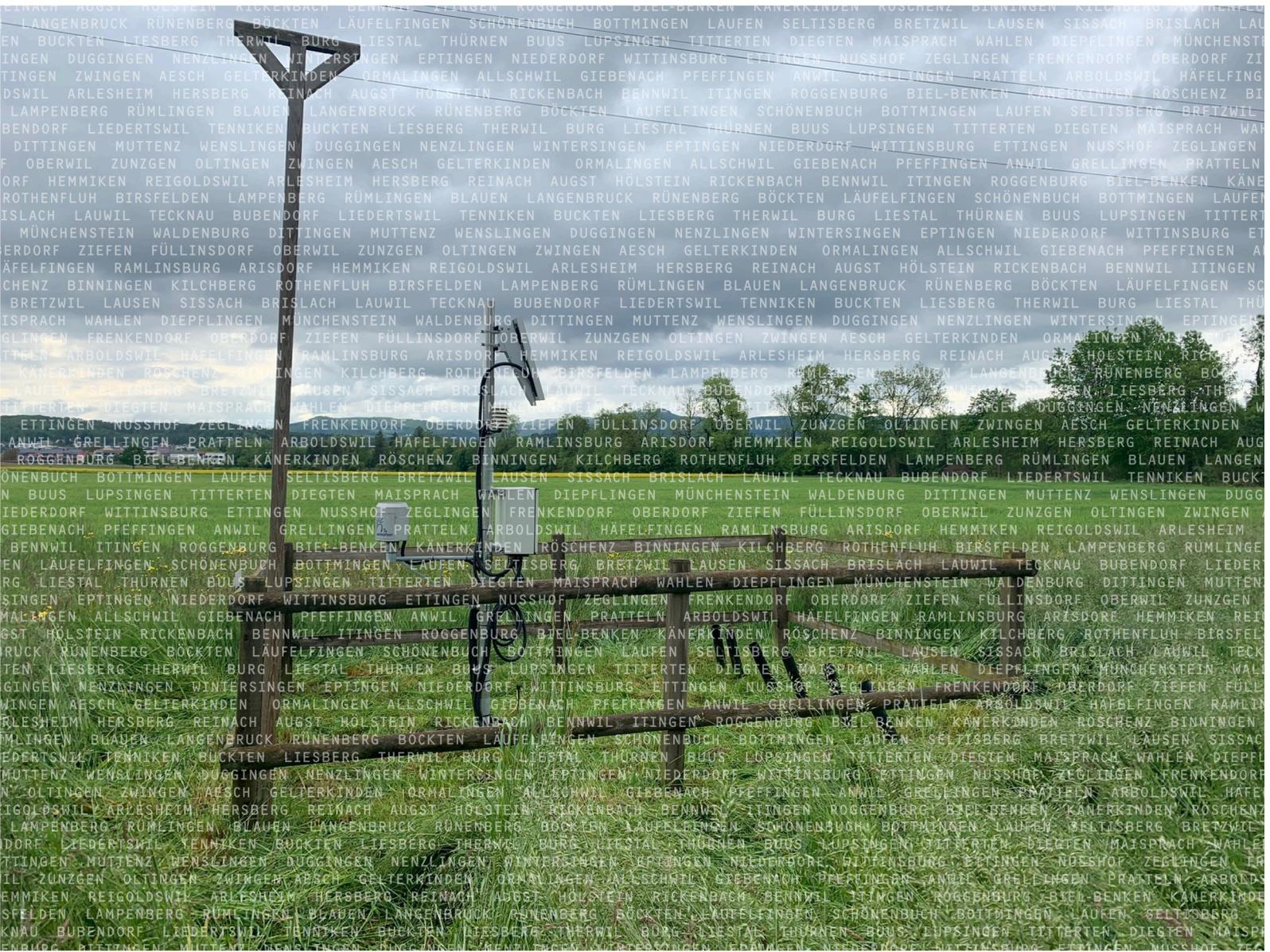


Messnetz Bodenfeuchte Jahresbericht 2021



Impressum

Jahresbericht 2021
Messnetz Bodenfeuchte

Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft
Amt für Umweltschutz und Energie
Fachstelle Ressourcenwirtschaft und Bodenschutz
Rheinstrasse 29
4410 Liestal
T 061 552 51 11
www.aue.bl.ch

