

Zeitschrift: Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Baselland
Band: 2 (1902-1903)

Artikel: Die Sonnenscheindauer im Jahre 1902
Autor: Bühner, W,
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-676481>

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: 08.02.2026

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

3. Wissenschaftliche Arbeiten.

Die Sonnenscheindauer im Jahre 1902 nach Messungen in Basel, Liestal und Buus

von

Wilh. Bühler, Pfarrer in Buus.

Das Netz der schweizerischen Stationen, die mit Sonnenscheinautographen ausgerüstet sind, hat sich bis Ende 1902 auf 20 Orte ausgedehnt. Im Jahre 1884 wurde ein solcher Apparat zunächst auf der meteorologischen Zentralanstalt in Zürich in Tätigkeit gesetzt; am 1. September desselben Jahres folgte als zweite Station Davos. Im Jahre 1885 reihte sich Basel und Lugano an, 1886 Lausanne, Bern und Hallau, 1887 der Säntis, 1888 Les Avants bei Montreux, 1890 Arosa, 1891 Haidenhaus, 1893 Buus und Clarens, 1897 Genf, 1899 Wald, 1900 Maloja und St. Moritz, 1901 Liestal und Neuenburg, 1902 Montana oberhalb Siene. Die genaue Berechnung der Streifen erfolgt jeweilen durch die meteorologische Zentralanstalt in Zürich, wodurch eine gleichmässige Bearbeitung des Materials garantiert ist. Sämtliche Stationen sind mit einem Apparat nach dem Modell von Campbell-Stokes ausgerüstet.

Es könnte verfrüht erscheinen, schon jetzt, nachdem von Liestal nur ein einziger vollständiger Jahrgang von Messungen der Sonnenscheindauer vorliegt, darüber vergleichende Betrachtungen mit den Nachbarstationen Basel und Buus anstellen zu wollen. Selbstverständlich kann von einem definitiven Resultat nicht die Rede sein. Das kann nicht einmal bei den längeren Beobachtungsreihen

von 17 bzw. 10 Jahren in Basel und Buus der Fall sein. Es kann sich nur um vorläufige Ergebnisse handeln, die immerhin nicht ganz wertlos sind. Zudem kommen bei solchen Zusammenstellungen mitunter Fehlerquellen zum Vorschein, und es kann für die späteren Beobachtungen nur von Wert sein, wenn die Fehler baldmöglichst aufgedeckt werden. Diesem doppelten Zwecke sollen die folgenden Auseinandersetzungen dienen.

Die Ergebnisse der Sonnenscheindauer im Jahre 1902 an den drei Orten Basel, Liestal und Buus führt uns Tabelle I vor Augen. Sie sind in doppelter Weise zusammengestellt, nämlich zunächst nach den Monatssummen, wobei die Gesamtdauer des Sonnenscheins an den einzelnen Tagen einfach summiert ist, und dann nach dem täglichen Gang des Sonnenscheins. Diese Tabelle wurde dadurch erhalten, dass für die einzelnen Stunden eines jeden Tages die Dauer des Sonnenscheins notiert wurde und die betreffenden Werte ebenfalls summiert wurden. Der bessern Übersichtlichkeit wegen sind für beide Arten der Zusammenstellung die Werte in Prozentsen der Jahressumme angegeben, so dass daraus sofort ersichtlich wird, in welchem grösseren oder geringeren Masse der einzelne Monat bzw. die einzelne Tagesstunde an der Gesamtsumme partizipiert. Es tritt uns aus dieser Tabelle sofort deutlich entgegen, dass Buus am meisten Sonnenschein aufweist, nämlich 1538.4 Stunden; am wenigsten Sonnenschein hat Basel, nämlich 1343.4 Stunden; Liestal steht mit 1364.3 Stunden*) zwischendrin, jedoch weit näher bei Basel als bei Buus. Dies Ergebnis hat etwas Frappierendes, wenn man die orographischen Verhältnisse kennt und diese allein berücksichtigt. Basel hat die freieste Lage. Die Berge treten dort so weit zurück, dass der wirkliche Horizont in der

*) Die Werte für Dezember 1902 mussten für Liestal interpoliert werden, da die betr. Streifen verloren gingen.

Richtung nach Osten und Nordosten kaum mehr als 1^0 über dem mathematischen Horizont liegt. In Liestal treten die Berge schon näher; in der Richtung nach Osten beträgt die Differenz zwischen dem wirklichen und dem mathematischen Horizonte za. 7^0 . In Buus liegen die Verhältnisse am ungünstigsten. Gegen Südosten ist ein Hügel gelagert, der, wenn er auch nicht sehr hoch ist, doch so nahe an das Dorf heranreicht, dass der wirkliche Horizont um za. 19^0 höher liegt als der mathematische. Noch grösser ist die Differenz gegen SW. Dort beträgt sie za. 25^0 . Es erhellt daraus, dass für Basel die mögliche Sonnenscheindauer grösser sein sollte, als für Liestal, und für dieses wieder grösser, als für Buus, und zwar so, dass Liestal mit seiner möglichen Sonnenscheindauer näher bei Basel steht, als bei Buus. Woher kommt es nun, dass die wirkliche Sonnenscheindauer des Jahres 1902 gerade entgegengesetzt ist? Ehe wir diese Frage erörtern, haben wir zunächst zu prüfen: Wie verhält sich die Sonnenscheindauer des Jahres 1902 zu derjenigen anderer Jahrgänge? Es wäre ja, wenn wir nur diesen einen Jahrgang vor uns haben, denkbar, dass wir nur in diesem einen Jahre dieses überraschende Ergebnis vorfinden, in andern Jahren aber nicht. Wir werden darum

*die bisherigen Ergebnisse der Sonnenschein-
messungen in Basel und Buus*

behufs Vergleichung mit dem verflossenen Jahre zu Rate ziehen. Von Basel liegen 17 Jahrgänge vor, von Buus 10. Die daraus sich ergebenden Mittelwerte sind in Tabelle II angegeben und zwar wiederum in der doppelten Weise, nach Monatssummen und dem täglichen Gang zusammengestellt. Für Buus finden sich in Tabelle II zweierlei Mittelwerte angegeben, nämlich zunächst diejenigen aus den Jahren 1893—1902, die sich unmittelbar aus den Aufzeichnungen des Sonnenscheinautographen ergeben haben, und sodann eine zweite Reihe, die zur bessern

Vergleichung mit Basel auf die längere 17jährige Reihe dieses Ortes reduziert wurde*). Der Kürze wegen werden im Folgenden diese 17jährigen Mittelwerte als Normalwerte bezeichnet. In gleicher Weise wie bei Tabelle I sind auch bei den Normalwerten die Beteiligung der einzelnen Monate und der Tagesstunden in Prozenten ausgedrückt. Es zeigt sich für beide Orte eine Zunahme der Sonnenscheindauer, sowohl vom ersten Monat des Jahres, als auch von den ersten Tagesstunden ausgehend, bis zu einem Maximum, auf welches zunächst langsam und dann stärker eine Abnahme folgt. Die Zunahme ist, besonders beim monatlichen Gang, weniger schroff, als die Abnahme. Beim monatlichen Gang erblicken wir bei beiden Stationen Basel und Buus das Maximum im Juli (223.8 Stunden für Basel, 249.2 Stunden für Buus), beim täglichen Gang (178.7 Stunden für Basel, 187.8 für Buus) zwischen 12 und 1 Uhr mittags. Das Minimum (55.7 Stunden für Basel, 56.8 für Buus) fällt beim monatlichen Gang auf den Dezember, beim täglichen Gang (0.1 Stunden für Basel und Buus) auf die Stunden 4—5 Uhr morgens. Beim monatlichen Gang fällt also das Minimum, wie dies an den meisten Orten der Fall ist, mit der Zeit der kürzesten Tage zusammen. Das Maximum fällt nach Ausführungen von Helmuth König**) bei den mehr nördlich gelegenen Orten Europas in die Zeit vor den längsten Tagen, also in den Monat Mai, im Süden in den Monat August. Auf den in der Mitte gelegenen Orten fällt das Maximum in die Monate Juni bis Juli. Die Beobachtungen in Basel und Buus bestätigen diese Regel. Beim täglichen Gang fällt das Minimum in die früheste Morgen-

*) Es geschah dies nach der bekannten Formel $A_n = A_m + N_n - N_m$ wobei A die Station mit kürzerer, N diejenige mit längerer Reihe von Beobachtungsjahren bedeutet; m ist die Zahl der kürzeren, n die der längeren Beobachtungsreihe.

