

Das Wetter im Jahr 2020 – ein Vergleich der ClimVino-Standorte

Ein überaus zentraler Aspekt des Projekts: „ClimVino – Reduktion der Pflanzenschutzmittelausbringung durch Erfassung der lokalen Witterung“ war die Aufstellung von insgesamt 23 Wetterdatenstationen in Weingärten des Nord-, Mittel- und Südburgenlandes und von 25 Stationen in der Slowakei. Durch die Verwendung von Wetterdaten in Prognosemodellen für die Populationsentwicklung einiger Pathogene (insbesondere Echter und Falscher Mehltau) sollte die Häufigkeit von Behandlungsterminen herabgesetzt werden. Dies ist auch tatsächlich verwirklicht worden, allerdings hatten die Wissenschaftler des Bundesamtes für Weinbau keinen Zugang zu den Behandlungsplänen, sodass die Auswirkung einer Änderung der Spritzmittel-Applikationsquantität nicht kontrollierbar war. Immerhin kann aber ein Vergleich der nun für das Jahr 2020 vollständig vorliegenden Wetterdaten einige Hinweise darauf geben, welche der Standorte besonders anfällig für eine rasche Pathogenentwicklung sind. Die Stationen lieferten in viertelstündlichem Abstand Daten (96 pro Tag bzw. 35.040 pro Jahr) zu folgenden bedeutenden Klimafaktoren („meteorologischen Elementen“): Lufttemperatur (°C), Relative Luftfeuchte (%), Blattnässe (%) und Niederschlag (mm). Insgesamt liefern die 22 hier behandelten Wetterstationen des Burgenlandes also die beeindruckende Menge von 3.083.520 Wetterdaten im Jahr. Die für die Rebe ebenfalls bedeutenden Faktoren: Sonneneinstrahlung, Bodenfeuchte und -temperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung wurden hingegen nicht erhoben, da sie von den Prognosemodellen nicht berücksichtigt werden.

- **Lufttemperatur**

Um die Daten bezüglich Lufttemperatur für einen Vergleich der Stationsstandorte verwerten zu können, müssen geeignete Darstellungsformen gewählt werden. Einige davon sind in Abb. 1 präsentiert. Abb. 1a zeigt den Mittelwert über alle Wetterstationen der Lufttemperatur zu bestimmten Tageszeiten vom 1. März bis 31. Oktober, also in jenem Zeitintervall, das für die Entwicklung der Rebe von besonderer Bedeutung ist. Diese Daten lassen sich dank einer speziell dafür entwickelten Software auch für die einzelnen Standorte darstellen. Die höchste Lufttemperatur wurde mit 42,8°C in diesem zeitlichen Intervall in Welgersdorf am 13.06.2020 um 14:30 gemessen. Der niedrigste Wert betrug -7,4°C, festgestellt am 31.03.2020 um 06:45 in Deutschkreutz-Steinriegel. Generell war, erwartungsgemäß, der März im Intervall der kälteste Monat, während von Ende Juni bis Mitte

August die höchsten Temperaturwerte beobachtet wurden. Mitte Juli und Anfang August war es aber vergleichsweise kühl.

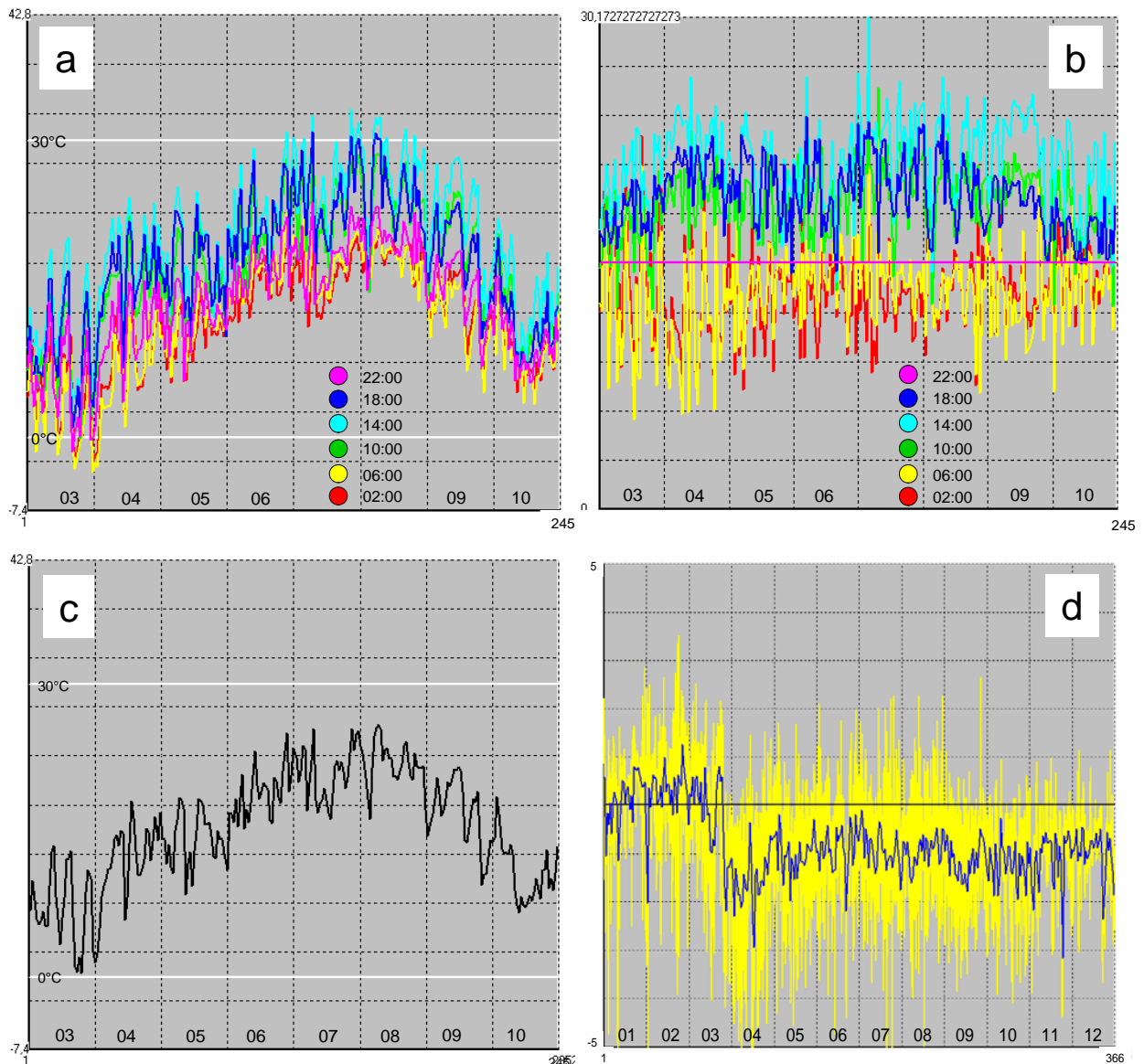


Abb. 1: Verschiedene Darstellungsformen der Lufttemperatur (in °C) für den Zeitbereich 01.03.2020 bis 31.10.2020 (a-c). Präsentiert ist der Mittelwert über alle Stationen. Abb. 1a: Lufttemperatur zu verschiedenen Tageszeiten. Abb. 1b: wie 1a, wobei allerdings die Abweichung von der Temperatur um 22 Uhr gezeigt wird. Abb. 1c stellt die mittlere Tagestemperatur dar und Abb. 1d die Abweichung der mittleren Tagestemperatur am Standort Podersdorf vom Mittelwert aller Standorte (blaue Linie). Gelb ist die Abweichung für jeden Messzeitpunkt (96 pro Tag) vom Mittelwert aller Standorte dargestellt. In Abb. 1d ist der Zeitbereich 01.01.2020 bis 31.12.2020 gezeigt.

