

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	70	S. 3—17	7 Abb.	1 Tab.	Freiburg, 1980
-----------------------------------	----	---------	--------	--------	----------------

Zur witterungsbedingten Differenzierung der Globalstrahlung in den südbadischen Weinbaubereichen

von

Norbert Becker und Wilfried Endlicher

Freiburg i. Br.

mit 7 Abbildungen und 1 Tabelle

Z u s a m m e n f a s s u n g:

An acht Stationen in den südbadischen Weinbaubereichen wurde im Rahmen weinbaulich-ökologischer Untersuchungen in den Jahren 1972 und 1973 die Globalstrahlung gemessen. Als Meßgeräte dienten Bellani-Pyranometer, die mit einer Vorrichtung zur Abschirmung der Reflexstrahlung der Bodenoberfläche versehen waren. Die nach verschiedenen Witterungstypen getrennte Auswertung der Meßreihen zeigte, daß die Globalstrahlungswerte am Kaiserstuhl das regionale Mittel übertreffen, während sie am Tuniberg und im Breisgau nicht ganz das regionale Mittel erreichen und im Markgräflerland deutlich unter diesem Mittel liegen.

R e s u m é

Le rayonnement global dans différentes régions du Bade méridional en tenant compte de types de temps

Dans les années 1972 et 1973 nous avons mesuré le rayonnement global dans des régions viticoles du Bade méridional: Les mesures ont été effectuées dans 8 stations différentes. Nous avons utilisé comme instruments de mesure des pyranomètres d'après Bellani munis d'un dispositif servant à les protéger de la lumière réfléchie au sol. L'analyse des mesures effectuées, en tenant compte des différents types des temps, a montré que le rayonnement global diffère sensiblement suivant les régions considérées: Le rayonnement global est par tous les types de temps plus élevé dans le Kaiserstuhl, il reste un peu en dessous de la moyenne régionale dans le Tuniberg et dans le Brisgau, et il reste très en dessous de cette moyenne dans le Markgräflerland.

Anschrift der Verfasser:

DR. NORBERT BECKER, Staatliches Weinbauinstitut Merzhauserstr. 119, D 7800 Freiburg i. Br.

DR. WILFRIED ENDLICHER, Geographisches Institut I der Universität, Werderring 4, D 7800 Freiburg i. Br.

Einleitung

Die Globalstrahlung setzt sich zusammen aus der direkten Sonnen- und der diffusen Himmelsstrahlung. Sie stellt die Primärenergie für die klimabildenden Wettervorgänge zur Verfügung. Ihre Differenzierung innerhalb einer geographischen Region wie dem südlichen Oberrheintal mit weitgehend einheitlicher Breiten- und Höhenlage sowie gleichem Wasserdampf- und Aerosolgehalt der Atmosphäre wird vor allem durch die Bewölkung und die Horizontverhältnisse bestimmt. So sinkt beispielsweise an Tagen mit voller Bewölkung die Globalstrahlung mitunter auf weniger als 10 % der Zahlenwerte für wolkenlose Tage ab (SCHULZE 1970).

Die tiefe Einsenkung des Oberrheingrabens zwischen die meridional streichenden Mittelgebirge der Vogesen (Großer Belchen 1424 m ü. NN) und des Schwarzwaldes (Feldberg 1493 m ü. NN) führt einerseits zur Horizonteinschränkung durch die Schwarzwaldberge im Osten, andererseits zu einer charakteristischen, reliefgebundenen Bewölkung bei bestimmten Wetterlagen. Hieraus resultiert eine entsprechende subregionale Differenzierung der Einstrahlungsverhältnisse, die für die Rebkultur von großer Bedeutung ist.

Das Weinbaugebiet Baden wird allgemein als besonders „sonnenverwöhnt“ apostrophiert. Diese seine strahlungsklimatische Begünstigung; die hauptsächlich auf die für Mitteleuropa bereits sehr südliche Breitenlage zurückzuführen ist, manifestiert sich im Vergleich zu anderen Weinbaugebieten in einer zwar nur geringfügig größeren Zahl von Sonnenstunden, andererseits jedoch in wesentlich größeren Beträgen der zugestrahlten Energie. So wird z. B. auf einen Südhang von 10° Neigung bei Berücksichtigung der mittleren Bewölkungsverhältnisse in Südbaden (48° 15'N) im Vergleich zum Mittelrhein (50° 18'N) Mitte Juli bzw. Mitte Oktober eine um ca. 22 % bzw. 28 %, im Vergleich zur Mosel (49° 54'N) eine um ca. 14 % bzw. 29 % höhere Energiemenge eingestrahlt (berechnet nach Datenkollektiven bei BRANDTNER 1974). Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, innerhalb der insgesamt sehr begünstigten südlichen Oberrheinebene subregionale, witterungsbedingte Differenzierungen der Globalstrahlung aufzuzeigen und zu begründen.

Die Gelegenheit zur Klärung dieser Frage boten die ökologischen Untersuchungen zum Einfluß des Regional- und Lokalklimas auf Wachstum, Entwicklung und Ertragsbildung der Sorte Ruländer, die in den Jahren 1972 und 1973 am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg durchgeführt wurden. Die 12 Versuchsstandorte waren auf den Kaiserstuhl, den Tuniberg, den südlichen Breisgau und das nördliche Markgräflerland verteilt. Für diese Untersuchung mußte eine einfache Methode zur Messung der Globalstrahlung gefunden werden. Der an sich wünschenswerte Einsatz exakt messender Pyranometer und Strahlungsbilanzmesser erfordert einen zu hohen finanziellen Aufwand und setzt eingehende Sachkenntnis bei der Gerätebedienung und -wartung voraus. Aus diesen Gründen bedienten wir uns der nachfolgend beschriebenen, relativ einfachen Methode.