**) Dauer des Sonnenscheins in Europa S. 34 ff.

stunde. Es ist dies leicht erklärlich. Am Sonnenschein zu dieser Tagesstunde partizipieren ja nur wenige Tage zur Zeit des Sommersolstitiums. Das gleiche gilt nun allerdings auch von den spätern Abendstunden von 7—8 Uhr. Aber es ist eine durchgängige Erfahrung, dass der Sonnenscheinautograph längere Zeit nach Sonnenaufgang zu registrieren anfängt, als er vor Sonnenuntergang seine Tätigkeit einstellt. Er beginnt nach Helmuth König*) 0.6 Stunden nach Sonnenaufgang mit seiner Arbeit und hört 0.5 Stunden vorher auf. Der Anfang findet am frühesten im Frühjahr, am spätesten im Herbst statt. Die Tätigkeit hört am frühesten auf im Winter. Dieser Unterschied zwischen Beginn und Ende der Sonnenscheinregistrierungen lässt sich leicht daraus erklären, dass am Morgen die Sonne erst beginnen muss in den Streifen einzubrennen, während sie am Abend die Brandspur einfach weiterführen darf, wozu weniger Energie des Sonnenscheins nötig ist. Zudem ist am Morgen die Glas- kugel des Sonnenscheinautographen hie und da mit Reif überzogen und das Wegschmelzen der Reifschicht bedeutet auch einen Verlust an Sonnenschein für den Registrierstreifen. Der Herbst, die Jahreszeit, in welcher der Reif häufiger auftritt, zeigt denn auch ein späteres Beginnen der Sonnenscheinregistrierung. Das Maximum des Sonnenscheins fällt beim täglichen Gang in die Zeit von 12—1 Uhr mittags, wobei die Stunden unmittelbar vor und nachher nur unerheblich geringere Werte aufweisen. In den prozentualen Wertangaben zeigt sich denn auch kein Unterschied. Beide Orte, Basel und Buus, weisen in jeder dieser Stunden 11 % auf und in die drei Stunden von 11 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags fällt nahezu ein Drittel des gesamten Sonnenscheins. Ihre Erklärung findet diese Tatsache nicht etwa in der geringeren Bewölkung des Himmels um die

*) A. a. O. S. 43.

genannte Tageszeit. Diese zeigt eher von 12 Uhr mittags an eine Tendenz zur Zunahme und ein sekundäres Maximum fällt auf die Zeit um 3 Uhr nachmittags.*) Dass aber diese Bewölkung den Sonnenschein nicht beeinflusst, rührt davon her, dass die Wolken vorzugsweise am Horizont auftreten, während die Sonne in der Zeit von 11 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags ihren höchsten Stand über dem Horizont erreicht.

Vergegenwärtigen wir uns nun den

*Unterschied zwischen der normalen Sonnenscheindauer
in Basel und Buus.*

Wie aus Tabelle II ersichtlich ist, hat Buus auch unter normalen Verhältnissen eine grössere Sonnenscheindauer als Basel. Der Unterschied beträgt für das ganze Jahr 95.4 Stunden zu Gunsten von Buus, d. h. etwa 6⁰/₁₀ des normalen Sonnenscheins in Basel. In den einzelnen Jahrgängen des Dezenniums 1893–1902, während welches an beiden Orten Messungen der Sonnenscheindauer vorgenommen wurden, schwanken die Differenzen jedoch ziemlich bedeutend.***) Sie weisen im Jahre 1897 eine negative Differenz von 13.5 Stunden auf, d. h. Basel hatte in jenem Jahr ausnahmsweise mehr Sonnenschein als Buus.

*) Vgl. Riggenbach, Geschichte der meteorologischen Beobachtungen in Basel, S. 34.

**) Sie weisen im einzelnen folgende Werte auf

1893	79.4 Stunden
1894	28.6 „
1895	27.5 „
1896	50.9 „
1897	— 13.5 „
1898	65.3 „
1899	101.1 „
1900	168.3 „
1901	251.5 „
1902	195.0 „
Mittel	95.4 Stunden.

Von 1897 an nehmen die Differenzen stetig zu und erreichen im Jahre 1901 mit 251.5 Stunden ihr Maximum, gegenüber welchem das Jahr 1902 einen Rückgang der Differenz um 56.5 Stunden aufweist. Ob dies auf eine periodische Schwankung der Differenzen hinweist — das erste Lustrum 1893 bis 1897 zeigt eine, wenn auch nicht regelmässige, so doch deutlich erkennbare Abnahme der Differenzen — lässt sich bei dem geringen Umfang des Materials nicht entscheiden. So viel aber ist sicher erkenntlich, dass die Differenzen nicht in einem bestimmten Verhältnis zur Sonnenscheindauer bestehen, so dass etwa die Zunahme der Sonnenscheindauer auch die Differenzen zwischen Buus und Basel wachsen würden. Das sonnenreichste Jahr des genannten Dezenniums weist eine erheblich grössere (um 371.6 Stunden*) Sonnenscheindauer auf, als das Jahr 1901 mit seiner grössten Differenz. Andererseits war das Jahr 1897, das die geringste Differenz aufwies, um 116.5 Stunden*) reicher an Sonnenschein, als das Jahr 1896, das eine Differenz von 50.9 Stunden aufweist.

Obwohl die Sonnenscheindauer des ganzen Jahres in Buus grösser ist, als in Basel, so trifft das unter normalen Verhältnissen nicht in jedem Monate zu. Tabelle II a zeigt uns, dass im Februar und März, sowie im Oktober und November Buus weniger Sonnenschein hat, als Basel. Der Unterschied ist allerdings nicht sehr gross; er beträgt 2.8 Stunden im Februar, 3.4 im März, 9.7 im Oktober und 1.9 im November, während beispielsweise im Juni Buus 23.6 Stunden mehr, als Basel aufweist. Es bedeutet dies für Buus im Februar und März einen Verlust von 6 Minuten pro Tag, im Oktober einen solchen von 18 Minuten, im November einen von etwa $\frac{1}{2}$ Minute, während im Juni der Überschuss gegenüber Basel 47 Minuten pro Tag ausmacht. Fassen wir nur die Tage mit Sonnen-

*) Nach Messungen in Buus.