Die Temperatur, über alle Wetterstationen gemittelt, ist im Tagesdurchschnitt im genannten Zeitintervall nicht unter 0°C gefallen und hat die 30°C-Marke nicht erreicht (Abb. 1c). Zu bestimmten Tageszeiten, nämlich zwischen 22 Uhr und 6 Uhr, hat die Temperatur im März allerdings einige Male die 0°C-Linie unterschritten. Von Ende Juni bis Mitte August wurde die 30°C-Grenze um 14 Uhr und gelegentlich auch noch um 18 Uhr überschritten (Abb. 1a). Im März und April, sowie ab August, wird die geringste Tagestemperatur um 6 Uhr erreicht, von Mai bis Juli hingegen bereits um 2 Uhr (Abb. 1a und 1b), d. h. die Erwärmung begann bereits sehr früh. Die Tageshöchsttemperaturen wurden generell um 14 Uhr erreicht, wobei natürlich zu berücksichtigen ist, dass in Abb. 1a jeweils 4 Stunden zwischen zwei dargestellten Uhrzeiten liegen. Insbesondere Anfang April und dann wieder von Juli bis September ist die Temperaturzunahme zwischen 6 Uhr und 10 Uhr rasant erfolgt, sodass in Abb. 1b eine deutliche Lücke zwischen diesen Werten zustande kommt. Im März, Juni und Oktober sieht man hingegen nichts, was auf eine außergewöhnlich rasche Temperaturänderung im Tagesverlauf hindeutet.

Tabelle 1: Temperaturabweichung der einzelnen Stationen vom Mittelwert aller Wetterstationen für den Zeitraum 1. März bis 31. Oktober (3-10) bzw. für die einzelnen Monate. In der untersten Zeile ist der Temperatur-Mittelwert für den Zeitbereich angegeben.

Standort	3-10	3	4	5	6	7	8	9	10
Podersdorf	-0,981	-0,205	-1,54	-0,997	-0,9	-0,898	-0,948	-1,15	-1,23
Eltendorf	-0,564	-0,233	-0,625	-0,177	-0,543	-1,07	-0,952	-0,609	-0,306
Moschendorf	-0,34	0,022	-0,397	-0,095	-0,253	-0,64	-0,881	-0,38	-0,097
Welgersdorf	-0,201	-0,101	0,121	-0,274	-0,152	-0,324	-0,525	-0,082	-0,256
Rechnitz	-0,183	-0,095	0,268	-0,422	-0,426	-0,373	-0,453	0,143	-0,091
Donnerskirchen_W	-0,177	-0,105	-0,74	-0,285	-0,168	-0,132	0,166	-0,209	0,038
Poettelsdorf	-0,163	-0,026	0,177	-0,227	-0,204	-0,437	-0,197	-0,249	-0,138
Deutschkreutz_S	-0,075	-0,282	-0,548	-0,051	0,239	0,105	0,147	-0,121	-0,1
Tadten	-0,037	-0,168	-0,29	0,167	0,214	0,193	0,068	-0,337	-0,149
Neckenmarkt	-0,027	-1,47	-0,086	0,196	0,184	0,158	0,285	0,356	0,173
Heiligenbrunn	-0,02	0,223	-0,015	0,175	0,047	-0,209	-0,442	-0,016	0,082
Deutschkreutz_H	-0,007	-0,055	-0,008	-0,049	0,095	0,001	-0,036	-0,029	0,028
St_Andrae	0,035	-0,135	-0,344	0,13	0,135	0,251	0,214	-0,014	0,035
Edelstal	0,081	0,094	0,408	-0,358	-0,33	0,355	0,051	0,317	0,118
Eisenstadt	0,088	0,218	0,478	-0,148	-0,24	-0,003	0,268	0,145	-0,011
Rust	0,211	0,129	-0,276	0,433	0,558	0,286	0,33	-0,043	0,259
Gols	0,213	0,004	0,155	0,244	0,202	0,356	0,397	0,235	0,105
Grosshoflein	0,317	0,486	0,548	0,286	0,158	0,193	0,397	0,291	0,181
Jois	0,363	0,349	0,754	0,171	0,098	0,506	0,276	0,461	0,299
Moerbisch	0,408	0,326	0,509	0,454	0,546	0,298	0,45	0,362	0,327
Winden	0,509	0,384	0,641	0,431	0,448	0,818	0,648	0,421	0,279
Donnerskirchen_G	0,549	0,64	0,802	0,396	0,291	0,561	0,736	0,508	0,458
Mittelwert	15,3	6,88	12,1	14,2	18,9	21	22	16,9	10,8

Um eine grobe Übersicht darüber zu erhalten, welche Standorte als eher kühl und welche als überdurchschnittlich warm zu bezeichnen sind, wurde die Temperaturabweichung der einzelnen Stationen vom Mittelwert aller Wetterstationen in Tab. 1 dargestellt und die Orte nach dieser Abweichung im Zeitintervall 1. März bis 31. Oktober sortiert. Demnach wäre der kälteste Standort ausgerechnet der als sehr sonnig angepriesene Badeort **Podersdorf** am Neusiedlersee gewesen. Die Abweichung hätte im April sogar durchschnittlich 1,5°C pro Zeitpunkt der Messung betragen. Das ist natürlich unwahrscheinlich und Abb. 1d zeigt, dass ab Ende März die Messwerte recht plötzlich um etwa 1°C gegenüber dem Mittel aller Stationen abgesunken sind, wo sie das restliche Jahr dann verweilten. Bis zum Beweis des Gegenteils zwingen uns Plausibilitätsüberlegungen zu der Annahme, dass ab Ende März die Messergebnisse falsch waren. Unter dieser Annahme war eigentlich das im Südburgenland gelegene **Eltendorf** der kühlfte Standort mit durchschnittlich einem halben Grad geringeren Temperaturen. Vergleichsweise besonders kühl waren der Juli und August mit -1,1°C bzw. -0,95°C.

Drei weitere Standorte des Südburgenlands waren überdurchschnittlich kalt, nämlich **Moschendorf** bis auf den März und **Welgersdorf** mit Ausnahme des Aprils, sowie **Rechnitz**, wo es von Mai bis August vergleichsweise kälter war. Das ebenfalls im Südburgenland gelegene **Heiligenbrunn** war hingegen ein durchschnittlich temperierter Ort, lediglich der August war hier sehr kühl.

Von den mittelburgenländischen Standorten ist **Deutschkreutz-Steinriegel**, nahe des Grenzeübergangs zu Ungarn gelegen, der unterkühlteste, wobei besonders der April unterdurchschnittliche Temperaturen aufwies. **Neckenmarkt** zählt nur wegen der außergewöhnlich niedrigen Werte im März (-1,47°C) zu den unterdurchschnittlich warmen Standorten, war sonst aber die meiste Zeit recht warm. Ein kühler März ist wegen der dadurch verzögerten Reb-Entwicklung eher vorteilhaft, da die Pflanze dann gegen etwaige April-Fröste noch besser geschützt ist. Es wird interessant sein, festzustellen, ob sich der hier sehr kühle März auf die Rebphänologie ausgewirkt hat. **Deutschkreutz-Hochfeld** war der von allen Standorten von der Temperatur her durchschnittlichste.