Meßmethode und Meßstandorte

Bei der Messung der Strahlung im Rahmen agrarmeteorologisch-geländeklimatologischer Untersuchungen hat sich das Kugelpyranometer nach BELLANI bewährt¹⁾. Als Strahlungsempfänger dient eine mit Alkohol gefüllte Glaskugel, die mit einem grauen Metallüberzug beschichtet ist. Diese Metall-beschichtete Glaskugel ist mit einer zweiten Kugel aus farblosem Glas umhüllt. Der Strahlungsfluß, der auf die Empfänger-kugel auftrifft, wird durch Absorption in einen Wärmefluß umgewandelt. Dieser dient dazu, den Alkohol im Inneren der Glaskugel zu verdampfen. Der Dampf fließt durch ein enges Verbindungsrohr, wo er kondensiert. Das Volumen des kondensierten Alkohols ist deshalb ein Maß für die Energie, die auf die Empfänger-kugel während der täglichen Einstrahlungsperiode auftraf. Indem man die täglich kondensierte Alkoholmenge mit dem geräteeigenen Eichfaktor multipliziert, erhält man die Tagessumme der eingestrahnten Energie. Nach der Ablese des Flüssigkeitsstandes wird das Gerät umgedreht. Der Alkohol läuft in die Glaskugel zurück. Danach wird das Pyranometer in die Ausgangslage zurückgedreht und der Anfangsstand der Flüssigkeit als Ausgangswert für den folgenden Tag notiert. Der auftretende Gesamtfehler beträgt nach COURVOISIER und WIERZEJEWSKI (1954) maximal 3 % und nach WEGER (1955) maximal 4 %.

Das Kugelpyranometer nach BELLANI erfaßt die Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 0,3 und 4,0 μm . Es mißt jedoch nicht die Globalstrahlung, sondern die Zirkumglobalstrahlung, also auch die vom Untergrund des Aufstellungsortes reflektierte kurzwellige Sonnen- und Himmelsstrahlung. Um den zufälligen Einfluß eines mehr oder weniger reflektierenden Untergrundes auszuschalten, haben wir unter der Empfänger-kugel eine Vorrichtung angebracht, die die Reflexstrahlung abschirmte. In der Meßkampagne 1972 verwendeten wir hierzu eine mattschwarze Asbestzementplatte. Diese Platte behinderte jedoch einerseits die Luftzirkulation, andererseits sammelte sich darauf bei Regenwetter Wasser, das eine störende Reflexstrahlung verursachen konnte. Im Jahre 1973 wurde diese Vorrichtung deshalb durch ringförmige, konzentrisch angeordnete Gummistreifen ersetzt (Abb. 1). Höhe und Abstand der Gummistreifen waren so berechnet, daß die Reflexstrahlung des Untergrundes praktisch ausgeschaltet war, der Abfluß des Niederschlagswassers und die Luftzirkulation aber nicht behindert wurden.

Vor dem Meßeinsatz wurden alle Pyranometer für mehrere Tage am gleichen Standort aufgebaut und täglich zwischen den Strahlungsschutzrahmen ausgetauscht. Durch Vergleich der Meßwerte untereinander konnte der vom Hersteller angegebene Eichfaktor noch verbessert werden.

Die Messungen wurden vom 10. Juni bis 31. Oktober 1972 und vom 8. Juni bis 31. Oktober 1973 an folgenden acht Standorten durchgeführt (Abb. 2):

¹⁾ Hersteller: Physikalisch-meteorologisches Observatorium CH 7270 Davos-Platz, Schweiz