schein ins Auge, so erhalten wir für Buus folgende Verlustwerte: Februar (19 Tage) 9 Minuten, März (26 Tage) 8 Minuten, Oktober (25 Tage) 23 Minuten, November (18 Tage) 6 Minuten pro Sonnentag, während im Juni der Überschuss bei 29 Sonnentagen 50 Minuten auf jeden derselben ausmacht. Die Erklärung dafür finden wir in der Tabelle II b, die uns den täglichen Gang der Sonnenscheindauer vorführt. Es zeigt sich dabei, dass Buus in der Zeit zwischen 7 bis 9 Uhr morgens und 3 bis 5 Uhr abends weniger Sonnenschein empfängt, als Basel. Es sind dies die Stunden, in welche im Februar, März, Oktober und November der Sonnenauf- und -untergang fällt. Da fallen also für Buus die topographischen Verhältnisse ins Gewicht, da die Sonne in jenen Monaten hinter einem nach Südosten gelegenen Hügel aufgeht und ebenso hinter einem gegen Südwesten gelegenen Hügel verschwindet. Im Sommer werden die Stunden des Sonnenauf- und -untergangs zu Gunsten von Buus bedacht, wozu einerseits die gegen Osten und Westen weiter zurücktretenden Hügel und andererseits die reinere Luft etwas beitragen, während in Basel Stadtdunst und Rheinebel hindernd einwirken. Es findet auch hier die sonst gemachte Erfahrung ihre Bestätigung, dass Grossstädte und Industriezentren weniger Sonnenschein aufweisen, als Orte mit mehr ländlicher Lage. So hat z. B. die eigentliche City von London in den Sommermonaten 6 und in den Wintermonaten 11 % weniger Sonnenschein, als die Vorstadt Kew, und in Greenwich ist infolge der Zunahme der Fabriken und damit auch des Stadtdunstes über London die Zahl der Tage, an welchen in einem Jahre um Mittag die Sonne scheint, von 160 Tagen um die Mitte des 18. Jahrhunderts auf 115 im Jahre 1880, also um 28 % in etwa 130 Jahren zurückgegangen *)

Wir können also die Verhältnisse zwischen Basel und Buus inbezug auf die Sonnenscheindauer dahin präzisieren:

*) Nach Helm. König, Dauer des Sonnenscheins in Europa, S. 22

Obwohl nach den orographischen Verhältnissen Buus eine geringere Sonnenscheindauer zu erwarten hätte, als Basel, gestaltet sich unter normalen Verhältnissen die Sache doch umgekehrt dank der reineren Luft, die Buus besitzt gegenüber der Verunreinigung der Luft, die bei Basel als einer Industriestadt stark ins Gewicht fällt. Nur im Vorfrühling und Spätherbst zeigt sich bei Buus der ungünstigere Einfluss der Berge auf die Sonnenscheindauer.

Hievon ausgehend können wir nun auch

*das Jahr 1902 in seinem Verhältnis zur normalen
Sonnenscheindauer*

beurteilen. Aus der Tabelle III ergibt sich, dass das Jahr 1902 ein sonnenscheinarmes war. Für Basel beträgt bei einer Gesamtdauer des Sonnenscheins im Betrag von 1343.4 Stunden der Fehlbetrag 304.6 Stunden oder 18% des normalen Betrages. Für Buus, das während 1538.4 Stunden von der Sonne beschienen war, macht der Fehlbetrag nur 205.0 Stunden, d. h. rund 100 Stunden weniger aus, als in Basel. Gegenüber dem Normalbetrag ergibt dies ein Defizit von 12%. An diesem Fehlbetrag partizipieren nicht alle Monate. Bei beiden Stationen weisen der März und besonders der Juli einen Überschuss auf. Bei Basel sind die Überschüsse etwas kleiner, nämlich 2.1 Stunden im März und 11.8 im Juli, gegenüber 7.7 Stunden im März und 30.6 im Juli bei Buus. Basel weist ausserdem noch einen Überschuss im Januar auf, im Betrage von 3.7 Stunden. Buus weist in den beiden letzten Monaten des Jahres, im November und Dezember, einen Überschuss von 1.5, bzw. 2.1 Stunden auf. Es waren dies, was den März und Juli betrifft, relativ trockene und helle Monate, während November und Dezember zu kalt, aber auch hell, der Januar bei normaler Bewölkung zu warm gewesen war. An dem Defizit des Sonnenscheins

im Jahre 1902 beteiligte sich in erster Linie der Wonnemonat Mai, der infolge seiner anhaltend nassen, trüben und kalten Witterung sich ein schlechtes Andenken bei uns geschaffen hat. In Basel betrug das Defizit 61.7 Stunden, 22⁰/₀ des Jahresdefizites, in Buus gar 70 Stunden oder 34⁰/₀ des Fehlbetrages im ganzen Jahre. Ähnlich wie der Mai weisen auch der Februar und der Oktober, sowohl in Basel als auch in Buus, stärkere Fehlbeträge auf. In Basel betrugen sie 46.6 Stunden für den Februar, 70 für den Oktober; in Buus 45.3 für den Februar, 54.8 für den Oktober. Beide Monate, der Februar und der Oktober waren zu kalt, zu trüb und zu nass. Auch August und Juni zeigten noch bemerkenswerte Fehlbeträge, der August 49.6 Stunden für Basel, 46.2 für Buus, der Juni 25.7 für Basel, 8.8 für Buus. Ihnen reiht sich der September mit 21.6 Stunden Fehlbetrag für Basel und 11.7 für Buus an. Am geringsten war, wenigstens in Buus, das Defizit im April, nämlich 6.5 Stunden, während es in Basel 22.3 ausmachte. Diese Zusammenstellungen zeigen uns, dass das Jahr 1902 inbezug auf Sonnenscheindauer ein ganz abnormes und weitaus in den meisten Monaten zu arm an Sonnenschein war und zwar mitunter in solchem Masse, dass der Fehlbetrag ganz erhebliche Prozentsätze (in Basel im Oktober 60, in Buus ebenfalls im Oktober 52⁰/₀) des normalen Monatsbetrages ausmachte.

Fassen wir den täglichen Gang des Sonnenscheins ins Auge (Tabelle III b), so zeigt sich für Basel zu allen Tagesstunden ein Fehlbetrag, der von der Zeit des Sonnenaufgangs an stetig wächst bis 10 Uhr vormittags. Von dort an macht sich ein kleiner Rückgang der Differenzen bis um 12 Uhr mittags und dann wieder eine Zunahme derselben bis 2 Uhr nachmittags bemerkbar, worauf die Differenzen wieder regelmässig bis Sonnenuntergang abnehmen. Nicht so regelmässig zeigen sich die Differenzen in Buus. Da haben wir vor allem positive Differenzen

zu den Zeiten des frühesten Sonnenaufganges und des spätesten Sonnenunterganges. Grosses Gewicht ist allerdings denselben nicht beizumessen, da sie nur wenige Zehntelstunden betragen, Beträge, die durch einen einzigen schönen Tag eingebracht werden können. Aber auch die übrigen Differenzen, wenn sie schon alle negativ sind, weisen doch einen andern Gang auf, als in Basel. Wir finden zwar, wenn wir von einem kleinen Rückgang der Differenzen zwischen 8 und 9 Uhr morgens absehen, auch ein Anwachsen derselben bis 10 Uhr morgens, dann einen Rückgang, wie bei Basel, dann aber ein nochmaliges Anwachsen nicht nur bis um 2 Uhr nachmittags, wie bei Basel, sondern bis 4 Uhr und dann erst denselben Rückgang, wie bei Basel. Zugleich bemerken wir, dass durchweg bei Basel die Differenzen grösser sind, als bei Buus. Es ergibt sich hieraus, dass der Mangel an Sonnenschein im Jahre 1902 nicht nur in Basel grösser war, als in Buus, sondern auch dass sowohl die einzelnen Monate, als auch die einzelnen Tagesstunden in verschiedenem Masse an den beiden Orten mitgewirkt haben, trotzdem die horizontale Entfernung der beiden Orte nur etwa 22 Kilometer und die vertikale Erhebung von Buus über Basel etwa 175 Meter ausmacht. Auch auf verhältnismässig kurze Distanzen können anormale Witterungserscheinungen in verschiedener Weise zum Ausdruck kommen und so die Launen des Wetters deutlich kennzeichnen. Woher das kommt lässt sich an Hand des vorhandenen Beobachtungsmaterials nicht genau feststellen. Offenbar müssen sie aber mit den Bewölkungsverhältnissen, die für das freier gelegene Basel anderer Art sein müssen, als für das von Bergen eingeschlossene Buus, in Zusammenhang stehen. Es muss sich uns darum die Frage aufdrängen, welcher