Vom Nordburgenland zählen nur zwei Standorte (abgesehen vom bereits besprochenen Podersdorf) zu den kühleren, nämlich **Donnerskirchen-Wolfsbrunnbach**, mit niedrigen Apriltemperaturen, und **Pöttelsdorf**, wo besonders im Juli und bis zur Augustmitte niedrige Temperaturen vorherrschten. Die Wetterstation ist auf einem leichten Hang mit

Westexposition gelegen, was vielleicht die relativ niedrigen Temperaturen erklärt. Der Standort Donnerskirchen-Wolfsbrunnbach befindet sich südlich des Ortes, bereits in der Ebene, unweit eines westlich gelegenen Wäldchens. Östlich ist der Neusiedlersee, allerdings in einigen Kilometer Entfernung. **Donnerskirchen-Goldberg** befindet sich hingegen östlich des Ortes in Hanglage mit Südostexposition und ist von allen Standorten jener mit den höchsten Temperaturen. Trotz der geographischen Nähe sind also die Temperaturunterschiede beträchtlich.

Edelstal, St. Andrä und **Eisenstadt** sind zwar insgesamt überdurchschnittlich warm, in manchen Monaten aber auch nicht, in St. Andrä betrifft das den beginnenden Frühling (Mitte März und April), in Edelstal und Eisenstadt den späteren Frühling (Mai und Juni). In **Rust** war der April vergleichsweise kalt. **Gols, Jois, Winden** und **Mörbisch**, alle in der Nähe des Neusiedlersees gelegen, waren in allen Monaten überdurchschnittlich warm, ebenso, wie bereits erwähnt, Donnerskirchen-Goldberg. Dies gilt auch für das im Westen von Eisenstadt gelegene **Großhöflein**, das keine Seenähe aufweist.

• Relative Luftfeuchte

Gerade wenn es um parasitäre oder kommensalische Pilze geht, die auf Pflanzenoberflächen einen Rasen bilden können, spielt die Relative Luftfeuchte, die ihrerseits wieder mit der Neigung, Wasserfilme auf Oberflächen zu bilden (Blattnässe), stark korreliert ist, eine bedeutende Rolle. Echter (*Erysiphe necator*, Ascomycota) und Falscher Mehltau (*Plasmopara viticola*, Oomycota), Grauschimmel (*Botrytis cinerea*, Ascomycota), aber auch Rußpilze profitieren daher von hoher Luftfeuchte, sofern es um Keimung, Wachstum und Entwicklung geht. Für die Sporenverbreitung ist hingegen trockeneres Wetter für den Echten Mehltau günstiger, während die aktiv beweglichen Zoosporen des Falschen Mehltaus eine Wasserfilm bzw. sehr hohe Luftfeuchte benötigen, aber auch durch Tropfenflug bei Starkregen profitieren. Niedrige Luftfeuchtigkeit (<70%) verkürzt die Sporangien-Lebensdauer. Auch die Keimung und Entwicklung des Grauschimmels profitiert von feuchtwarmem Wetter.

Abb. 2a zeigt, dass die Relative Luftfeuchte während des Tagesverlaufs starken Schwankungen unterlag. Die niedrigsten Werte wurden 2020 wohl als Folge des Temperaturanstiegs (warme Luft vermag mehr Wassermoleküle zu halten) im Allgemeinen am frühen Nachmittag um etwa 14 Uhr erreicht, die höchsten am frühen Vormittag um 6 Uhr,

im Juni und Juli oft auch schon früher, um 2 Uhr in der Nacht. Eine besonders hohe Zunahme der Luftfeuchte in der Nacht (von 22 Uhr bis 6 Uhr) ließ sich Ende März und Ende August beobachten, eine besonders niedrige im Juni (Abb. 2b).

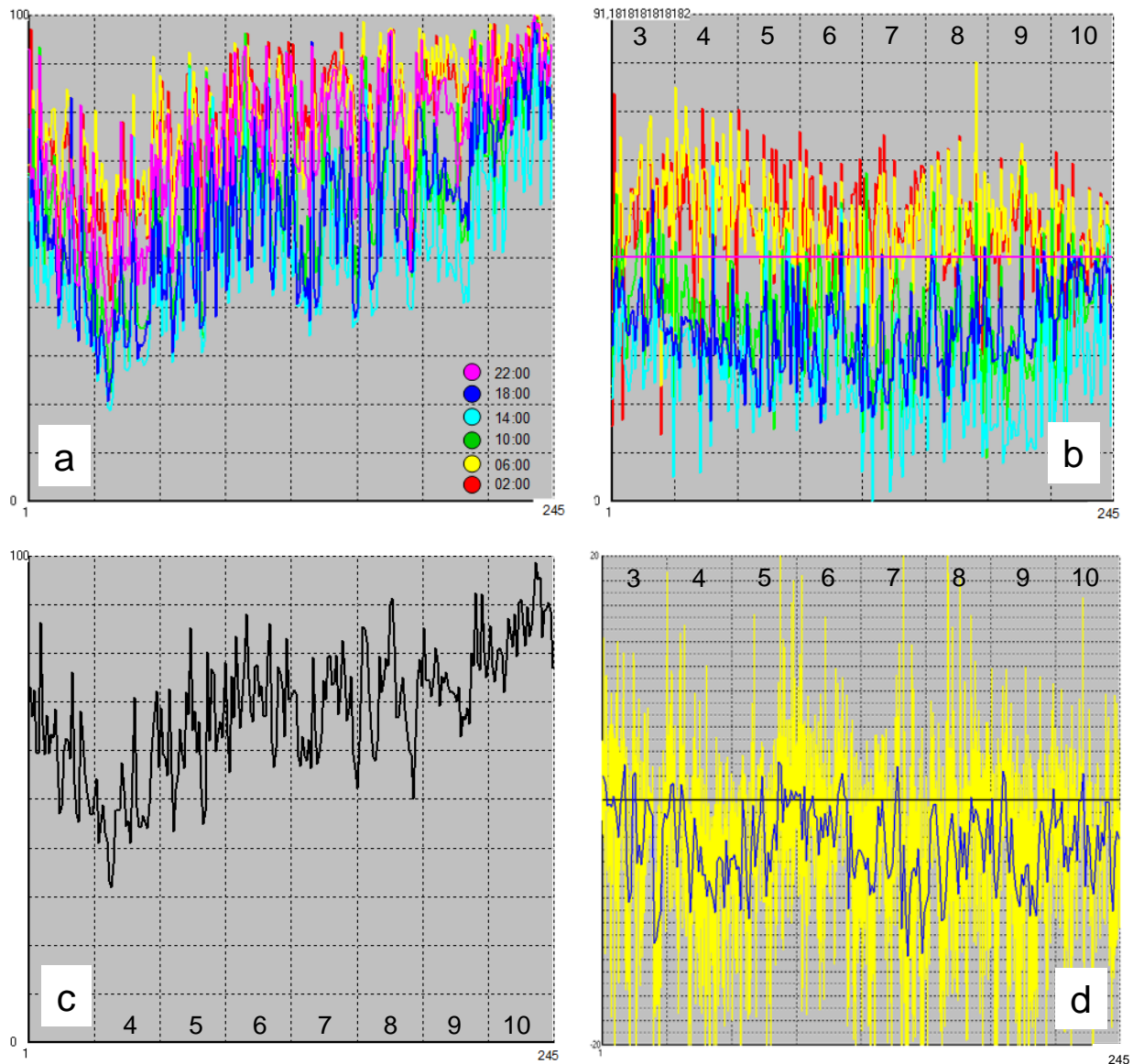


Abb. 2: Verschiedene Darstellungsformen der Relativen Luftfeuchte (in %) für den Zeitbereich 01.03.2020 bis 31.10.2020. Präsentiert ist der Mittelwert über alle Stationen. Abb. 2a: Relative Luftfeuchte zu verschiedenen Tageszeiten. Abb. 2b: wie 2a, wobei allerdings die Abweichung von der Luftfeuchte um 22 Uhr gezeigt wird. Abb. 2c stellt die mittlere Relative Luftfeuchte dar und Abb. 2d die Abweichung der mittleren Relativen Luftfeuchte am Standort Jois, dem trockensten Ort, vom Mittelwert aller Standorte (blaue Linie). Gelb ist die Abweichung für jeden Messzeitpunkt (96 pro Tag) vom Mittelwert aller Standorte dargestellt.