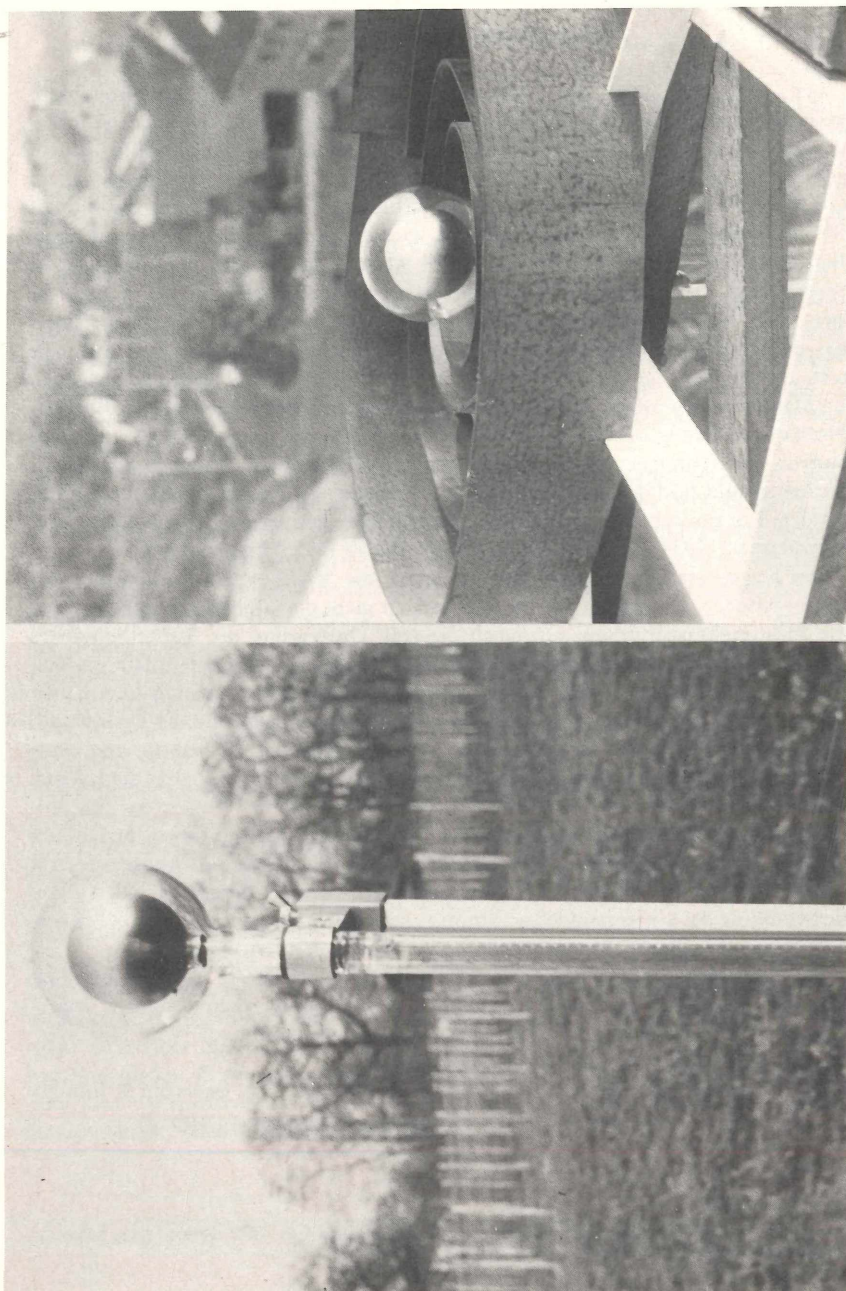


Abb. 1: Kugelpyranometer nach Bellani ohne und mit Reflexstrahlungsschutzrahmen (Foto: Becker)

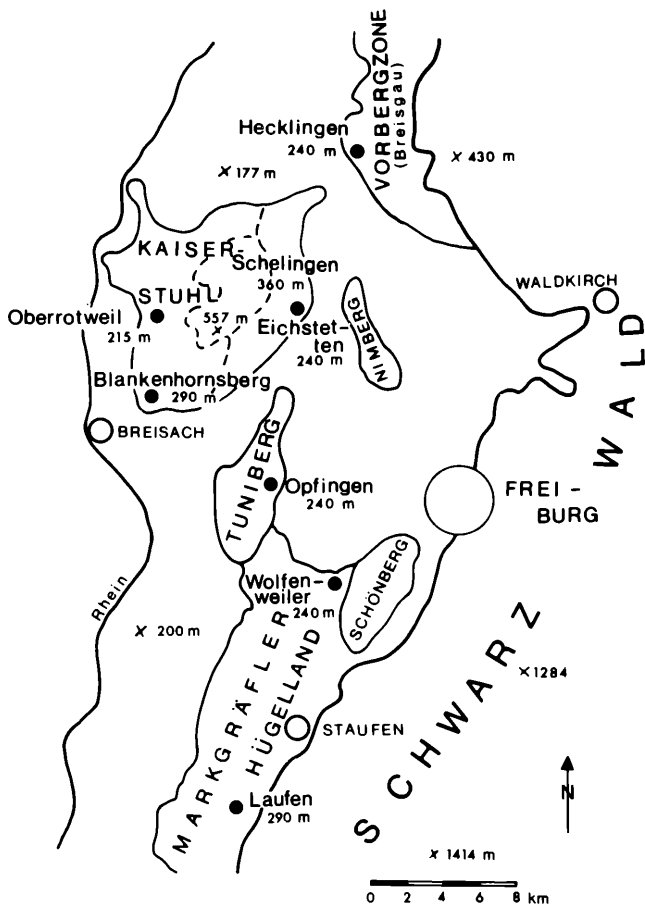


Abb. 2: Lage der 8 Meßstationen

Kaiserstuhl

Blankenhornsberg: 290 m ü. NN; nur geringe Horizonteinschränkung durch Schwarzwald und Vogesen.

Oberrotweil: 215 m ü. NN; Tallage, Horizonteinschränkung von NE über S bis SW von 5 bis 6°

Schelingen: 360 m ü. NN; Wasserhochbehälter auf einer Riedelkulmination, allseitige leichte Horizonteinschränkung von 3 bis 5°

Eichstetten: 240 m ü. NN; Wasserhochbehälter auf einer Riedelkulmination, geringe Horizont einschränkung durch Schwarzwald und Kaiserstuhlzentralkamm von 2 bis 3°

Tuniberg

Opfingen: 240 m ü. NN; Hochlage über der Ortschaft, nur geringe Horizont einschränkung durch Schwarzwald und Vogesen

Breisgau (Vorbergzone)

Hecklingen: 240 m ü. NN; Riedelkulmination auf dem Kapellenberg, nur geringe Horizont einschränkung durch Schwarzwald und Vogesen

Markgräflerland

Wolfenweiler: 240 m ü. NN; freistehend am südlichen Ortsrand, für das Markgräfler Hügelland typische Horizont einschränkung von NE über SE bis SW in der Größenordnung 4 bis 7°

Laufen: 290 m ü. NN; freistehend am nördlichen Ortsrand, typische Horizont einschränkung von 4 bis 8° nach E, S und SW

Die Geräte wurden allabendlich nach Sonnenuntergang von ortsansässigen Hilfskräften abgelesen und für die Messung am folgenden Tag vorbereitet. Ablesefehler der Bedienungspersonen konnten durch Quervergleich zwischen den Meßstationen leicht erkannt und eliminiert werden. Da der Eichfaktor der Geräte nach der Temperatur des Meßstandortes geringfügig variiert, wurden durch Reduktion auf die Mitteltemperatur der Meßstelle Oberrotweil, die in der Nähe einer amtlichen Klimastation liegt, die meßpunktspezifischen Eichfaktoren ermittelt und mit deren Hilfe die tägliche Summe der Energieeinstrahlung berechnet.