*Zusammenhang zwischen Bewölkung
und Sonnenscheindauer*

bestehe. Dass ein solcher bestehe und, wenn auch nicht

immer in den Mittelwerten einzelner Monate, so doch in einer grösseren Reihe solcher Mittelwerte und vor allem in den Jahresmitteln zu Tage trete, liegt auf der Hand, sobald man annimmt, dass die Wahrscheinlichkeit der Bewölkung und des Sonnenscheins für einen und denselben Ort stets dasselbe Verhältnis aufweise. Nur ist nicht zu erwarten, dass die direkten Ergebnisse der Sonnenscheindauer mit den Bewölkungsmitteln übereinstimmen. Bewölkung und Sonnenschein ergänzen einander, die Sonnenscheindauer bildet das Komplement der Bewölkung. Wir müssen darum aus den Werten der Sonnenscheindauer solche Werte zu berechnen suchen, die sich mit den Bewölkungsmitteln insofern decken, als sie dieselben meteorologischen Vorgänge bezeichnen. Um Vergleichen anstellen zu können, müssen wir entweder den unbewölkten Teil des Himmels, d. h. 100 weniger dem Bewölkungsmittel mit dem in Prozenten berechneten Verhältnis von wirklicher und möglicher Sonnenscheindauer vergleichen, oder wir müssen die Differenz von möglicher und wirklicher Sonnenscheindauer in ihrem prozentualen Verhältnis zur wirklichen Sonnenscheindauer dem unmittelbaren Bewölkungsmittel gegenüberstellen. Herr Dr. Billwiller, Direktor der meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, hat an der Jahresversammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft im Jahre 1888 über Sonnenscheindauer und mittlere Bewölkung Mitteilungen gemacht.*) Er hat dabei das letztere Verfahren angewandt. Ihm mich anschliessend habe ich auch diesen Weg eingeschlagen. Die betreffenden Ergebnisse finden sich in Tabelle IV zusammengestellt und zwar zunächst nach den normalen Mittelwerten für Basel und Buus, und sodann für alle 3 Stationen Basel, Liestal und Buus nach den Mittelwerten des Jahres 1902. Unten ist noch die

*) S. Archives des sciences physiques et naturelles, tome XXI, No. 5.

Länge des Tages angegeben,*) also die grösstmögliche Sonnenscheindauer, berechnet für den mathematischen Horizont bei $47\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlicher Breite, auf welchem Breitengrad die drei uns beschäftigenden Stationen ungefähr liegen.

Die Tabelle V a zeigt uns zunächst, dass im Mittel Basel eine etwas grössere Bewölkung aufweist, als Buus; Basel hat 63 $\%$, Buus 59 $\%$. Es kann dies nun allerdings teilweise in Zusammenhang damit stehen, dass die Werte für Bewölkung nicht auf exakter Messung, sondern nur auf Schätzung beruhen, die je nach der beobachtenden Person verschieden sein kann. Aber immerhin werden, da bei einem grossen Prozentsatz die Schätzung nicht differieren kann, die Fehler in engen Grenzen sich bewegen. Wir dürfen darum annehmen, dass tatsächlich Buus geringere Bewölkung hat als Basel und demgemäss eine grössere Sonnenscheindauer aufweisen muss. Die grössten Differenzen zwischen dem Bewölkungsmittel finden wir in den Sommermonaten Juni, Juli und August, die aber auch nach Tabelle V c in vollem Einklang damit die grösste Differenz inbezug auf den Sonnenschein aufweisen.

Die Differenz der mittleren Bewölkung zwischen Basel und Buus beträgt nun 4 $\%$, die des möglichen und wirklichen Sonnenscheins nur 2 $\%$, indem bei Basel der betreffende Differenzwert 1 beträgt, bei Buus 3. Mit andern Worten: Basel hat weniger Sonnenschein als es der Bewölkung nach haben könnte, Buus noch weniger. Basel sollte nach dem Bewölkungsmittel gerechnet eine mittlere Sonnenscheindauer von 1654 Stunden aufweisen, hat aber 6 Stunden weniger, nämlich 1648. Buus sollte 1833 Stunden haben, weist also mit seinem tatsächlich 1743 Stunden betragenden Wert schon ein beträchtliches Manco von 90 Stunden auf.

*) Nach Billwiller, *nebulosité moyenne et durée d'insolation*, pg. 8.

Wenn wir bedenken, dass, wie schon erwähnt, für Buus der wirkliche Horizont $19-25^{\circ}$ höher liegt, als der mathematische, so wird uns dieser Fehlbetrag nicht zu hoch erscheinen.

Für das Jahr 1902 sehen wir nun im Jahresmittel nach Tabelle IV b bei Basel eine negative Differenz. Die Sonnenscheindauer war demnach grösser, als man nach dem Bewölkungsmittel hätte erwarten sollen; statt den tatsächlichen 1343 Stunden ergeben sich nach der Berechnung 1252 Stunden. In Liestal und Buus war sie kleiner. Liestal, das im Jahre 1902 für die Differenz zwischen dem möglichen und wirklichen Sonnenschein denselben Prozentbetrag 71 wie Basel aufweist, hat doch ein um 6 % geringeres Bewölkungsmittel. Statt der 1364 Stunden, die es tatsächlich aufwies, hätte es, wenn wirklicher und mathematischer Horizont zusammenfallen würde, 1520 Stunden aufweisen sollen. Die Differenz von 156 Stunden können wir aber schwerlich nur der Erhebung des wirklichen Horizontes um 7° auf Rechnung schreiben. Wir werden dies um so weniger tun können, als bei Buus mit der weit grösseren Erhebung des wirklichen Horizontes doch nur eine Differenz von 116 Stunden sich findet (nämlich 1654 gegenüber 1538 Stunden.) Mit der nach den Mittelwerten gefundenen Differenz von 90 Stunden steht dieser Betrag für ein einzelnes sonnenscheinarmes Jahr nicht in allzukrassem Widerspruch, während für Liestal sich offenbar ein geringerer Betrag der Differenz ergeben sollte, als für Buus. Die Überraschung, die sich beim ersten Vergleich in Sonnenscheindauer im Jahre 1902 für Liestal aufdrängte, muss durch diese Erwägung bestärkt werden.

Nach den bisherigen Auseinandersetzungen, in welchen naturgemäss die beiden Stationen Basel und Buus zur Geltung kamen, werden wir noch die Frage zu erledigen haben:

Wie fügt sich Liestal an Basel und Buus an?