Hingegen war die Zunahme der Luftfeuchte am späten Nachmittag zwischen 18 und 22 Uhr gerade im Juni besonders groß.

Betrachtet man den Zeitraum von März bis Oktober 2020 (Abb. 1c, vergleiche auch Tab. 2, letzte Zeile), so lag die Relative Luftfeuchte im Mittel bei 68%. Im Märzverlauf sank sie von z.T. über 80% auf weniger als 50% und Anfang April noch weiter auf kaum mehr als 30%, um dann wieder anzusteigen. Der April ist mit 49% durchschnittlicher Relativer Luftfeuchte der trockenste Monat, im Mai stieg sie wieder, um dann drei Monate lang – von Juni bis August – bei ca. 70% zu verharren. Ab Mitte September stieg sie abermals und erreichte schließlich im Oktober mit 85% das Maximum während des Untersuchungszeitraums (tatsächlich stieg sie aber in den letzten zwei Monaten des Jahres weiterhin).

Die Abweichungen der einzelnen Standorte vom Mittelwert aller Standorte war recht beträchtlich, wie das beispielhaft für Jois, den trockensten Ort, in Abb. 2d gezeigt wird (man beachte die Skala). Ausführlicher ist dies in Tab. 2 präsentiert, wo die Standorte nach der Relativen Luftfeuchte im gesamten Zeitintervall (März bis Oktober) sortiert sind.

Tabelle 2: Abweichung der Relativen Luftfeuchte für die einzelnen Stationen vom Mittelwert aller Wetterstationen für den Zeitraum 01. März bis 31. Oktober (3-10) bzw. für die einzelnen Monate. In der untersten Zeile ist der Mittelwert der Relativen Luftfeuchte für den Zeitbereich angegeben.

Standort	3-10	3	4	5	6	7	8	9	10
Jois	-3,59	-2,61	-4,37	-2,72	-1,89	-5,44	-3,83	-4,52	-3,32
Donnerskirchen_G	-3,55	-2,99	-3,16	-2,42	-2,41	-4,64	-5,51	-4,03	-3,17
Rechnitz	-2,71	-3,18	-2,67	-1,19	-2,56	-3,09	-1,37	-4,56	-3,14
Eisenstadt	-2,39	-3,29	-3,58	-0,488	-0,907	-2,41	-4,49	-2,84	-1,09
Neckenmarkt	-2,36	-2,32	-2,68	-1,73	-2,7	-2,74	-2,67	-2,93	-1,17
Grosshoflein	-2,29	-2,94	-2,47	-1,95	-1,67	-0,997	-3,33	-2,38	-2,56
Winden	-1,24	-0,69	-1,96	-1,19	-0,57	-2,85	-1,94	-0,816	0,062
Moerbisch	-1,18	-0,865	-0,939	-1,53	-2,35	0,12	-1,81	-0,833	-1,24
Poettelsdorf	-0,95	-1,38	-1,49	-0,394	-1,9	0,531	-1,1	-0,374	-1,53
Edelstal	-0,935	-0,036	-3,33	0,521	3,36	-3,58	-1,91	-2,71	0,228
Gols	-0,774	1,08	-1,96	-1,66	0,63	-1,55	-1,95	-1,12	0,339
Podersdorf	-0,124	2,09	1,51	-1,15	-0,479	-0,959	-1,1	-0,332	-0,53
Deutschkreutz_H	-0,032	0,116	-0,377	0,279	-1,1	-0,058	0,15	0,194	0,501
Donnerskirchen_W	0,44	0,123	3,88	1,94	0,429	0,119	-2,38	0,452	-0,937
Grosspetersdorf	0,734	-0,538	-0,941	0,623	-0,118	2,01	2,88	0,599	1,26
Rust	1,03	1,67	2,97	-0,487	-0,901	1,9	0,154	2,77	0,183
Deutschkreutz_S	1,43	2,23	3,29	1,3	-0,672	1,05	0,544	1,75	1,96
St. Andrae	1,7	2,86	2,16	1,53	2,7	0,68	0,72	1,47	1,48
Tadten	3,14	4,43	3,05	1,62	3,16	2,14	2,55	4,82	3,37
Heiligenbrunn	3,35	0,986	3,25	2,35	2,27	4,5	7,2	3,78	2,44
Eltendorf	5,15	2,68	5,29	2,99	3,78	8,48	9,43	5,75	2,79
Moschendorf	5,16	2,56	4,54	3,74	3,91	6,79	9,76	5,88	4,08
Mittelwert	67,8	60,1	48,7	62,9	71,6	68	70,9	75	84,9

Im Allgemeinen waren es die wärmeren Standorte, die eine relativ niedrige Luftfeuchte aufwiesen. Dies gilt für **Jois**, **Donnerskirchen-Goldberg**, **Großhöflein** und auch noch für **Winden** und **Mörbisch. Neckenmarkt** war nur im März unterdurchschnittlich warm und so ist die geringe Relative Luftfeuchte an diesem Ort ebenfalls von den Temperaturwerten her verständlich. **Eisenstadt** hingegen ist trockener, als man das nach den mittleren Temperaturwerten erwarten könnte, und bei **Rechnitz**, einem eher kühlen (und verregneten) Ort, ist die verhältnismäßige Lufttrockenheit unerwartet, was auch für **Pöttelsdorf** gilt. Vielleicht muss die Erklärung für dieses Phänomen in der lokalen Topologie gesucht werden.

Edelstal ist, sowohl was die Temperatur als auch die Relative Luftfeuchte betrifft, eher im Mittelfeld liegend. Bezeichnenderweise sind es die gleichen Monate (Mai und Juni), in denen dieser Standort sowohl überdurchschnittlich kühl als auch ungewöhnlich feucht ist. **Gols** muss ebenfalls noch als eher lufttrocken bezeichnet werden, außer im März und Juni. Desgleichen ist **Podersdorf** noch eher durch eine geringe Luftfeuchte ausgezeichnet, was nicht zur vorgeblichen Rolle als kühler Standort passt. Hier konnten trotzdem Pilzschäden beobachtet werden.

Deutschkreutz-Hochfeld war nicht nur von der Temperatur, sondern auch von der Relativen Luftfeuchte her der durchschnittlichste Standort. In den nun folgenden Standorten wäre 2020 ein erhöhtes Potential für Pilzinfektionen gegeben gewesen, was zur Folge hat, dass hier Pflanzenschutzmaßnahmen besonders bedeutend waren. **Donnerskirchen-Wolfsbrunnbach** weist bereits eine überdurchschnittlich hohe Luftfeuchte auf und unterscheidet sich dahingehend ebenso deutlich vom zweiten Standort bei Donnerskirchen, wie dies bei der Temperatur der Fall war. Das Nordburgenland hat noch drei weitere, eher feuchte Standorte, nämlich **Rust**, westlich des Neusiedlersees und in seiner Nähe gelegen, sowie **St. Andrä** und **Tadten**, östlich des Steppensees und deutlich weiter von ihm entfernt. Der See dürfte daher für die höhere Luftfeuchte nur in geringem Ausmaß verantwortlich sein. Eher bedeutend ist vielleicht die verhältnismäßig niedrige Position der Wetterdatenstationen (über dem Meeresspiegel), da feuchte Luft die Tendenz hat, abzusinken. Von den mittelburgenländischen Standorten ist **Deutschkreutz-Steinriegel** nicht nur der unterkühlteste, sondern auch jener mit der höchsten Luftfeuchte. Nur im Juni, wo auch seine Temperatur überdurchschnittlich war, war auch seine Luftfeuchte unterdurchschnittlich.