Zuständigkeit und Bericht
Daniel Schmutz, RWA, AUE
Magdalena Samland, Auswertung und Bericht (im Rahmen eines Berufspraktikums)

Wartung und Betrieb Messstellen und Webseite
METEOTEST AG, Fabrikstrasse 14, 3012 Bern

Titelbild: Messstation Therwil

Liestal, im Februar 2021

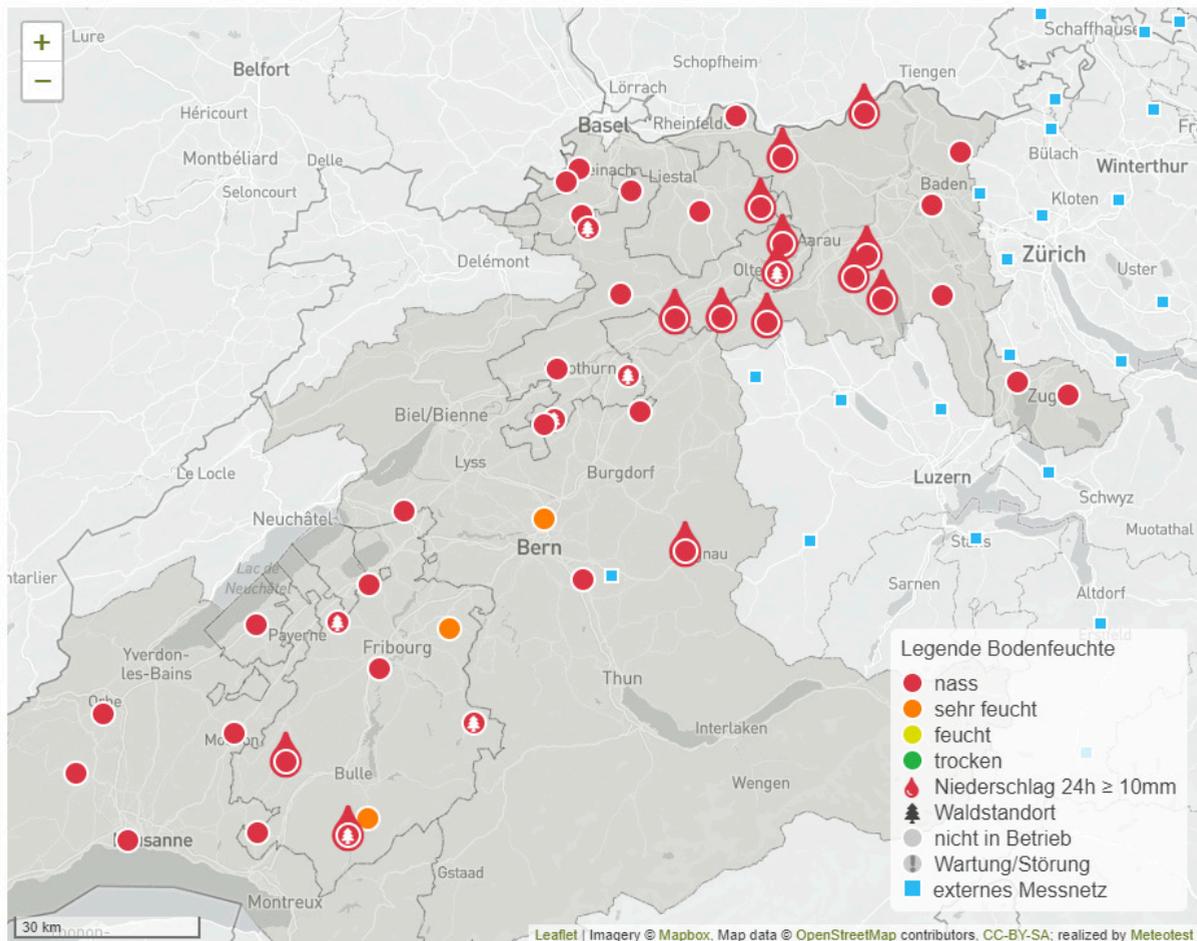
Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	5
1.1. Was ist das Bodenmessnetz?.....	5
1.2. Warum braucht es ein Bodenmessnetz?.....	5
1.3. Bodenverdichtung	5
1.4. Ermittlung der Bodenfeuchtigkeit	6
2. Standortauswahl und verwendete Messgeräte.....	7
3. Jahresverlauf Saugspannungen und Niederschlagsmengen	8
3.1. Verlauf Saugspannung in 35 und 20 cm Bodentiefe 2021, alle vier Stationen	8
3.2. Verlauf Niederschlag und Jahresgesamtniederschläge 2021, alle vier Stationen.....	9
3.3. Standortdaten Brislach 2021	9
3.4. Standortdaten Therwil 2021.....	10
3.5. Standortdaten Wenslingen 2021	11
3.6. Standortdaten Zuzgen 2021	12
4. Verteilung der Jahrestage 2013–2021 auf die Kategorien (bei 35 cm).....	13
5. Bodensaugspannung im Jahresverlauf	15
6. Niederschläge aller Standorte, Jahresmengen 2012 bis 2021	16
7. Temperaturverlauf 2021	17
Fazit	18
Quellen.....	18
Anhang, Detailbeschreibung der Standorte	19