Die Differenzierung der Globalstrahlung bei verschiedenen Witterungstypen

Aus zwei Gründen erschien es uns nicht sinnvoll, aus den relativ kurzen Meßreihen die Gesamtsumme der Globalstrahlung für die Stationen zu berechnen.

1.) Die Meßwerte des Bellani-Pyranometers sind wegen seiner kugeligen Empfängerfläche mit den Meßwerten des im amtlichen Wetterdienst verwendeten Stern-Pyranometers nicht vergleichbar. In beiden Jahren lagen die Bellani-Meßwerte weit unter denen, die beim Wetteramt Freiburg mit einem Sternpyranometer ermittelt wurden.

2.) Die kurzfristigen, unter den speziellen Witterungsbedingungen der Jahre 1972 und 1973 durchgeführten Messungen würden keine verallgemeinerungsfähigen, langfristig gültigen Aussagen über die absoluten Beträge der Globalstrahlung zulassen. Hinzu kommt, daß Messungen im Winterhalbjahr ganz fehlen.

Tab. 1: Mittlere Tagessummen der Globalstrahlung beim Strahlungs-, Zyklonal- und Neutraltyp der Witterung (in KJ/m² Tag)

	Weinbaubereich							
	Kaiserstuhl		Tuniberg		Breisgau	Markgräflerland		
	Blanken- horns- berg	Ober- rotweil	Sche- lingen	Eich- stetten	Op- fingen	Heck- lingen	Wolfen- weiler	Laufen
Strahlungstyp	9872	9634	9860	9852	9722	10044	9385	9594
Zyklonaltyp	6234	6104	5893	5989	5935	5732	5510	5880
Neutraltyp	5673	5514	6812	5518	5254	5543	5548	5074
Strahlungstyp (39 Tage):	25.—27. 6., 6.—8. 7., 5.—6. 8., 24.—25. 8., 30. 8.—1. 9., 4.—8. 10. 1972; 15.—16. 6., 17.—19. 6., 1.—5. 7., 9.—10. 8., 14.—17. 8., 1.—5. 9. 1973							
Zyklonaltyp (43 Tage):	13.—15. 6., 28.—30. 6., 2.—3. 7., 5.—6. 7., 8.—9. 8., 11.—15. 8., 16.—22. 8. 1972; 8.—9. 6., 14.—16. 7., 16.—18. 9., 20.—23. 9., 26.—28. 9., 20.—23. 10. 1973							
Neutraltyp (10 Tage):	20.—23. 9. 1972, 14.—17. 10. 1972, 5.—6. 10. 1973							

Wir wollen uns deshalb auf die Darstellung der relativen Unterschiede der Globalstrahlung, die bei bestimmten, charakteristischen, sich stets wiederholenden Witterungstypen an den acht Meßorten auftreten, beschränken. Als solche Witterungstypen sind nach WILMERS (1968) zu unterscheiden:

- Strahlungstyp: (starke Ein- und Ausstrahlung, schwache horizontale Luftbewegung, geringe Vertikalbewegungen)
- Zyklonaltyp: (geringe Ein- und Ausstrahlungswerte, starke horizontale Luftbewegung, unterschiedliche Vertikalbewegungen)
- Böenwettertyp: (hohe Ein- und Ausstrahlung, starke horizontale Luftbewegung, ausgeprägte konvektive Vertikalbewegungen)
- Neutraltyp: (geringe Ein- und Ausstrahlung, geringe oder fehlende horizontale Luftbewegung, Nebel)

Nach diesen Kriterien wurden aus den Aufzeichnungen des Wetteramtes Freiburg 92 Tage aus den Meßperioden der beiden Jahre ausgewählt und den drei Witterungstypen, Strahlungstyp (39 Tage), Zyklonaltyp (43 Tage) und Neutraltyp (10 Tage) zugeordnet. Die Tagessummen der Globalstrahlung aller acht Meßstandorte wurden entsprechend aufsummiert und mittlere Tagessummen der Globalstrahlung bei den verschiedenen Witterungstypen errechnet. Sie sind in Tab. 1 niedergelegt. Diese Tagessummen können aber wegen der im Jahresgang wechselnden Tageslängen und Sonnenstände nicht absolut interpretiert werden. Für den Vergleich der vier Rebregionen wurde deshalb ein regionales Mittel errechnet. Hierfür wurden die Meßpunkte Blankenhornsberg, Oberrotweil, Schelingen und Eichstetten

zu einem Wert „Kaiserstuhl“ und die Stationen Wolfenweiler und Laufen zu einem Mittelwert „Markgräflerland“ zusammengezogen. Aus der Summe der vier Werte für Kaiserstuhl, Tuniberg, Breisgau und Markgräflerland wurde das arithmetische Mittel als regionales Globalstrahlungsmittel definiert und gleich 100 % gesetzt. Die Abb. 3, 4 und 5 zeigen die prozentualen Abweichungen der einzelnen Meßstandorte von diesem Mittelwert bei den drei genannten Witterungstypen.