Mit Ausnahme von Rechnitz wiesen alle südburgenländischen Standorte (**Heiligenbrunn**, **Eltendorf** und **Moschendorf**) eine überdurchschnittlich hohe Luftfeuchte

auf. Obwohl die dort gepflegten Interspezies-Hybriden eine hohe Mehltau-Resistenz aufweisen, traten besonders in Moschendorf deutliche Mehltauschäden an Beeren auf.

• **Blattnässe**

Ein Vergleich der Abbildungen 2c und 3c zeigen den sehr ähnlichen Jahresverlauf von Relativer Luftfeuchte und Blattnässe, wenngleich natürlich die Werte für die Blattnässe generell viel niedriger liegen. Über den März hin nimmt die Blattnässe ab, bis sie Anfang April ein Minimum erreicht. Ab Mitte April und Anfang Mai steigt sie wieder, erreicht im Juni ein Plateau, um dann ab September abermals anzusteigen. Wie man dieser Beschreibung entnehmen kann, wurde die Blattnässe natürlich nicht am Blatt gemessen, das im März noch gar nicht entfaltet war, sondern an einer artifiziellen Oberfläche. Die Tageszeit spielt, wie Abb. 3a und 3c zeigen, eine bedeutende Rolle. Von 22 bis 06 Uhr ist die Blattnässe wesentlich höher als insbesondere um 14 Uhr. Obwohl man das in Abb. 3a nicht klar sehen kann, ist die Blattnässe um 2 Uhr und 6 Uhr deutlich höher als um 22 Uhr (Abb. 3b). Die Blattnässe ist für Keimung und Entwicklung von Oberflächenpilzen von Bedeutung und wird daher von Prognosemodellen zu verschiedenen Pathogen-Arten verwendet. Entsprechend wichtig sind die Standortsunterschiede.

Tab. 3 gibt als Standort mit der geringsten Blattnässe **Großhöflein** an, aber das liegt an den Werten für die Monate August bis Oktober, die sehr niedrig sind (Abb. 3d), während im Juni und Juli die Blattnässe durchaus hoch und damit ein gewisses Mehltaurisiko vorhanden war (Tab. 3). Konstant niedrige Blattnässe wiesen 2020 die Standorte **Edelstal, Rust, Winden** und **Donnerskirchen-Goldberg** auf. Die relative hohe Blattnässe am Standort der Wetterdatenstation von **Rechnitz** im März ist natürlich, soweit es die Blätter betrifft, ebenfalls ohne Belang, da es zu diesem Zeitpunkt wie gesagt noch keine gegeben hat. Auch die Knospen dürften noch geschlossen gewesen sein, da der Frost Ende des Monats kaum Schaden angerichtet hat. Für die Reifung der Oosporen des Falschen Mehltaus ist allerdings auch diese frühe, recht hohe Nässe von Belang. In **Neckenmarkt, Mörbisch** und **Jois** kam es nur im Oktober, nach der Lese, zu erhöhter Oberflächennässe, womit kein Schädigungspotential mehr verbunden war, aber eine gute Basis für die Überwinterung der Pilze gelegt wurde. In **Donnerskirchen-Wolfsbrunnbach** war die Oberflächenbenetzung nur im September deutlich überdurchschnittlich, in **Podersdorf** im Juli und August und in **Deutschkreutz-Steinriegel** nur im Juli.

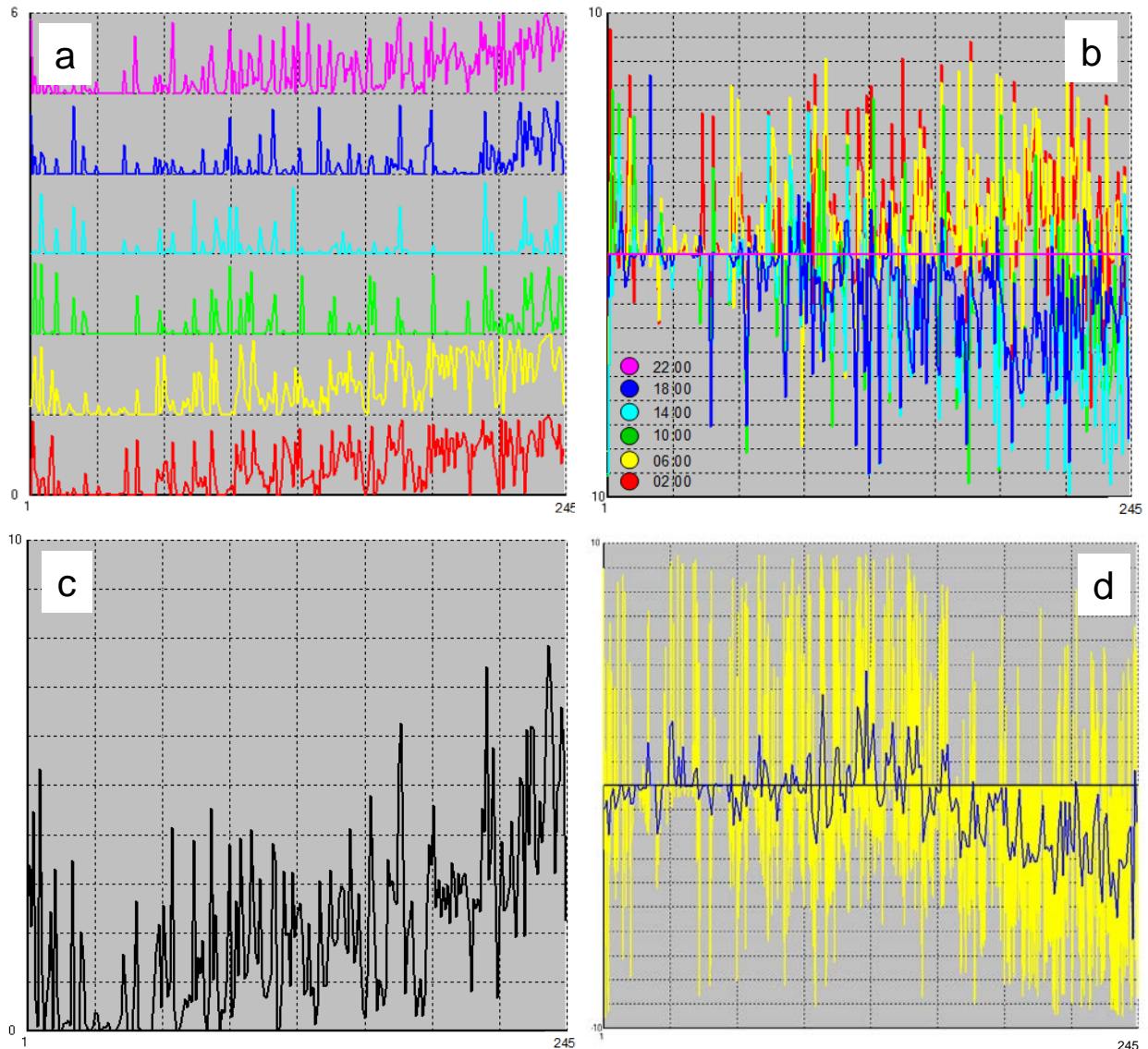


Abb. 3: Verschiedene Darstellungsformen der Blattnässe (in %) für den Zeitbereich 01.03.2020 bis 31.10.2020. Präsentiert ist der Mittelwert über alle Stationen. Abb. 3a: Blattnässe zu verschiedenen Tageszeiten. Abb. 3b: wie 3a, wobei allerdings die Abweichung von der Blattnässe um 22 Uhr gezeigt wird. Abb. 3c stellt die mittlere Blattnässe dar und Abb. 3d die Abweichung der mittleren Blattnässe gemessen bei Großhöflein, dem trockensten Standort, vom Mittelwert aller Standorte (blaue Linie). Gelb ist die Abweichung für jeden Messzeitpunkt (96 pro Tag) vom Mittelwert aller Standorte dargestellt.