Zusammenfassung

Seit 2011 betreiben die Kantone Basel-Landschaft, Solothurn und Aargau ein gemeinsames Bodenmessnetz im Raum Nordwestschweiz. 2015 hat sich der Kanton Zug mit zwei Messstationen angeschlossen. Ab dem Jahre 2016 machten die Kantone Bern, Freiburg, Waadt und Genf im gemeinsamen Messnetz mit. Aktuell liefern insgesamt 55 automatisierte Stationen im 15-Minuten-Takt Daten an die der Öffentlichkeit zugänglichen Homepage www.bodenmessnetz.ch.

Im Kanton Basel-Landschaft werden an den Standorten Brislach, Therwil, Zunzgen sowie seit dem Frühjahr 2014 in Wenslingen durch das Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) vier automatisierte Stationen betrieben.



Standorte Bodenmessnetz (Grafik Webseite www.bodenmessnetz.ch, Februar 2022)

Die Stationen des Bodenmessnetzes messen die Saugspannung im Boden, welche ein Mass für die Tragfähigkeit und Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens darstellt. Bei Erdarbeiten und beim Befahren des Bodens mit schweren Maschinen soll das Bodenmessnetz so einen wichtigen Beitrag zum physikalischen Bodenschutz leisten.

Jahresrückblick 2021

Das Jahr 2021 wies überdurchschnittliche Niederschlagswerte auf.

Wenslingen erwies sich im 2021 als „trockenster“ Bodenstandort, der Boden in Therwil trocknete am schlechtesten ab. Insgesamt waren die Böden im Jahr 2021 eher feucht.

In Zunzgen wurden teilweise sehr hohe Saugspannungen und Bodentemperaturen gemessen. Diese Werte sind auf technisch bedingte Ablesestörungen zurückzuführen.

Das Jahr 2021 zeigte bei den Niederschlägen keine über das Jahr gleichmässige Verteilung. Im Sommer fanden stärkere Niederschläge statt. Es fanden viele geringe bis mittlere Niederschlagsereignisse statt, aber auch einige sehr starke (Maximum Zunzgen im Juni mit 85 mm/24h).

Gut abgetrocknete Böden fanden sich Ende April, Mitte Juni und Anfang September bis Anfang Oktober. Bei Wenslingen gab es noch bis Ende November abgetrocknete Böden.

1. Einleitung

1.1. Was ist das Bodenmessnetz?

Seit 2005 betreibt das AUE ein Messnetz bestehend aus Tensiometern zur Erfassung der Bodenfeuchte. Bis zur Inbetriebnahme der automatisierten Messstationen ab 2011 wurden dreimal wöchentlich (Montag, Mittwoch, Freitag) die Messwerte für die Bodenfeuchte zwischen dem 1. Mai und dem 31. Oktober erhoben. Die Ablesedaten wurden von Landwirten und Privaten an das AUE übermittelt und über die inzwischen eingestellte Homepage www.tensiometer.bl.ch der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Zu den vier Offenstandorten kamen 2006 zwei Waldstandorte hinzu, die sich an die Forstwirtschaft richtete.

