵ — 20 ²⁰	13 ×	19 ³⁰	3360	18 ⁰	19 ⁵	20 ²⁰	2	17 ⁰	19 ⁰	50
18. VI. 50	windstill, Dunstschleier, wolkenlos	18 ³⁵ — 20 ⁰⁰	6 ×	19 ⁰⁵	4620	15 ⁰	18 ⁵	20 ⁰⁰	214	14 ⁰	17 ⁵	55
22. VI. 50	windstill, klar, wolkenlos	18 ⁴⁵ — 20 ⁰⁰	3 ×	19 ¹⁵	4200	19 ⁰	18 ⁰	20 ⁰⁰	420	14 ⁰	17 ⁰	45
29. VI. 50	windstill, klar, $\frac{1}{3}$ bedeckt	18 ³⁰ — 20 ²⁰	8 ×	19 ³⁰	3360	23 ⁰	22 ⁰	20 ²⁰	4	19 ⁰	22 ⁰	50
30. VI. 50	windstill, klar, wolkenlos	19 ⁰⁵ — 20 ⁴⁰	8 ×	19 ³⁰	2940	25 ⁰	24 ⁰	20 ²⁰	96	20 ⁰	23 ⁰	50
3. VII. 50	windstill, $\frac{1}{10}$ bedeckt	18 ³⁰ — 20 ³⁰	5 ×	19 ³⁰	4200	27 ⁰	25 ⁰	20 ³⁰	29	21 ⁰	23 ⁰	60
5. VII. 50	windstill bis Windst. 4, bedeckt, Gewitter, ab 19 ⁴⁵ , Regen	18 ¹⁵ — 19 ⁵⁰	4 ×	18 ⁴⁰ , bzw. 19 ⁴⁵	2100	25 ⁰	24 ⁰	—	—	—	—	—