Die Stellung ergibt sich aus Tabelle I als eine solche, die Liestal zwischen Basel und Buus einreicht und zwar mit grösserer Annäherung an Basel. Es hat nach Tabelle V im Jahre 1902 nur 20.9 Stunden mehr Sonnenschein als Basel gehabt, während Buus 195 Stunden mehr aufwies. Die Annäherung zwischen Liestal und Basel bzw. Buus verhält sich ungefähr wie 1 : 8. Wir haben nun allerdings gesehen, dass in den einzelnen Jahren das gegenseitige Verhältnis inbezug auf den Sonnenschein zweier Stationen ziemlichen Veränderungen unterworfen ist und zwar so sehr, dass sich das Verhältnis einmal geradezu umkehren kann. Wir haben aber auch gesehen, dass dies für das Jahr 1902 trotz seiner Abnormitäten inbezug auf die Sonnenscheindauer nicht zutrifft. Wir haben demgemäss auch von einer längeren Beobachtungsreihe kein anderes Resultat zu erwarten, als dass Liestal mit seiner Sonnenscheindauer hinter Buus zurücksteht, hingegen Basel übertrifft. Dass dies so bleiben wird, ergibt sich auch aus den Messungen des Jahres 1901, in welchem Jahre Liestal mit Ende Juni in Funktion trat. Für das zweite Halbjahr 1901 betrug die Sonnenscheindauer in Buus 791.4 Stunden, in Basel 680.0 Stunden, in Liestal 725.9 Stunden. Auch da steht also Liestal wieder zwischen Basel und Buus mit grösserer Annäherung an Basel. Das Verhältnis derselben gegenüber Buus beträgt aber nur 1 : 1.4. Es kann sich nur darum handeln, ob sich Liestal mehr oder weniger Basel oder Buus zuneigen wird. Es darf wohl angenommen werden, dass Liestal sich etwas mehr nach Buus hinneigen wird, d. h. ein etwas günstigeres Resultat der Sonnenscheindauer erhalten.

Verschiedene Erwägungen lassen dies als wahrscheinlich erscheinen. Wir fassen zunächst diejenigen Bedingungen in's Auge, die im allgemeinen die Sonnenscheindauer beeinflussen. Die grössere oder geringere Sonnenscheindauer eines Ortes hängt einmal ab von

seiner Höhe über Meer. Die Sonnenscheindauer nimmt in der Regel zu mit der Höhenlage eines Ortes. Dies bestätigen die Messungen der Sonnenscheindauer auf unsern schweizerischen Stationen recht deutlich. Die Höhenstationen weisen sämtlich eine Sonnenscheindauer von mehr als 1700 Stunden im Jahre auf: Davos bei 1557 m Meereshöhe 1739 Stunden im 17-jährigen Mittel; Maloja im 2-jährigen Mittel 1706 Stunden bei 1810 m Meereshöhe; Arosa, 1835 m hoch gelegen, 1773 Stunden als Mittel von 12 Jahren; St. Moritz 1771 Stunden im Mittel von 2 Jahren bei 1841 m Meereshöhe; endlich unser höchstes schweizerisches meteorologisches Observatorium, 2504 m hoch auf dem Gipfel des Säntis gelegen, weist im 14-jährigen Mittel 1745 Stunden auf. Dem gegenüber weisen die Stationen der Niederung, wo nicht anderweitige Verhältnisse in Betracht kommen, geringere Sonnenscheindauer auf. Zürich hat im 17-jährigen Mittel 1697 Stunden, Hallau im 15-jährigen Mittel 1657 Stunden, Basel im 17-jährigen Mittel 1648 Stunden. (Die Meereshöhe der genannten Orte beträgt 493 m für Zürich, 465 m für Hallau, 278 m für Basel.) Die Höhenlage der Orte Basel (278 m), Liestal (325 m) und Buus (455 m) lässt also für Buus, wie es den Messungen entspricht, mehr Sonnenschein erwarten, als für Basel und Liestal. Für Liestal sollte aber das Verhältnis etwas besser sein, als es die Messungen des Jahres 1902 ergeben. Die Differenz der Höhenverhältnisse zwischen Liestal und Basel gegenüber Buus und Liestal ergeben das Verhältnis 1 : 4, während die Differenzen der Sonnenscheindauer das Verhältnis 1 : 8 aufweisen. Wenden wir das Verhältnis 1 : 4 auf den Unterschied in der Sonnenscheindauer, der zwischen Buus und Basel 195 Stunden betrug, so müssten wir für Liestal den vierten Teil hiervon, d. h. etwa 49 Stunden als Mehrbetrag gegenüber Basel haben, während der tatsächliche Mehrbetrag nur 20.9 Stunden aufweist. Wir hätten somit gegenüber dem

theoretisch postulierten Mehrbetrag der Sonnenscheindauer für Liestal gegenüber Basel ein Manko von rund 28 Stunden.

Einen weiteren Einfluss auf die Sonnenscheindauer eines Ortes übt dessen geographische Breite und Länge aus. Orte mit mehr südlicher Lage weisen eine deutlich erkennbare grössere Sonnenscheindauer auf, als die mehr nördlich gelegenen. Ebenso soll nach Helm. König*) eine Zunahme der Sonnenscheindauer von W nach E stattfinden und zwar im Mittel pro Grad um 16 Stunden. Die östliche Lage von Buus und Liestal gegenüber Basel beträgt nur Bruchteile von Graden, für Buus 17 Minuten, für Liestal 9 Minuten. Es würde sich daraus für Buus ein Mehrbetrag von 3 Stunden, für Liestal ein solcher von 1.6 Stunden ergeben. Es sind dies also Werte, die hier nicht in Betracht kommen können. Auch die mehr südliche Lage kann bei dem geringen Unterschied in der geographischen Breite (für Liestal 4, für Buus 3 Minuten gegenüber Basel) nicht in Betracht kommen. Es bedarf hiezu schon grösserer Unterschiede in der geographischen Breite eines Ortes. Wo diese aber vorliegt, da zeigt sich auch ein unverkennbarer Einfluss derselben auf die Sonnenscheindauer. Die südlicher gelegenen Orte Genf, Lausanne und vor allem Lugano weisen zum Teil eine beträchtlich grössere Sonnenscheindauer auf. Genf hat nach 4jährigem Mittel 1775 Stunden Sonnenschein, Lausanne in 15jährigem Mittel 1878 Stunden, Lugano im Mittel von 16 Jahren gar 2240 Stunden und das, obwohl im Winter bei dem niederen Sonnenstand der benachbarte, um etwa 1400 m höhere Monte Generoso die Sonnenscheindauer beeinträchtigt.***) Dass Clarens bei Montreux trotz südlicherer Lage im 9jährigen Mittel nur 1665 Stunden Sonnenschein pro Jahr aufweist, also weniger

*) Dauer des Sonnenscheins in Europa, S. 18.

**) Vgl. Billwiller, *Nebulosité moyenne et durée d'insolation*, p. 11.

als Zürich und Buus, hängt mit dessen topographischer Lage zusammen. Die in der Richtung nach E und SE gelegenen hohen Berge, unter denen die Rochers de Naye eine Höhe von über 2000 m erreichen, sowie der gegen SW gelegene 2178 m hohe Grammont müssen eine Verminderung der Sonnenscheindauer bewirken. Woher es übrigens kommt, dass südlicher gelegene Orte das Glück haben, länger von der Sonne beschienen zu werden, ist leicht ersichtlich. Die Sonnenstrahlen durchschneiden, je südlicher ein Ort liegt, die Atmosphäre in weniger spitzem Winkel, haben also auch einen kleineren Weg durch die Atmosphäre zurückzulegen und werden darum auch in geringerem Masse absorbiert, als dies bei nördlicher gelegenen Orten der Fall ist.