Strahlungstyp

Die Tagessummen der Globalstrahlung werden beim Strahlungstyp, der an antizyklonale Großwetterlagen mit fehlender oder nur geringer Bewölkung gebunden ist, dominierend von der Horizontgestaltung des Standortes gesteuert. Dies erklärt die Begünstigung der Hang- und Riedellagen des Kaiserstuhls, vertreten durch die

Strahlungstyp

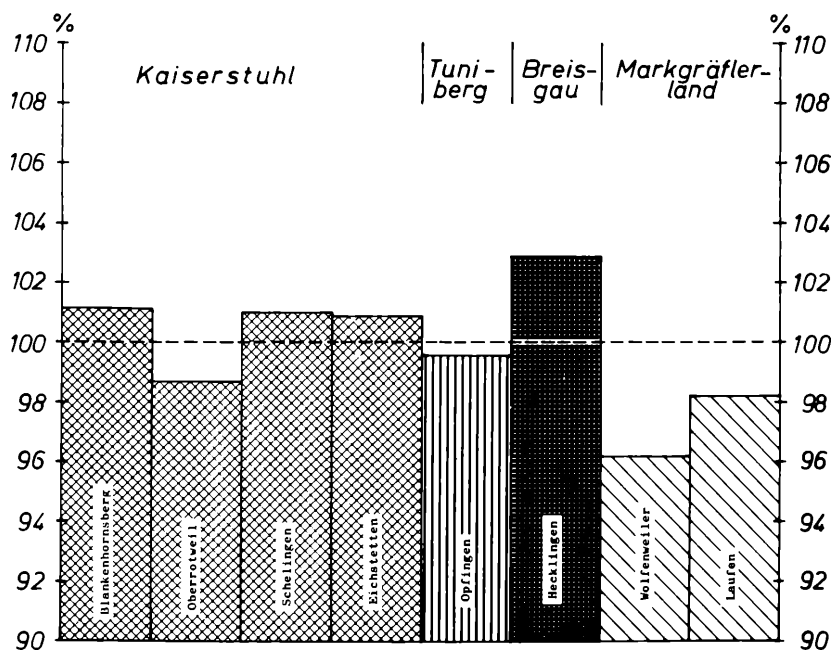


Abb. 3: Prozentuale Differenzierung der mittleren Tagessummen der Globalstrahlung in Abweichung vom regionalen Mittelwert (= 100 %) beim Strahlungstyp

Stationen auf dem Blankenhornsberg und auf dem Wasserhochbehälter in Eichstetten, die um ca. 1 % über dem regionalen Mittel liegen (Abb. 3). Allein die Vogesen und der Schwarzwald treten hier als die Bestrahlungsdauer einschränkende Hindernisse auf. Die Schelinger Station, ebenfalls auf dem Wasserhochbehälter gelegen, weist zwar nicht dieselbe, gute Exposition wie die südwestlichen Kaiserstuhlhänge oder die Ostriedel auf, macht diesen Nachteil aber durch die Höhenlage im Zentralkaiserstuhl wieder wett. Sie überragt den Blankenhornsberg um 70 m, was eine geringere atmosphärische Trübung und damit eine Vergrößerung der Einstrahlungsenergie zur Folge hat. Die bezüglich der Horizontverhältnisse mit Eichstetten vergleichbare Station in der Hecklinger Vorbergzone erreicht sogar den Spitzenwert. Auch am Tuniberg (Opfingen) sind bei wolkenlosem Himmel kaum Unterschiede zum Kaiserstuhl zu verzeichnen. Hingegen bleibt Oberrotweil um 1,3 % hinter dem Regionalmittel zurück. Dies ist auf die Tieflage im Krottenbachtal des Kaiserstuhls, insbesondere auf die Horizontbeschränkung gegen Osten und Süden durch

Zyklonaltyp

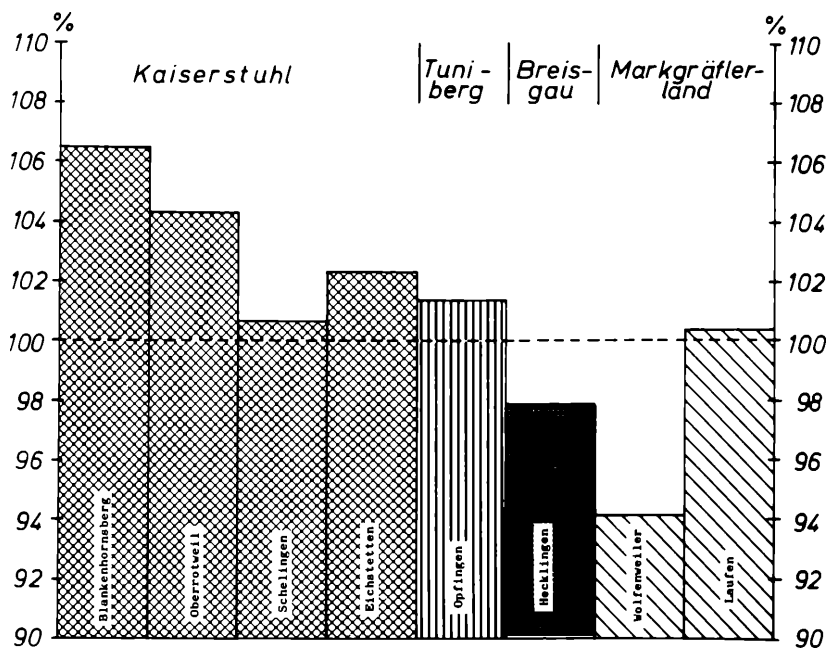


Abb. 4: Prozentuale Differenzierung der mittleren Tagessummen der Globalstrahlung in Abweichung vom regionalen Mittelwert (= 100 %) beim Zyklonaltyp

den Zentralkamm und dessen Ausläufer, zurückzuführen. Vergleicht man die beiden Stationen des Markgräflerlandes mit denen im Kaiserstuhl, so stellt man verhältnismäßig niedrige Werte fest. Wolfenweiler bleibt um fast 4 % und Laufen um annähernd 2 % unter dem Regionalmittel. Hier ist auf die für das Markgräflerland charakteristische Horizont einschränkungen gegen Osten und Südosten zu verweisen. Sie wird im Falle von Wolfenweiler durch den Schönberg und bei Laufen durch den Schwarzwald hervorgerufen.