Die handabgelesenen Stationen hatten den Nachteil, dass sie nur im Sommerhalbjahr Daten lieferten und nur alle zwei bis drei Tage abgelesen wurden. Für den physikalischen Bodenschutz, welcher für landwirtschaftliche Arbeiten sowie Arbeiten im Tiefbaubereich von Bedeutung ist, sind ganzjährig aktuelle Daten entscheidend.

Ab 2011 wurde kontinuierlich auf automatisierte Messstationen umgestellt. Im Frühjahr 2014 wurde mit Wenslingen die vierte automatisierte Messstation im Kanton Basel-Landschaft im Offenland in Betrieb genommen. Neben der Bodenfeuchtigkeit, der Bodensaugspannung und der Bodentemperatur werden weiter die Lufttemperatur sowie die Niederschlagsmenge gemessen. Dies lässt die Möglichkeit offen, neben dem primären Ziel des physikalischen Bodenschutzes allenfalls auch Langzeiterfahrungen über das Verhalten von Bodenfeuchtigkeit und Temperatur in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse machen zu können.

Die Firma Meteotest AG in Bern betreibt im Auftrag der Kantone Basel-Landschaft, Solothurn, Aargau, Zug, Bern, Freiburg, Waadt und Genf die Datenaufbereitung und die Homepage www.bodenmessnetz.ch. Ebenfalls ist sie für den technischen Unterhalt der Stationen verantwortlich. Finanziert wird das Bodenmessnetz im Kanton Basel-Landschaft durch das AUE.

1.2. Warum braucht es ein Bodenmessnetz?

Das Bodenmessnetz richtet sich primär an Fachleute in der Baubranche, sowie der Land- und Forstwirtschaft. Es soll sie in einem möglichst schonenden Umgang mit dem wertvollen Gut Boden unterstützen. Der Boden ist eine endliche Ressource. Schäden der Bodenstruktur sind in den meisten Fällen – besonders im Unterboden – irreversibel und beeinträchtigen die Bodenfruchtbarkeit negativ. Als Grenzschicht zwischen Atmosphäre und Lithosphäre ist der Boden für viele Lebewesen Lebensraum und für ihr Fortbestehen unabdingbar und deshalb schützenswert. Der Schutz des Bodens zur langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ist in der Bundesverfassung und im Umweltschutzgesetz verankert (siehe Verordnung über Belastungen des Bodens, (VBBö, SR 814.12)).

Weiter ermöglicht das Bodenmessnetz eine Abschätzung des Bodenspeichers im Hinblick auf Hochwasserereignisse, sowie eine Beurteilung der Austrocknung der Böden im Hinblick auf Trockenperioden und Waldbrandgefahr.

1.3. Bodenverdichtung

Durch das (regelmässige) Befahren und Bearbeiten mit schweren Maschinen wird der Boden bei land- und forstwirtschaftlichen sowie bei baulichen Tätigkeiten stark beansprucht, sodass eine Bodenverdichtung die Folge sein kann. Die Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBö) unterscheidet zwischen einer Verdichtung im Oberboden, sowie einer dauerhaften Verdichtung (Schadverdichtung) des Unterbodens. Die anthropogen verursachten Bodenverdichtungen entstehen in der Regel durch physikalische Belastungen, die es zu vermindern oder ganz zu vermeiden gilt. Sie führen zu einer Veränderung der Bodenstruktur, indem der Anteil der Grobporen zugunsten der Feinporen abnimmt und die Lagerungsdichte des Bodens zunimmt. Der Luftvolumenanteil nimmt ab, bzw. der Substanzvolumenanteil nimmt zu. Eine Schadverdichtung im Unterboden ist kaum behebbar und kann die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden,

indem sie negative Auswirkungen auf das Wasserrückhalte- und Infiltrationsvermögen, sowie auf die Bodenbelüftung und auf weitere wichtige Funktionen des Bodens hat. Sichtbar macht sich eine Bodenverdichtung etwa durch Staunässe, die entsteht, wenn der Boden seine Speicher- oder Pufferfunktion für Wasser nicht mehr ausreichend erfüllen kann. Bodenverlust kann auch durch Erosion auftreten. Dies wird durch verdichtete Böden begünstigt, indem das anfallende Regenwasser nicht mehr versickern kann und oberirdisch abfließt.