Von Einfluss auf die Sonnenscheindauer eines Ortes ist auch der Umstand, ob es sich um eine Grossstadt mit vielen Fabrikanlagen handelt, oder um eine Lage auf freiem Lande. Wir haben hierüber schon gesprochen und hieraus erklärt, warum Basel trotz seiner freieren Lage weniger Sonnenschein aufweist, als Buus, das infolge seiner orographischen Verhältnisse weniger Sonnenschein erwarten liesse. Wie gestalten sich nun die Verhältnisse in dieser Hinsicht für Liestal? Die orographischen Verhältnisse Liestals haben wir ebenfalls schon erwähnt. Wir haben gesehen, dass diese für Liestal allerdings ungünstiger liegen, als für Basel, andererseits doch wieder ziemlich günstiger, als für Buus. Wenn nun die ungünstigere orographische Lage für Buus keine geringere Sonnenscheindauer bewirkt, so sollte dies noch weniger bei Liestal zutreffen. Wir sollten auch von diesem Gesichtspunkte aus ein günstigeres Resultat für die Sonnenscheindauer in Liestal erwarten, wenn sich auch nicht berechnen lässt, in welchem Masse dies stattfinden sollte. Oder sollte in Liestal etwa der Stadtdunst, wie in Basel, hindernd einwirken? Liestal wird, wie sich von selbst ergibt, eine etwas weniger reine Luft auf-

weisen, als Buus. Aber die 19 dem Bundesgesetz unterstellten Fabriken, von denen zudem nicht alle Kohlenverbrauch kennen und darum auch keine Verschlechterung der Atmosphäre durch Kohlengas und Russ herbeiführen, fallen wohl schwerlich so in Betracht, dass sie eine so bedeutende Verkürzung der Sonnenscheindauer bewirken würden, wie die Vergleichung der Höhenverhältnisse uns als Manko hat erkennen lassen. Vielmehr müsste der Umstand, dass Liestal nicht den Charakter einer Grossstadt, sondern einer Landstadt trägt, jenes vorerwähnte Manko von 28 Stunden noch eher vergrössern.

Könnte aber nicht dieses Manko seine Erklärung finden in den Nebelverhältnissen? Das liegt ja klar zu Tage, dass Orte mit grösserer Nebelhäufigkeit eine Einbusse an Sonnenschein erleiden. Die Bergstationen zeigen denn auch im Sommer vielfach eine bedeutend geringere Sonnenscheindauer als die Talstationen, weil in jener Jahreszeit die Kondensation des Wasserdampfes der Luft in höheren Luftschichten vor sich geht, als in der kältern Jahreszeit. Man sieht darum auch oft im Sommer die Nebelkappen an den Bergen. In welchem Masse diese die Sonnenscheindauer beeinträchtigen können, geht aus den Aufzeichnungen auf dem Säntis hervor, wo z. B. im Jahre 1899 der Mai nur 95.4 Stunden aufwies, gegenüber 124.4 im Dezember. Noch drastischer ist ein Beispiel aus dem Jahre 1888, wo der Juli nur 90.5 Stunden aufwies, der Dezember 176.0, also beinahe das Doppelte. Bei den Talstationen muss, falls Nebelverhältnisse die Sonnenscheindauer verkürzen, dies in den kältern Monaten zum Ausdruck kommen. Eine Vergleichung der Sonnenscheindauer des letzten Jahres zwischen Liestal und Basel ergibt, dass ersterer Ort in den Monaten Januar, Februar, März, April, Mai und Dezember, also gerade in den kältern Monaten weniger Sonnenschein aufwies als Basel (s. Tabelle V a). Aus Tabelle V b ergibt sich, dass in den Tageszeiten von 6

bis 10 Uhr vormittags und 2 bis 5 Uhr nachmittags, also gerade zur Zeit der Morgen- und Abendnebel Liestal wieder weniger Sonnenschein aufweist, als Basel. Sollen daran die Nebelverhältnisse Schuld tragen, so dass man annehmen müsste, Liestal habe mehr Nebel als Basel? Die Frage lässt sich entscheiden an Hand der meteorologischen Aufzeichnungen beider Stationen. In Liestal wurden im Jahre 1902*) an Nebeltagen verzeichnet: im Januar 3, Februar 0, März 1, April 2, Mai 1, Juni 1, Juli 0, August 1, September 12, Oktober 6, November 5, Dezember 0, total 32 Nebeltage. In Basel wurden**) notiert: Januar 16, Februar 2, März 6, April 2, September 12, Oktober 12, November 19, Dezember 6, total 75 Nebeltage. Basel weist demnach mehr als die doppelte Anzahl von Nebeltagen auf als Liestal, während Buus mit 20 Nebeltagen um 12 hinter Liestal zurückbleibt. Es fällt bei Basel die grösste Anzahl der Nebeltage in den Monat November, nämlich 19, gegenüber 5 für Liestal. In diesem Monat weist auch Liestal 12.5 Stunden Sonnenschein mehr auf als Basel. Ähnliches gilt auch vom Oktober, wo Basel 12, Liestal 6 Nebeltage aufweist, in Liestal die Sonnenscheindauer doch wenigstens um 1 Stunde grösser ist, als in Basel. Die zweitgrösste Anzahl von Nebeltagen, nämlich 16, brachte in Basel der Januar; Liestal wies nur 3 auf. Und doch verzeichnete der Sonnenscheinautograph zu Liestal damals 11.7 Stunden weniger an Sonnenschein als Basel. Ähnlich verhält es sich mit dem Februar, März und Dezember: mehr Nebeltage in Basel, weniger Sonnenschein in Liestal. Im April und September finden sich an beiden Orten die gleiche Anzahl von Nebeltagen, nämlich 2, bzw. 12. Im April weist aber Liestal 16.8 Stunden weniger Sonnenschein auf als Basel; im September sind die diesbezüglichen Werte beider Stationen nahezu einander gleich. Im Mai,

*) Nach Publikationen im Amtsblatt von Baselland.

**) Nach privaten Mitteilungen von Prof. Riggensbach.

Juni und August weist Basel keinen, Liestal je einen Nebeltag auf; die Sonnenscheindauer ist aber in Liestal trotzdem grösser als in Basel. Es sind dies Tatsachen, die nicht recht im Einklang miteinander stehen, und auch mit den übrigen Erfahrungen nicht recht in Einklang gebracht werden können. Es legt uns dies die Frage nahe, ob da bei den Registrierungen der Sonnenscheinautographen nicht irgendwie ein Fehler mitunterlaufe.

Noch mehr werden wir zu dieser Frage gedrängt werden, wenn wir die Zahl der Tage in's Auge fassen, an denen gar kein Sonnenschein registriert wurde, d. h. an denen sich auf dem Streifen gar keine Brandspur vorgefunden hat. Wir wollen diese Tage der Kürze halber als „sonnenlose Tage“ bezeichnen. Im Jahre 1902 weist Basel an solchen sonnenlosen Tagen 93 auf, Buus 78, Liestal 108. Buus hat demnach 15 sonnenlose Tage weniger gehabt als Basel, 30 weniger als Liestal. Würden wir das aus den gegenseitigen Differenzen der Sonnenscheindauer sich ergebende Verhältnis von 1 : 8 für das Verhältnis von Liestal zu Basel und Buus zu Liestal anwenden, so sollte Basel 93, Liestal 91, Buus 78 sonnenlose Tage aufweisen. Es weist nun aber Liestal 17 solcher Tage oder 16 % mehr auf als die aus dem Verhältnis von Basel und Buus postulierten. Da kann nun kein Zweifel mehr obwalten; es muss irgendwo ein Fehler stecken, und zwar haben wir diesen Fehler in Liestal zu suchen.