Zyklonaltyp

Ein völlig anderes Bild bietet sich hingegen beim atlantisch geprägten Zyklonaltyp, der an wandernde Zyklonen und Höhenträge der Westwinddrift gebunden ist (Abb. 4). Hier ist ein deutliches West-Ost-Gefälle festzustellen. Die durch die Horizontbedingungen vorgegebenen Unterschiede werden unterdrückt. Die subregionale Differenzierung hingegen ist wesentlich ausgeprägter. Der Blankenhornsberg als westlichste der acht Stationen verzeichnet mit 6,5 % über dem regionalen Mittel den höchsten Wert, gefolgt von der Westkaiserstuhlstation Oberrotweil und der Ostkaiserstuhlstation Eichstetten. Hingegen bleiben die Meßwerte von Hecklingen und Wolfenweiler deutlich hinter dem Regionalmittel zurück. In Wolfenweiler wird es fast um denselben Wert unterschritten wie am Blankenhornsberg überschritten. Diese Verteilung ist auf Luv- und Lee-Effekte der Bewölkung zurückzuführen. Bei zonaler Strömungsrichtung bewirkt das meridional verlaufende Mittelgebirge der Vogesen mit seinem im Süden geschlossenen Kammverlauf und den größten Höhen westlich des Markgräflerlandes Luftmassenabstieg mit Bewölkungsverminderung und Einstrahlungszunahme. Dieser Lee-Effekt ist in der „Breisacher Vogesenföhnlücke“ auch häufig direkt sichtbar (Abb. 5). Je näher sich ein Standort den Vogesen befindet, desto höher werden bei Westwetter seine Globalstrahlungswerte sein. Insbesondere der Westkaiserstuhl liegt meist noch im Bereich des Lee-Effektes, wie aus dem Blankenhornsberger Maximum einerseits und dem sekundären Maximum von Oberrotweil trotz der Tallage andererseits abzuleiten ist. Die Vorbergzone und das Markgräfler Hügelland befinden sich dagegen im Luv-Bereich des Schwarzwaldes. Dies hat adiabatische Abkühlung der aufsteigenden Luftmassen mit Bewölkungsverdichtung und Einstrahlungsverminderung zur Folge und erklärt die Wolfenweiler und Hecklinger Minima. Während zyklonaler Witterungsgestaltung wird also der südwestliche Kaiserstuhl bevorzugt, und auch der restliche Kaiserstuhl sowie der Tuniberg kommen in Bezug auf die Globalstrahlung noch auf gute Werte. Die Vorbergzone an der Riegeler Pforte und vor allem das Markgräflerland erfahren infolge der Stau-Bewölkung und der daraus resultierenden Strahlungsabschwächung dagegen eine Benachteiligung.

Ein Vergleich der täglichen Sonnenscheindauer von Breisach und Freiburg im 13-jährigen Mittel führt zu ähnlichen Ergebnissen. Bei zyklonalen West- und Nordwestlagen wird in Breisach im Winterhalbjahr eine um ca. 9 % bzw. 6 %, im Som-



Abb. 5: Blick von Freiburg nach Westen: Vogesenföhnliche und Sonnenschein im südwestlichen Kaiserstuhl, Staubewölkung am Schwarzwaldrand bei zyklonaler Witterungsgestaltung (Zyklonale Westlage, 9. 2. 1974) (Foto: Endlicher)

merhalbjahr eine um ca. 1 % höhere Sonnenscheindauer als in Freiburg verzeichnet (ENDLICHER 1978).

Neutraltyp

Autochthone Witterungsgestaltung bringt in topografischen Hohlformen wie dem Oberrheingraben die Ausbildung von stagnierender nächtlicher Kaltluft mit sich. In den für die Weinqualität besonders wichtigen Herbstmonaten September und Oktober wird dann wegen der bereits sehr niedrigen Temperaturen der Taupunkt unterschritten und es kommt zu Ausstrahlungsbewölkung, der sich auch nach beginnender Einstrahlung infolge seiner hohen Albedo nur sehr zögernd auflöst. Bei derartiger Witterung ist die Höhenlage eines Standortes in Bezug zur Inversionsobergrenze bedeutend, die bei Bodeninversionen im Oberrheingraben oft bei ca.

Neutraltyp

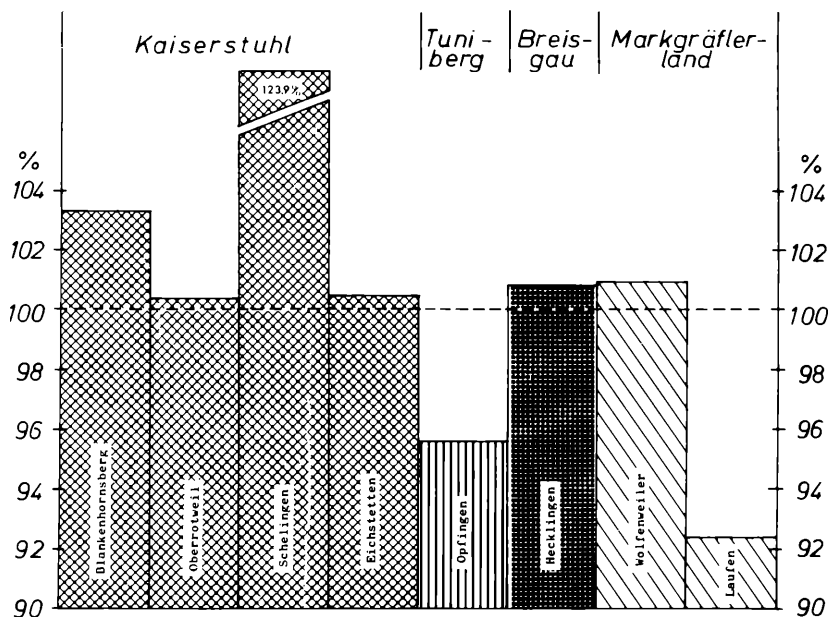


Abb. 6: Prozentuale Differenzierung der mittleren Tagessummen der Globalstrahlung in Abweichung vom regionalen Mittelwert (= 100 %) beim Neutraltyp