Eisenstadt und **Heiligenbrunn** zeigten im Frühling erhöhte Blattnässe und damit ein entsprechendes, gesteigertes Risiko eines Gescheinbefalls, während in **Gols**, **Deutschkreutz-Hochfeld** und auch **Tadten** die Oberflächenfeuchte gerade zu dieser Jahreszeit relativ gering war. In **Pöttelsdorf**, **Moschendorf**, **Welgersdorf**, **Eltendorf** und **St. Andrä** war die Blattnässe

durchgehend oder fast durchgehend höher als im Durchschnitt. Diese Standorte sind daher für einige Pilzerkrankungen besonders gefährdet und entsprechend wichtig sind Rebschutzmaßnahmen.

Tabelle 3: Abweichung der Blattnässe für die einzelnen Stationen vom Mittelwert aller Wetterstationen für den Zeitraum 01. März bis 31. Oktober (3-10) bzw. für die einzelnen Monate. In der untersten Zeile ist der Mittelwert der Blattnässe für den Zeitbereich angegeben.

Standort	3-10	3	4	5	6	7	8	9	10
Grosshoefflein	-0,672	-0,267	0,085	-0,04	0,463	0,316	-0,943	-2,31	-2,67
Edelstal	-0,618	-0,081	-0,3	-0,239	-0,212	-0,985	-0,764	-1,37	-0,997
Rust	-0,586	-0,258	-0,127	-0,286	-0,662	-1,2	-1,01	-0,872	-0,265
Rechnitz	-0,567	0,288	0,09	-0,322	-0,687	-1,22	-0,669	-1,53	-0,5
Winden	-0,488	-0,124	-0,203	-0,062	-0,803	-0,719	-0,617	-0,932	-0,459
Neckenmarkt	-0,322	-0,221	-0,258	-0,133	-0,585	-0,75	-0,092	-0,644	0,091
Donnerskirchen_G	-0,318	-0,164	-0,074	-0,068	-0,595	-0,755	-0,43	-0,368	-0,09
Moerbisch	-0,307	-0,293	-0,2	-0,241	-0,612	-0,739	-0,556	-0,154	0,334
Jois	-0,294	-0,215	-0,223	-0,317	-0,794	-0,734	-0,241	-0,207	0,363
Donnerskirchen_W	-0,104	-0,086	0,014	0,081	-0,283	-0,2	-0,219	0,249	-0,377
Podersdorf	-0,1	-0,276	-0,21	-0,33	-0,054	0,489	0,405	-0,078	-0,749
Deutschkreutz_S	-0,099	-0,103	-0,22	-0,043	-0,193	0,439	-0,367	0,098	-0,399
Eisenstadt	-0,081	0,228	0,126	0,726	0,249	-0,191	-0,491	-0,728	-0,572
Heiligenbrunn	-0,027	0,549	0,395	0,129	0,327	-0,044	-0,532	-0,267	-0,754
Gols	0,094	-0,256	-0,289	-0,325	0,013	0,313	-0,02	0,373	0,936
Deutschkreutz_H	0,466	-0,036	-0,186	-0,122	0,115	0,852	0,735	1,15	1,21
Poettelsdorf	0,521	0,256	-0,122	-0,073	0,377	0,686	0,265	1,45	1,33
Tadten	0,586	-0,273	-0,07	-0,103	0,693	1,13	1,19	1,52	0,618
Moschendorf	0,676	0,559	0,953	0,605	1,07	0,582	0,963	0,846	-0,145
Welgersdorf	0,695	0,327	0,346	0,259	0,356	0,387	0,981	1,18	1,71
Eltendorf	0,769	0,626	0,454	0,59	1,05	1,1	0,902	1,13	0,307
St_Andrae	0,777	-0,177	0,02	0,316	0,765	1,25	1,51	1,45	1,08
Mittelwert	2	1,09	0,41	1,22	1,81	1,83	2,13	3,1	4,39

• Niederschlag

An vielen Standorten sind der lokale Regen bzw. Schneefall die einzige Wasserquelle für die Vegetation und entsprechend wertvoll ist der Niederschlag dort. Wie viel Wasser den Wurzeln zu einem bestimmten Zeitpunkt dann tatsächlich zur Verfügung steht, hängt auch von der Speicherkapazität des Bodens und der Evaporation durch Bodenoberfläche und Pflanzendecke ab. Regen kann aber auch der Verbreitung von Zoosporen dienlich sein und fördert die Keimung und das Wachstum von parasitären Pilzen, was sich zum Nachteil für die Rebe entwickeln kann.