Zur Vermeidung von Bodenverdichtung muss beim Einsatz von Maschinen auf einen möglichst geringen Kontaktflächendruck der Pneus oder Raupen geachtet werden. Dies kann mithilfe einer geringen Radlast und eines tiefen Reifendrucks sowie möglichst grosser Reifen erzielt werden.

1.4. Ermittlung der Bodenfeuchtigkeit

Die Bodenfeuchtigkeit kann als Mass für die Tragfähigkeit des Bodens interpretiert werden und ist somit ein wichtiger Parameter für die Verdichtungsempfindlichkeit desselben. Die Bodenfeuchtigkeit wird über die Bodensaugspannung mit Tensiometern gemessen.

Unterscheiden lassen sich Grobporen, Mittelporen und Feinporen. Die Kapillarkräfte in den Feinporen sind extrem stark, sodass selbst Pflanzenwurzeln das Wasser in den Feinporen nicht nutzen können. Die Kapillarkräfte der Feinporen bzw. die Saugspannung haben einen direkten Einfluss auf die Belastbarkeit des Bodens. Letztere entspricht der Kraft, die aufgebracht werden muss, um das Wasser dem Boden zu entziehen und kann somit als Unterdruck bezeichnet werden. Je trockener der Boden ist, desto grösser die Saugspannung und damit auch die Tragfähigkeit des Bodens. Je feuchter der Boden, umso geringer die Saugspannung und damit auch die Tragfähigkeit des Bodens. Feuchter Boden ist verdichtungsempfindlicher als trockener Boden, da bei geringerer Saugspannung die stabilisierenden Kräfte zwischen den Bodenteilchen weniger stark sind.

Tensiometer bestehen aus einem Unterdruckmessgerät, einem mit Wasser gefüllten Schlauch und einer porösen Keramikkerze, die in direktem Kontakt mit dem Boden ist. Dieser zieht über die Keramikkerze Wasser aus dem Tensiometer, wodurch in Letzterem ein Unterdruck entsteht. Die Messwerte werden in cbar angegeben.

Die Werte zur Messung der Bodenfeuchtigkeit werden unter Berücksichtigung des Ton- und Steingehaltes der Böden in vier Kategorien unterteilt:

Beurteilungskriterien für die Bodenfeuchtigkeit

Saugspannung in 35 cm Tiefe	Leichte und mittelschwere Böden (Tongehalt < 30 Gew.-% und Steingehalt < 50 Vol.%)	Schwere Böden (Tongehalt > 30 Gew.-% und Steingehalt > 50 Vol.%)	Steinige Böden (Steingehalt > 50 Vol.% und Tongehalt < 30 Gew.-%)
0-6 cbar: „nass“ 	Kein Befahren und keine Erdarbeiten	Kein Befahren und keine Erdarbeiten	Befahren: keine Einschränkungen
6-10 cbar: „sehr feucht“ 	Kein Befahren, Erdbewegungen (ohne Befahren des Bodens) ab 6 cbar möglich	Kein Befahren, Erdbewegungen (ohne Befahren des Bodens) ab 15 cbar möglich	Befahren: keine Einschränkungen
10-20 cbar: „feucht“ 	Befahren frei für Fahrzeuge mit Raupen, Niederdruckreifen oder Traktor-Doppelrädern unter Einhaltung der Nomogramm-Werte	Minimalwerte zum Befahren: 20 cbar Erforderlicher Saugspannungswert für schwere Böden: Werte gemäss Nomogramm + 10 cbar Kein Befahren für Pneufahrzeuge mit Normalreifen	Befahren: keine Einschränkungen
> 20 cbar: „sehr trocken“ 	Befahren frei für alle Fahrzeuge unter Einhaltung der Nomogramm-Werte	Erforderlicher Saugspannungswert für schwere Böden: Werte gemäss Nomogramm + 10 cbar	Befahren: keine Einschränkungen