400–500 m ü. NN, bei großräumigen Absinkinversionen bei ca. 800 m ü. NN liegt (Abb. 6 u. 7). Aus dem das Regionalmittel um 23,9 % übertreffenden, extrem hohen Wert von Schelingen geht hervor, daß beim Neutraltyp besonders der zentrale Kaiserstuhl begünstigt wird. Dies liegt zum einen an der mit 350–500 m ü. NN relativ großen Höhenlage; zum anderen werden die ausgedehnten Mattenflächen des Badberges verhältnismäßig stark erwärmt, so daß ein Aufbrechen der Inversion oder zumindest eine Nebelauflockerung für den Zentralkaiserstuhl charakteristisch sind. Piloten sprechen dann vom „Kaiserstuhlloch“ in der Nebeldecke (Freundliche Mitteilung von Herrn Dr. H. von Rudloff, Bremgarten). Standorte am Kaiserstuhlaußenrand in vergleichbarer Höhenlage wie Schelingen verzeichnen dagegen bedeutend niedrigere Tagessummen, wie das Beispiel des auch bei dieser Witterung noch günstig zu beurteilenden Blankenhornsberges verdeutlicht. Tuniberg, Vorbergzone und Markgräflerland sind bei solchen austauscharmen Wetterlagen be-

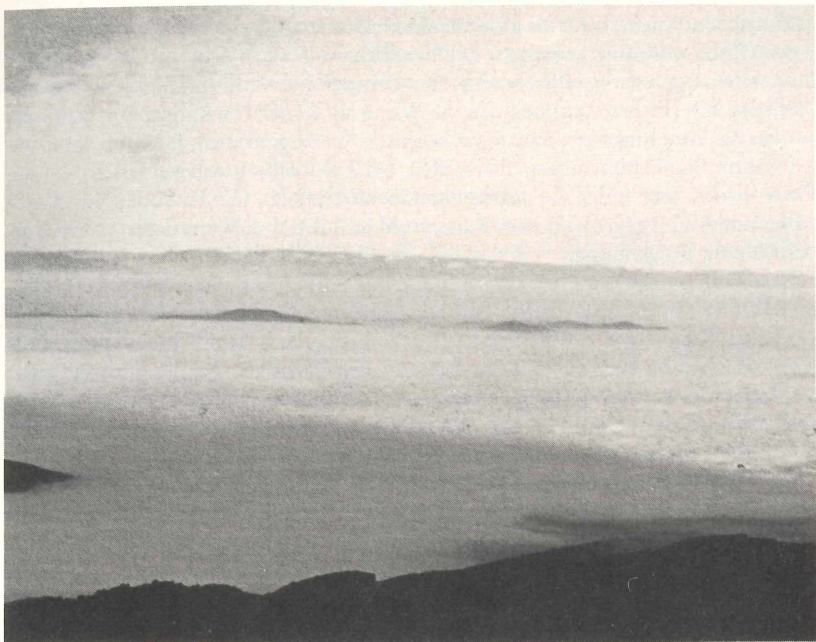


Abb. 7: Blick vom Schauinsland nach Westen auf die Oberrheinebene während einer Absinkinversion; der Kaiserstuhlzentralkamm überragt das Nebelmeer, darunter Neutraltyp der Witterung (Antizyklonale Südlage, 20. 12. 1977, 9.30 MEZ) (Foto: Endlicher)

nachteiligt. Am Schwarzwaldrand können allerdings vereinzelt, wie z. B. durch den als „Höllentäler“ bekannten Freiburger Bergwind, gewisse Abweichungen auftreten.

Schluß

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß bei den drei ausgewählten Witterungstypen recht deutliche Differenzierungen der Globalstrahlung auftreten. Beim Strahlungswettertyp sind die geringsten Unterschiede zu beobachten. Sie sind vor allem durch die verschiedene Höhenlage und Horizonteinengung der Stationen bedingt. Beim Zyklontyp hingegen ist die subregionale Differenzierung infolge der Luv- und Lee-Effekte der Bewölkung viel ausgeprägter. Beim Neutraltyp schließlich treten deutliche Unterschiede der Globalstrahlung in Abhängigkeit von der Höhenla-

ge der Meßstationen auf. Bei allen drei Witterungstypen werden auf den Südwestausläufern des Kaiserstuhls (Station Blankenhornsberg) überdurchschnittliche Werte der Globalstrahlung gemessen. Die benachbarte Station Oberrotweil ist wegen ihrer tiefen Lage etwas benachteiligt. Im Zentralkaiserstuhl (Schelingen) und zur Ostflanke hin (Eichstetten) nehmen die Werte ab. In der Hecklinger Vorbergzone werden bei Strahlungswetter zwar die höchsten Werte gemessen, die dann sogar die der Station Blankenhornsberg übertreffen, bei Zyklonalwetterlagen fallen dort die Werte jedoch weit unter die des Blankenhornsberges ab. Die Stationen des Markgräflerlandes sind gegenüber dem Kaiserstuhl bei allen drei Wetterlagen in der Globalstrahlung benachteiligt.