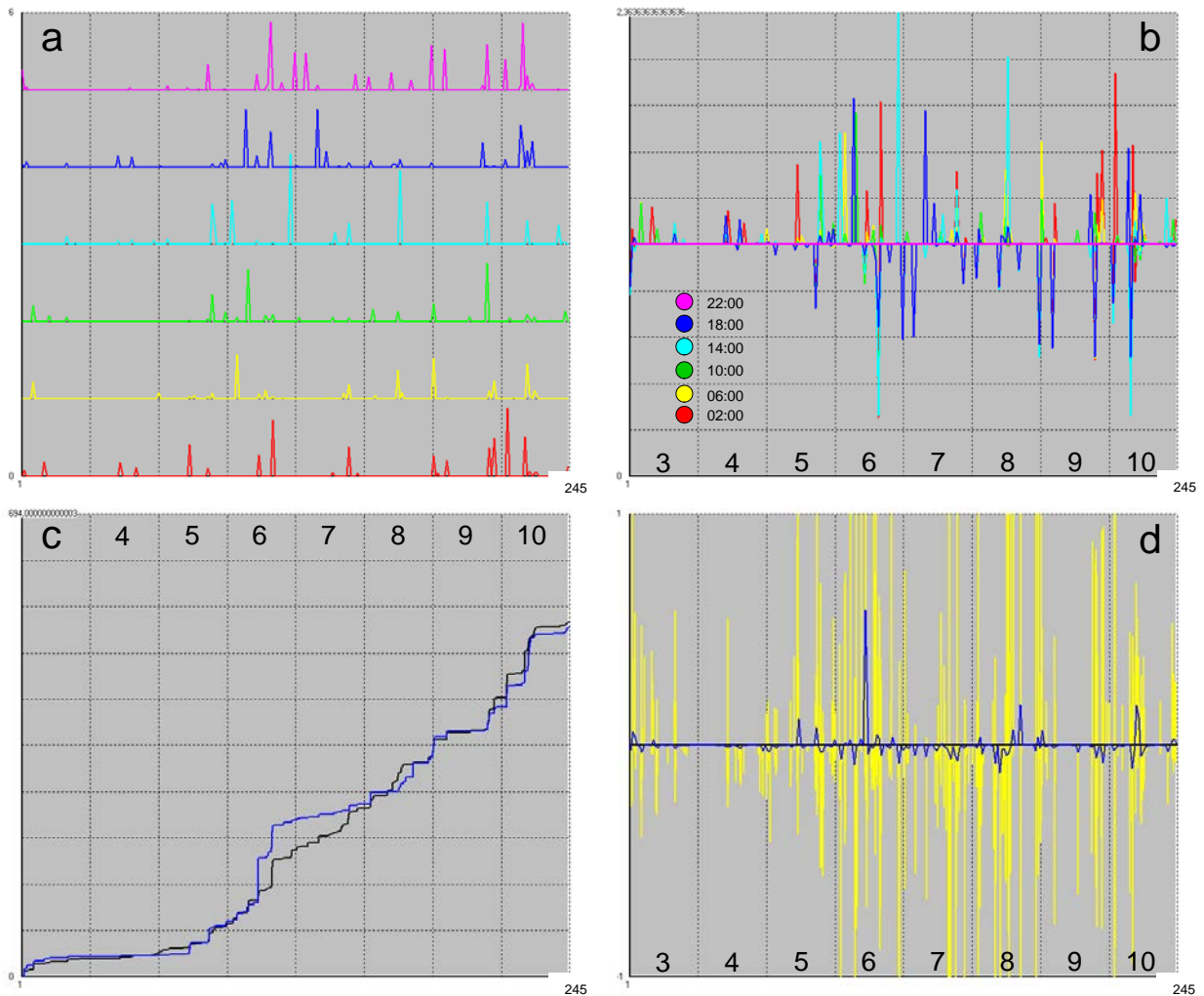


Abb. 4: Verschiedene Darstellungsformen des Niederschlags (in mm) für den Zeitbereich 01.03.2020 bis 31.10.2020. Präsentiert ist der Mittelwert über alle Stationen in Abb. 4a und 4b. Abb. 4a: Niederschlag zu verschiedenen Tageszeiten. Abb. 4b: wie 4a, wobei allerdings die Abweichung von der Niederschlagsmenge um 22 Uhr gezeigt wird. Abb. 3c stellt den mittleren, kumulativen Niederschlagsverlauf im Zeitintervall dar (schwarz) und zum Vergleich den Verlauf am Standort Edelstal (blau). Abb. 4d stellt die Abweichung des Niederschlags in Edelstal vom Mittelwert aller Stationen dar (blaue Linie). Gelb ist die Abweichung für jeden Messzeitpunkt (96 pro Tag) vom Mittelwert aller Standorte präsentiert.

Das Jahr 2020 war im beginnenden Frühjahr bis fast Mitte Mai sehr niederschlagsarm (Abb. 4c). Ab Mitte Mai bis Mitte Juni war die Regenmenge fast konstant (die kumulative Niederschlagskurve ist daher weitestgehend linear), dann kam es zu einer ausgeprägten, kurzfristigen Steigerung, einem Peak, und danach wieder zu einer konstanten Phase. Der größte Teil des September war dann regenarm, aber ab Ende des Monats bis Mitte Oktober

regnete es viel, ab Mitte Oktober bis Ende des Monats hingegen fast gar nicht mehr. Die Regenmenge war über den Tagesverlauf nicht gleichmäßig verteilt, im Zeitintervall 14:00 bis 18:00 Uhr regnete es vergleichsweise weniger, von 02:00 bis 06:00 am meisten (Abb. 4a und 4b).

Besonders niederschlagsarm waren die Wetterstationsstandorte des Mittelburgenlandes, sowie **Rust** und **Mörbisch** westlich des Neusiedlersees (Tab. 4).

Tabelle 4: Abweichung der Niederschlagsmenge für die einzelnen Stationen vom Mittelwert aller Wetterstationen für den Zeitraum 1. März bis 31. Oktober (3-10) bzw. für die einzelnen Monate. In der untersten Zeile ist der Mittelwert der Niederschlagsmenge für den Zeitbereich angegeben.

Standort	NS_03-10	NS_03	NS_04	NS_05	NS_06	NS_07	NS_08	NS_09	NS_10
Deutschkreutz_H	-0,006	-0,004	0	-0,008	-0,006	-0,007	-0,007	-0,007	-0,005
Rust	-0,005	-0,001	-0,002	-0,001	-0,014	-0,002	-0,014	0,003	-0,008
Moerbisch	-0,005	-0,001	-0,002	-0,004	-0,009	-0,001	-0,013	0	-0,006
Deutschkreutz_S	-0,005	-0,003	-0,001	-0,006	-0,008	-0,006	-0,009	-0,004	-0,003
Neckenmarkt	-0,004	-0,001	-0,002	-0,006	-0,003	-0,006	-0,012	-0,004	0
Poettelsdorf	-0,002	-0,001	-0,002	-0,005	-0,017	0,002	0,004	0,005	-0,002
Gols	-0,001	0,005	-0,002	0	0	-0,006	-0,007	0,003	0,002
Edelstal	0	0,001	-0,002	0,002	0,015	-0,013	-0,003	-0,005	0,002
Podersdorf	0	0,001	0,003	-0,001	0,008	-0,004	-0,004	0,004	-0,005
St_Andrae	0	0,002	-0,002	-0,001	0,008	-0,007	-0,003	-0,001	0
Jois	0	0,002	-0,002	0,002	-0,01	-0,007	0,02	-0,002	-0,005
Winden	0,001	0,002	-0,001	0,004	-0,006	-0,008	0,017	0	0
Donnerskirchen_G	0,001	0,003	-0,001	0,005	0,01	-0,009	-0,012	0,004	0,009
Eisenstadt	0,001	0,002	-0,001	0,004	0,007	-0,004	-0,009	0,002	0,008
Grosshoflein	0,001	0,001	-0,001	0,003	0,007	-0,003	-0,012	0,002	0,01
Tadten	0,002	0,001	-0,001	0,002	0,02	-0,008	-0,005	0,003	0,001
Welgersdorf	0,002	-0,004	0,003	-0,002	-0,006	0,015	0,015	-0,002	-0,005
Moschendorf	0,002	-0,004	0,001	0	-0,008	0,02	0,012	-0,006	0,001
Heiligenbrunn	0,003	-0,003	0,003	0,003	-0,009	0,012	0,016	-0,002	0,001
Donnerskirchen_W	0,004	0,003	0	0,007	0,013	-0,003	-0,008	0,003	0,013
Eltendorf	0,004	-0,001	0,005	-0,002	0,001	0,018	0,02	0,005	-0,01
Rechnitz	0,007	-0,001	0,007	0,004	0,006	0,027	0,011	0	0,002
Mittelwert	0,023	0,009	0,003	0,015	0,038	0,021	0,029	0,028	0,038

Pöttelsdorf war besonders im Frühjahr niederschlagsarm, **Gols** in den Monaten April, Juli und August (Tab. 4). Ziemlich genau der mittleren Regenmenge (über alle Stationen) entsprach der Niederschlag in **Edelstal**, **Podersdorf**, **St. Andrä** und **Jois**. Die Abbildungen 4c und 4d zeigen aber beispielhaft an Edelstal, dass es selbst bei diesen Standorten zu beträchtlichen Abweichungen von der mittleren Regenmenge kam. So hat es im Juni bei dieser Wetterstation viel mehr geregnet als im Mittel, aber im Juli dann deutlich weniger, woraus über den gesamten Zeitintervall eine durchschnittliche Regenmenge resultierte. In

Winden regnete es 2020 im August in sehr kurzer Zeit deutlich mehr als im Durchschnitt aller Standorte, während dies in **Donnerskirchen-Goldberg** im Juni der Fall und der August überdurchschnittlich regenarm war. Der in der Nähe liegende Standort **Donnerskirchen-Wolfsbrunnbach** war erheblich niederschlagsreicher, insbesondere im Juni und Oktober und war damit von den Stationen in Leithagebirgesnähe die niederschlagsreichste und übertraf daher **Eisenstadt** und **Großhöflein**. **Tadten** ist hingegen der regenreichste Standort des Seewinkels gewesen. Alle fünf Standorte des Südburgenlands sind verhältnismäßig regenreich gewesen, wobei die Monate Juli und August in **Rechnitz** besonders niederschlagsreich waren. Dies ist sicherlich eine Folge der Lage an den Hängen des Günsers Gebirges, das mit dem Geschriebenstein die höchsten Erhebung des Burgenlandes aufweist.