Welcher Art ist nun aber dieser Fehler? Die sonnenlosen Tage werden uns auf die rechte Spur führen. Es wurde das Datum aller sonnenlosen Tage der 3 Stationen aufgeschrieben und zu jedem Tag die Witterung und wenn die eine oder andere Station Sonnenschein aufwies, auch die Dauer dieses letztern. Es ergaben sich im Ganzen 118 sonnenlose Tage. Viermal steht Buus allein da mit einem sonnenlosen Tag, 5 mal Basel, 14 mal Liestal. Ausserdem hat Liestal 19 mal keinen Sonnen-

schein aufgewiesen, wo zwar Basel auch keinen Sonnenschein aufwies, wohl aber Buus. Und ebenso fand sich 7 mal für Liestal kein Sonnenschein verzeichnet, wo zwar Buus auch keinen Sonnenschein hatte, wohl aber Basel. Dieser Sonnenschein in Basel an den 7 Tagen, wo Liestal und Buus gleichzeitig keinen Sonnenschein notierten, ist allerdings mit einer einzigen Ausnahme (dem 10. Dez., wo Basel 2.6 Stunden aufweist) sehr gering. An jenen 6 Tagen betrug die Summe der Sonnenscheindauer 1.1 Stunden oder 0.2 per Tag. Da ist es immerhin möglich, dass Liestal an diesen Tagen keinen Sonnenschein gehabt hat. An den 19 Tagen, wo Basel und Liestal keinen Sonnenschein notierten, sondern nur Buus, sind die Beträge für diesen letztern Ort, auch mit einer Ausnahme von 3 Tagen (7. Dez. mit 3.5, 8. Dez. mit 2.7, 16. Dez. mit 2.1 Stunden) nur gering. Sie machen für die 16 Tage 5.7 Stunden oder etwa 0.4 Stunden per Tag aus. Was sollen wir jedoch zu den Tagen sagen, wo Buus mehrere Stunden Sonnenschein aufweist? Liestal notiert für den 7. Dez. Schneegestöber, Buus Schnee von 8 Uhr abends bis 1³⁰ Uhr morgens am 8. und ebenso von 4—5³⁰ Uhr morgens am 8. *) und eine Zunahme der Schneedecke um 2 cm. Sollte da nicht am Ende der Sonnenscheinautograph in Liestal an diesen 2 Tagen durch eine Schneekappe an seiner Tätigkeit gehindert worden sein? Und nun noch die Tage, an denen Liestal allein keinen Sonnenschein verzeichnet hat, während die beiden Nachbarstationen solchen verzeichnet haben. Es betrifft dies, wie schon erwähnt, 14 Tage. Von diesen weisen 7 in Basel und 9 in Buus geringere Beträge, als 1 Stunde pro Tag auf. Aber es finden sich auch da Tage mit einer beträchtlicheren Anzahl von Stunden für die Sonnenscheindauer. Ich greife nur die frappantesten Tage heraus. Am 26. Jan. hat Basel 3.1 Stunden notiert, Buus allerdings nur

*) Nach den Aufzeichnungen des Registrierregennmessers.

0.8. Alle 3 Orte notieren Schnee, Buus speziell von $3_a-6_a^{20}$, $12_p^{30}-14_p^{40}$. Spielt da nicht abermals für Liestal die Schneekappe das Hindernis, dass der Sonnenscheinautograph nichts registrierte? Am 30. Jan. hat Basel 1.7, Buus 0.7 Stunden Sonnenschein notiert, letzteres, obwohl zur Zeit der Terminbeobachtungen um $7\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ und $9\frac{1}{2}$ Uhr der Himmel vollständig bedeckt war. Liestal notiert nur bewölkt, also einen geringern Bewölkungsgrad des Himmels, was doch mehr Sonnenschein, als in Buus zur Folge haben sollte. Am 12. August weist Basel 1.7 Stunden, Buus 4.1 auf; Liestal notiert bewölkten Himmel und Regen, Buus nachmittags einzelne Regenfälle und bedeckten Himmel. Wiederum liegt da die Vermutung nahe, dass Liestal nicht ganz ohne Sonnenschein weggekommen sei. Diese Vergleichen weisen darauf hin, wo die Ursache für das postulierte Manko von etwa 28 Stunden zugunsten von Liestal zu suchen sein dürfte. Sie liegen nicht am Apparate, auch nicht an dessen Aufstellung, sondern an dessen Bedienung. Der Sonnenscheinautograph bedarf sorgfältiger Bedienung, vor allem im Winter, wo er nach jedem Schneefall tagsüber vom anhaftenden Schnee gesäubert und vor Reif geschützt werden sollte, indem man ihn etwa nachts mit einem passenden Kistchen deckt, das man natürlich am Morgen nicht abzunehmen vergessen darf. Es drängt sich unwillkürlich die Vermutung auf, dass dem Liestaler Sonnenscheinautographen manche Tage mit Sonnenschein entgehen, weil an trüben, regnerischen Tagen unterlassen wird, nachzusehen, ob die Sonne geschienen hat oder nicht. Es würde sich zur Vermeidung dieses Übelstandes empfehlen, von der den Apparat bedienenden Person ein Auswechseln des Streifens an jedem Tag zu verlangen, gleichviel ob die Sonne geschienen hat oder nicht, und sie nicht nur an den Tagen vornehmen zu lassen, wo die Sonne geschienen hat. Es würden auf diese Weise manche Irrtümer vermieden werden und wenn dann noch

die Säuberung des Apparates von Schnee und Eis vorgenommen wird, so wird es nicht fehlen, dass man einwandfreie Ergebnisse erhält. Für Liestal bedingen die vermutlich verloren gegangenen 17 Tage ohne Sonnenschein doch den Verlust einer Anzahl von Stunden. Die 14 Tage, an denen Liestal allein keinen Sonnenschein hat, machen für Basel 15.7, für Buus 15.3 Stunden aus. Nehmen wir noch die verschiedenen besonders hervorgehobenen Tage, an denen die eine der Nachbarstationen keinen, die andere doch einen einigermaßen erheblichen Sonnenschein aufwies, was für Buus 8.3 Stunden ausmacht, nehmen wir noch die übrigen Tage von geringeren Beträgen hinzu, so wird wohl das postulierte Manko von 28 Stunden bald herauskommen

Dauer des Sonnenscheins in Basel, Liestal und Buus. Jahr 1902.

a) Monatssummen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Basel	61.7	44.6	124.8	128.7	117.1	179.8	235.6	167.5	140.3	45.3	54.7	43.3	1343.4
Liestal	50.0	39.7	122.5	111.9	112.7	203.7	252.2	174.5	140.9	46.3	67.2	42.7	1364.3
Buus	58.8	43.1	127.0	160.4	126.6	220.3	279.8	191.8	154.9	50.2	66.6	58.9	1538.4
	in % der Jahressumme												
Basel	5	3	9	10	9	13	18	13	10	3	4	3	100
Liestal	4	3	9	8	8	15	19	13	10	4	4	3	100
Buus	4	3	8	11	8	14	18	13	10	3	4	4	100

b) Täglicher Gang.