Diese Differenzen der Globalstrahlung gehen einher mit entsprechenden Unterschieden der Jahresniederschläge. Mit der Abnahme der Globalstrahlung vom südwestlichen Kaiserstuhl zur Hecklinger Vorbergzone, zum Tuniberg und zum nördlichen Markgräflerland nehmen die Jahresniederschläge zu. An der Südwestspitze des Kaiserstuhls werden nur 600—650 mm Jahresniederschlag gemessen, auf den Ostriedeln des Berglandes bereits 750—800 mm, im südlichen Breisgau 850—900 mm und im Markgräflerland, je nach Höhenlage, 750—1000 mm.

Aus dem unterschiedlichen Verhältnis von Energieeinstrahlung und Niederschlag resultieren für den Weinbau auch unterschiedliche ökologische Bedingungen. Sie werden durch die ebenfalls wechselnden edaphischen Verhältnisse noch weiter differenziert. Während der Weinbau in der strahlungsreichsten, wärmsten und niederschlagärmsten Zone des Untersuchungsgebietes, am südwestlichen Kaiserstuhl, teils auf basenreichen, trockenen Humussilikatböden (Mullrankern) über Eruptivgestein, teils auf ebenfalls trockenen bis mäßig frischen Pararendzinen über Löß betrieben wird, stehen die Reben in der strahlungärmeren, aber niederschlagsreichen Vorbergzone des Schwarzwaldes meist auf schweren, wasserspeichernden Braunerden.

Diese ökologischen Differenzierungen haben verständlicherweise auch große Bedeutung für die Rebsortenwahl und den Charakter der Weine. Am Kaiserstuhl, besonders auf seiner strahlungsreichsten und trockensten Südwest- und Westflanke, dominieren die wärmeanspruchsvollen Burgundersorten, der Blaue Spätburgunder, der Ruländer und der Weiße Burgunder. Die weniger anspruchsvolle Sorte Müller-Thurgau nimmt nur ein Viertel der Kaiserstühler Rebfläche ein und ist vorwiegend in den Gemarkungen an der Ost- und Nordseite des Gebirges zu finden.

Im Breisgau haben die Burgundersorten einen Flächenanteil von nur 40 %, die Sorte Müller-Thurgau jedoch einen Anteil von 54 %. Im Markgräflerland schließlich, wo die geringsten Werte der Globalstrahlung und die feuchtesten Böden anzutreffen sind, nehmen die Sorten Gutedel und Müller-Thurgau zusammen 75 % der Rebfläche ein. Burgundersorten sind nur mit 16 % vertreten.

Jedes Gebiet bringt durch die Wahl der an Subregionalklima und Böden angepaßten Rebsorten eigenständige, gebietstypische Weine hervor. Die Palette reicht vom schweren, vollmundigen Ruländer und den kräftigen Burgunder-Rotweinen aus den strahlungsreichen, trocken-heißen Lagen des westlichen Kaiserstuhls bis hin

zum Gutedel, dem frischen, leichten, bekömmlichen Zechwein des Markgräflerlandes. Dies zeigt, daß für die optimale Qualität und Eigenart der Weine eine ökologisch ausgerichtete Sortenwahl von größter Wichtigkeit ist, und daß im Zusammenspiel des ökologischen Wirkungsgefüges dem Faktor Klima eine entscheidende Rolle zukommt.

Schriftenverzeichnis

- BECKER, N. (1977): Ökologische Kriterien für die Abgrenzung des Rebgebietes in den nördlichen Weinbaugebieten. — *Die Wein-Wissenschaft* 32, 77—102, Wiesbaden.
- BECKER, N. (1978): Die Qualität des Weines unter dem Einfluß geografischer und topografischer Faktoren. — *Deutsches Weinbaujahrbuch 1978*, 71—80, Waldkirch.
- BRANDTNER, E. (1974): Die Bewertung geländeklimatischer Verhältnisse in Weinbaulagen. — *Deutscher Wetterdienst, Zentralamt, Abt. Agrarmeteorologie, Offenbach a. M.*
- COURVOISIER, P. & H. WIERZEJEWSKI (1954): Das Kugelpyranometer nach Bellani. — *Archiv Meteorol., Geophys., Bioklim., Ser. B, 5*, 413—446, Wien.
- ENDLICHER, W. (1978): Geländeklimatologische Untersuchungen im Weinbauggebiet des Kaiserstuhls. — *Diss. Geowiss. Fak. Universität Freiburg i. Br.*, 309 S. (Kurzfassung: *Berichte d. Deutschen Wetterdienstes Nr. 150, Offenbach a. M., 1980; gleichzeitig Freiburger Geogr. Hefte, H. 17*).
- JAEGER, L. (1978): Die klimatologische Meßstation Hartheim des Meteorologischen Instituts der Universität Freiburg i. Br. — *Ber. Naturforsch. Gesellsch. Freiburg i. Br. 68*, 47—73, Freiburg i. Br.
- RUDLOFF, H. von (1957): Klima und Wetter im Kreise Freiburg im Breisgau. — *Diss. Nat.-Math. Fak. Universität Freiburg i. Br.*, 92 S.
- SCHULZE, R. (1970): *Das Strahlenklima der Erde*. — 217 S., Darmstadt.
- VOGT, E. & B. GÖTZ (1977): *Weinbau. Ein Lehr- und Handbuch für Praxis und Schule*. — 5. Aufl., 452 S., Stuttgart.
- WEGER, N. (1955): Prüfung des Kugelpyranometers nach Bellani. — *Mitteilungen des Deutschen Wetterdienstes 14*, 182—184, Bad Kissingen.
- WILMERS, F. (1968): Wittertypen für mikroklimatische Untersuchungen. — *Archiv Meteorol., Geophys., Bioklim., Ser. B, 16*, 144—150, Wien-New York.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Becker Norbert, Endlicher Wilfried

Artikel/Article: [Zur witterungsbedingten Differenzierung der Globalstrahlung in den südbadischen W einbaubereichen 3-17](#)