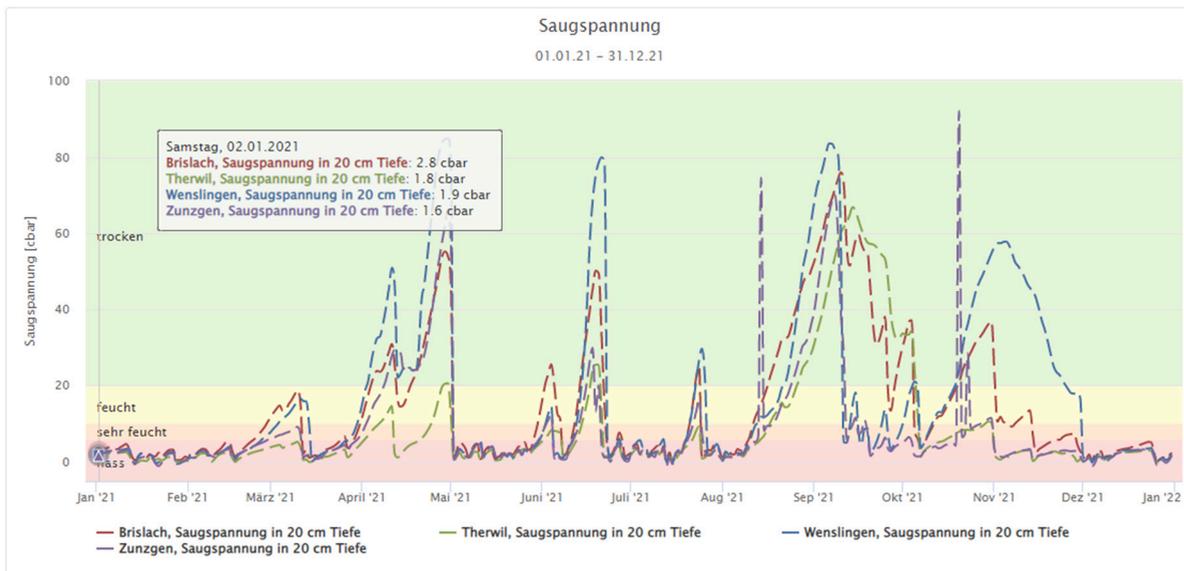
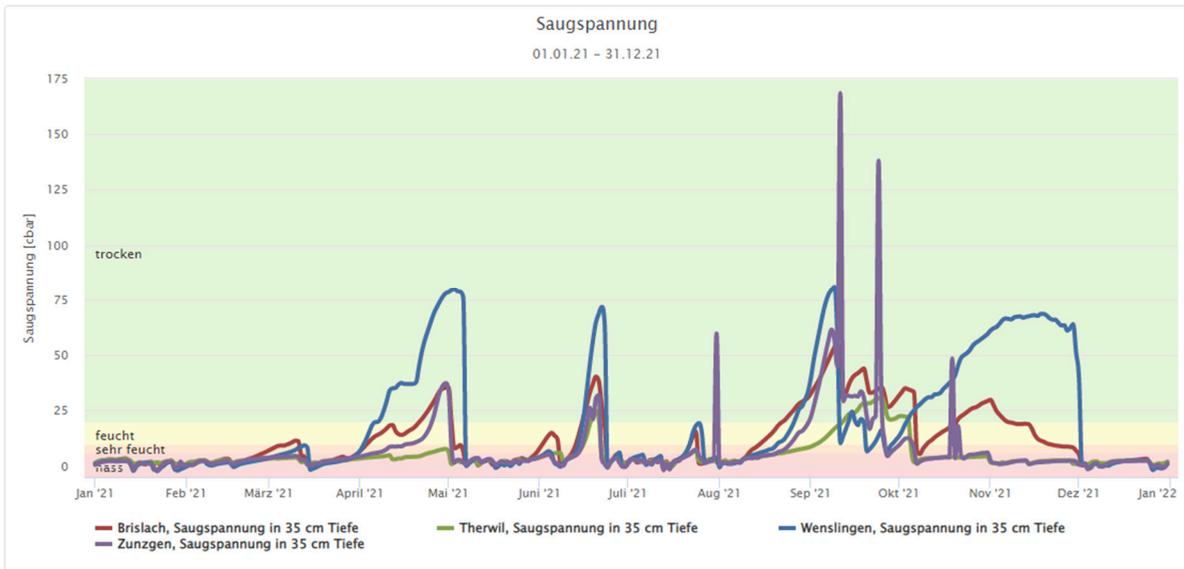
Quelle: www.bodenmessnetz.ch/beurteilung/kriterien. Stand: 2016 (Anpassung Vereinheitlichung schweizweit).