	4 _a	—5	—6	—7	—8	—9	—10	—11	—12	—1 _p	—2	—3	—4	—5	—6	—7	—8	Summe
Basel	—	3.6	44.0	74.8	95.8	117.0	139.4	153.0	157.6	152.4	139.4	121.0	89.8	47.7	7.9	—	—	1343.4
Liestal	0.1	12.6	43.3	69.9	94.3	115.7	143.7	155.8	162.0	154.4	138.7	113.6	83.1	49.7	26.0	1.4	—	1364.3
Buus	0.2	30.2	54.7	69.6	105.0	137.7	159.3	172.6	174.1	168.0	159.5	125.7	88.8	54.4	34.4	4.2	—	1538.4
	in % der Jahressumme																	
Basel	—	0	3	6	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	1	—	—	100
Liestal	0	1	3	5	7	8	11	12	12	11	10	8	6	4	2	0	—	100
Buus	0	2	4	5	7	9	10	11	11	11	10	8	6	4	2	0	—	100

Sonnenscheindauer in Basel und Buus.

Tabelle II.

Mittelwerte.

a) Monatsmittel.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Basel 1886—1902	58.0	91.2	122.7	151.0	178.8	205.5	223.8	217.1	161.9	115.3	67.0	55.7	1648.0
Buus 1893—1902	58.1	80.6	121.9	167.5	189.0	235.4	250.1	236.5	156.4	105.1	64.3	56.8	1721.7
Buus red. 1886—1902 nach Basel	62.4	88.4	119.3	166.9	196.6	229.1	249.2	238.0	166.6	105.0	65.1	56.8	1743.4
in % der Jahressumme													
Basel 1886—1902	4	6	7	9	11	12	14	13	10	7	4	3	100
Buus 1886—1902	4	5	7	9	11	13	14	14	10	6	4	4	100
b) Täglicher Gang.													
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Basel 1886—1902	0.1	15.6	55.3	93.5	124.6	148.3	165.1	175.0	178.7	177.4	169.2	148.0	112.8	64.8	19.6	0.0	1648.0
Buus 1893—1902	0.0	30.6	64.3	84.7	118.0	154.9	177.5	185.0	186.3	182.7	176.1	144.3	105.4	69.1	39.1	3.7	1721.7
Buus red. 1886—1902 nach Basel	0.1	35.2	66.3	84.7	119.0	156.7	177.9	185.6	187.8	184.7	178.6	145.7	105.7	69.6	42.1	3.7	1743.4
in % der Jahressumme																	
Basel 1884—1902	0	1	3	6	7	9	10	11	11	11	10	9	7	4	1	0	100
Buus 1886—1902	0	2	4	5	7	9	10	11	11	11	10	8	6	4	2	0	100

Sonnenscheindauer in Basel und Buus. Jahr 1902.

Abweichungen vom Mittelwerte

a) der Monatssummen

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Basel	3.7	-46.6	2.1	-22.3	-61.7	-25.7	11.8	-49.6	-21.6	-70.0	-12.3	-12.4	-304.6
Buus	-3.6	-45.3	7.7	-6.5	-70.0	-8.8	30.6	-46.2	-11.7	-54.8	1.5	2.1	-205.0
in % des Mittelwertes (monatl.)													
Basel	6	-51	2	-1	-35	-13	5	-23	-13	-61	-18	-22	-18%
Buus	-6	-51	6	-4	-36	-4	12	-19	-7	-52	2	4	-12%

b) des täglichen Ganges.

	4 _a	5	6	7	8	9	10	11	12	1 _p	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Basel	-0.1	-12.0	-11.3	-18.7	-28.8	-31.3	-25.7	-22.0	-21.1	-25.0	-29.8	-27.0	-23.0	-17.1	-11.1	-	-	-304.6
Buus	0.1	-5.0	-11.3	-15.1	-14.0	-19.0	-18.6	-13.0	-13.7	-16.7	-19.1	-20.0	-16.9	-15.2	-7.7	0.5	0.5	-205.0

Tabelle IV.

Sonnenscheindauer und mittlere Bewölkung in Basel, Liestal und Buus.

a) Mittelwerte.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Δ mgl. wirk. \odot in $\%$	79	63	66	63	62	56	53	50	56	65	76	78	64
Bewölkung	71	65	64	61	62	58	56	51	55	65	74	71	63
Differenz	8	3	2	2	0	-2	-3	-1	1	0	2	7	1
Δ mgl. wirk. \odot in $\%$	77	69	67	59	58	54	48	44	55	68	76	78	62
Bewölkung	69	62	61	59	59	54	50	45	49	60	70	69	59
Differenz	8	7	6	0	-1	0	-2	-1	6	8	6	9	3
b) Jahr 1902.													
Δ mgl. wirk. \odot in $\%$	77	84	66	68	75	62	50	61	62	89	80	83	71
Bewölkung	75	84	65	70	75	63	56	68	62	85	81	79	72
Differenz	2	0	1	-2	0	-1	-6	-7	0	4	-1	4	-1
Δ mgl. wirk. \odot in $\%$	81	86	66	72	75	59	47	60	62	89	76	83	71
Bewölkung	69	73	58	66	76	57	47	63	56	85	71	72	66
Differenz	12	13	8	6	-1	2	0	-3	6	4	5	11	5
Δ mgl. wirk. \odot in $\%$	78	85	68	60	72	53	41	56	59	85	76	77	67
Bewölkung	68	78	54	61	73	53	42	59	51	76	73	70	63
Differenz	10	7	14	-1	-1	0	-1	-3	8	9	3	7	4
Tageslänge	277	289	371	410	470	477	481	440	376	336	280	264	4471

Sonnenscheindauer in Basel, Liestal und Buus. Jahr 1902.

Abweichungen der einzelnen Stationen unter sich.

a) der Monatssummen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Buus-Basel	-2.9	-1.5	+2.2	+31.7	+9.5	+40.5	+44.2	+24.3	+14.6	+4.9	+11.9	+15.6	+195.0
Buus-Liestal	+8.8	+3.4	+4.5	+48.5	+13.9	+16.6	+27.6	+17.3	+14.0	+3.9	-0.6	+16.2	+174.1
Liestal-Basel	-11.7	-4.9	-2.3	-16.8	-4.4	23.9	16.6	7.0	0.6	1.0	12.5	-0.6	+20.9

b) des täglichen Ganges.

	4 _a	— 5	— 6	— 7	— 8	— 9	— 10	— 11	— 12	— 1 _p	— 2	— 3	— 4	— 5	— 6	— 7	— 8	Summe
Buus-Basel		+0.2	+26.6	+10.7	-5.2	+9.2	+20.7	+19.9	+19.6	+16.5	+15.6	+20.1	+4.7	-1.0	+6.7	+26.5	+4.2	+195.0
Buus-Liestal		+0.1	+17.6	+11.4	-0.3	+10.7	+22.0	+15.6	+16.8	+12.1	+13.6	+20.8	+12.1	+5.7	+4.7	+8.4	+2.8	+174.1
Liestal-Basel		+0.1	+9.0	-0.7	-4.9	-1.5	-1.3	+4.3	+2.8	+4.4	+2.0	-0.7	-7.4	-6.7	+2.0	+18.1	+1.4	+20.9

c) Abweichungen der Mittelwerte zwischen Buus und Basel.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Buus-Basel 17 j. Mittelw.	+4.4	-2.8	-3.4	+15.9	+17.8	+23.6	+25.4	+20.9	+4.7	-10.3	-1.9	+1.1	+95.4