Verwendet man die Daten der Tabellen 1-4, lassen sich die Wetterstationsstandorte mithilfe eines multivariaten, statistischen Verfahrens, der Hauptkomponentenanalyse (PCA), so darstellen, dass Orte mit ähnlichem Wetter näher beieinander liegen (Abb. 5). In dieser Abbildung zeigen die vier Pfeile, die die untersuchten Klimafaktoren (meteorologischen Elemente) repräsentieren, in die Richtung, in die der Faktor zunimmt (diese Darstellung ist stark vereinfachend, weil der Einfluss der Faktoren in den unterschiedlichen Monaten etwas verschieden ist). Daran, dass die Pfeile für „Blattnässe“ und „Relative Luftfeuchte“ annähernd in die gleiche Richtung zeigen, erkennt man, dass diese Faktoren positiv korreliert sind. Dem Ursprung nahe liegt **Pöttelsdorf**, das in keiner Hinsicht zu Extremen neigt. Sehr isoliert liegt **Rechnitz** wegen der großen Regenmenge, die hier gefallen ist. Einigermaßen ähnlich ist nur **Podersdorf**, aber, wie besprochen, sind die Temperaturdaten hier wahrscheinlich falsch. Die Standorte in einem Weinbaugebiet sind sich oft nicht besonders ähnlich, soweit es das Wetter betrifft. Am ehesten ist das im Südburgenland (mit Ausnahme von Rechnitz) doch der Fall (niedrige Temperaturen und hohe Rel. Luftfeuchte bzw. Blattnässe), wobei **Welgersdorf** und **Heiligenbrunn** einander besonders ähneln. Ein weiteres Cluster bilden die Standorte nahe **Deutschkreutz** (Mittelburgenland) mit **St. Andrä** und **Tadten** (Seewinkel), Die mittelburgenländische Gemeinde **Neckenmarkt** ähnelt hingegen wegen der höheren Temperaturwerte eher **Winden**, das am Hang des Leithagebirges liegt. Ein weiteres Cluster bilden **Gols**, **Rust** und **Mörbisch**, die dem Neusiedlersee nahe liegen, aber nicht auf der gleichen Uferseite. Einen Cluster, der sich ebenfalls durch hohe Temperaturen auszeichnet, bilden **Jois** und **Donnerkirchen-Goldberg**. Ein von diesen wegen der höheren Regenmenge separierter, lockerer Cluster wird von **Edelstal** mit **Großhöflein**, **Donnerskirchen-**

Wolfsbrunnbach und **Eisenstadt** gebildet. Dies ist eine Darstellung der Situation, wie sie sich 2020 gezeigt hat. Sie kann mit der geographischen Lage verglichen werden (Anhang 1). Ob dieses grundsätzliche Ähnlichkeitsmuster sich zufällig ergeben hat oder über mehrere Jahre erhalten bleibt, wird sich bei Untersuchungen der nächsten Jahre zeigen.

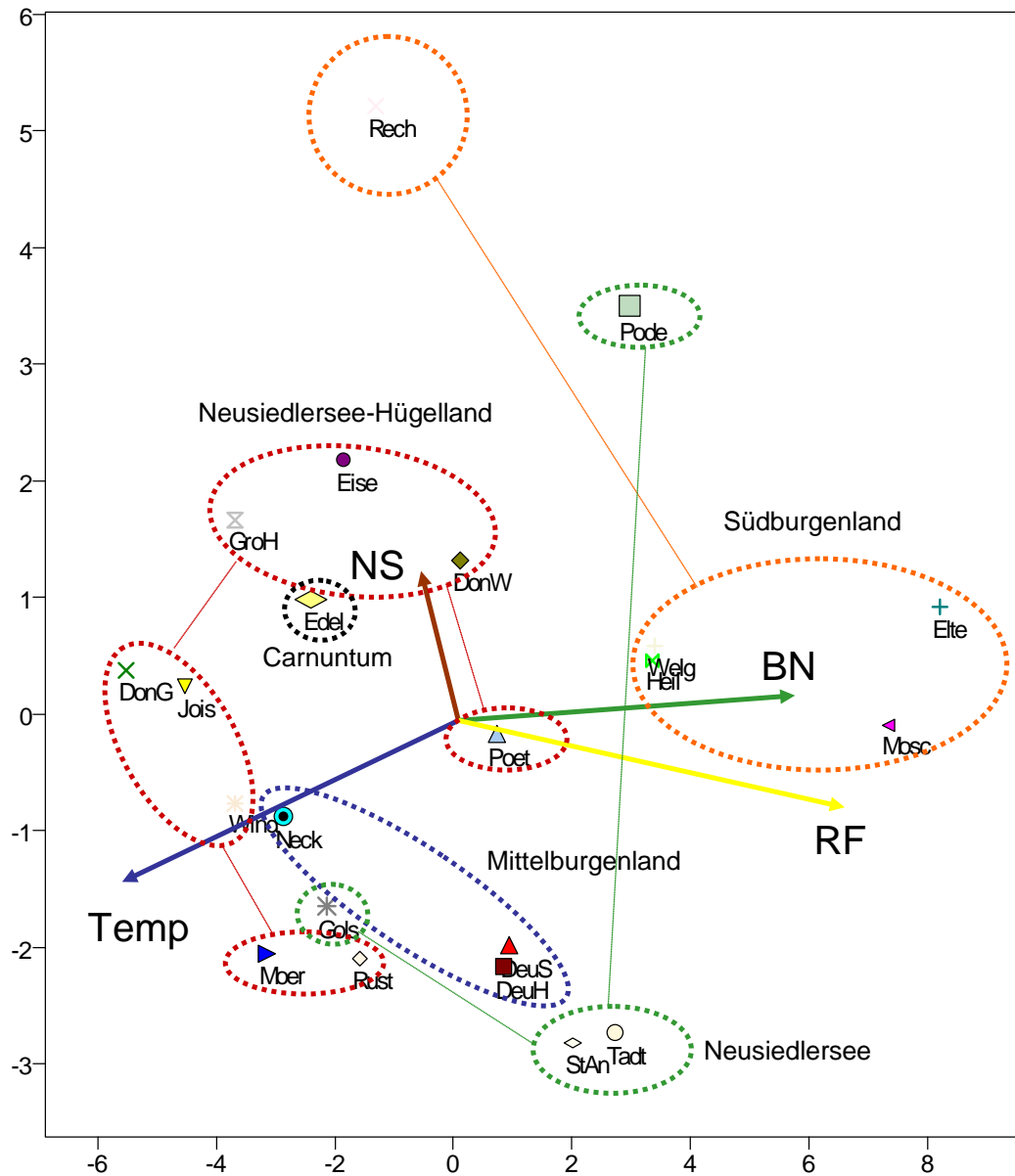


Abb. 5: Hauptkomponentenanalyse der Wetterdaten der Stationen. Ähnliche Daten bedingen einen geringeren Abstand der Standorte in der Grafik.

Anhang 1: Position der Wetterstationen im Burgenland