2. Standortauswahl und verwendete Messgeräte

An den vier Standorten Brislach, Therwil, Wenslingen und Zunzgen werden automatisierte Messstationen mit Tensiometern des Typs T8 von UMS betrieben. Die Standorte wurden bewusst so gewählt, dass sie repräsentativ für die verschiedenen Ackerböden des Kantons Basel-Landschaft sind. Die Stationen Brislach und Therwil im unteren Baselbiet befinden sich auf Lössböden, die Stationen Wenslingen und Zunzgen liegen im Oberbaselbiet auf eher tonreichen Böden. Die Böden sind teilweise leicht stauwasserbeeinflusst, tiefgründig und mittelschwer bis schwer. Bei jeder Station befinden sich sechs Tensiometer im Boden, welche mit einem Datenlogger verbunden sind. Die Saugspannung wird in einer Bodentiefe von 20 cm, sowie in einer Tiefe von 35 cm gemessen. Somit liegen indirekt Kennzahlen für die Bodenfeuchtigkeit in Ober- und Unterboden vor. Die Werte aller Tensiometer ohne merkbare Störungen werden gemittelt und bilden so den jeweiligen Wert der Saugspannung, welcher an die Homepage www.bodenmessnetz.ch gesendet wird.

3. Jahresverlauf Saugspannungen und Niederschlagsmengen

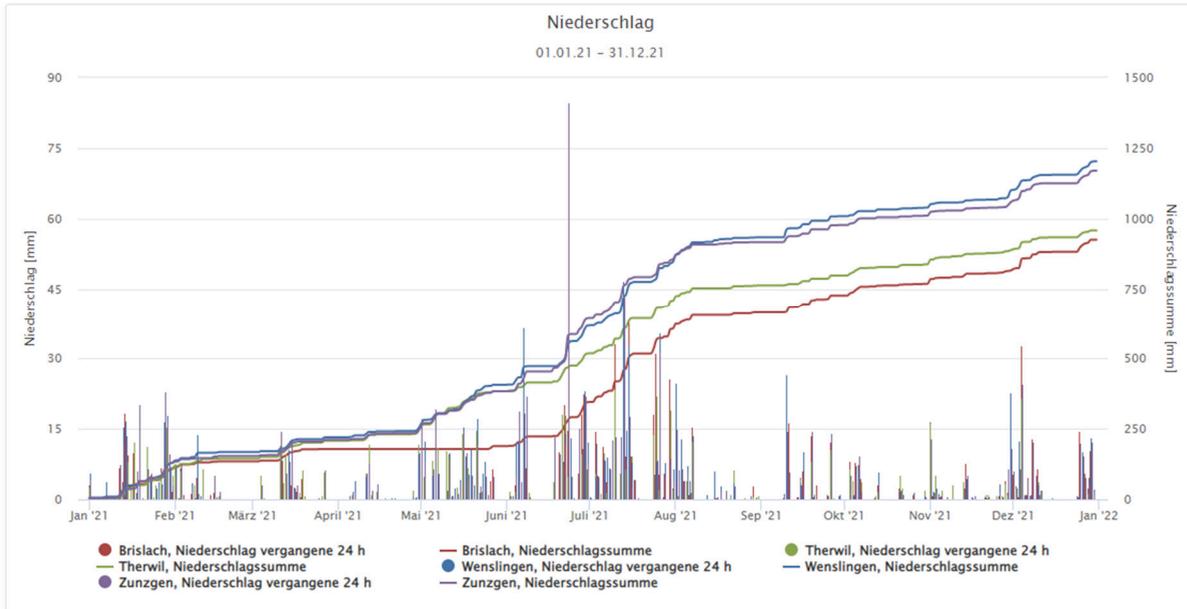
3.1. Verlauf Saugspannung in 35 und 20 cm Bodentiefe 2021, alle vier Stationen



Abgetrocknete Böden fanden sich Ende April, Mitte Juni und Anfang September bis Anfang Oktober. Bei Wenslingen gab es noch bis Ende November abgetrocknete Böden.

In Zunzgen wurden an einigen Tagen sehr hohe Saugspannungen angegeben, was auf technische Fehler beim Ablesen zurückzuführen ist.

3.2. Verlauf Niederschlag und Jahresgesamtniederschläge 2021, alle vier Stationen

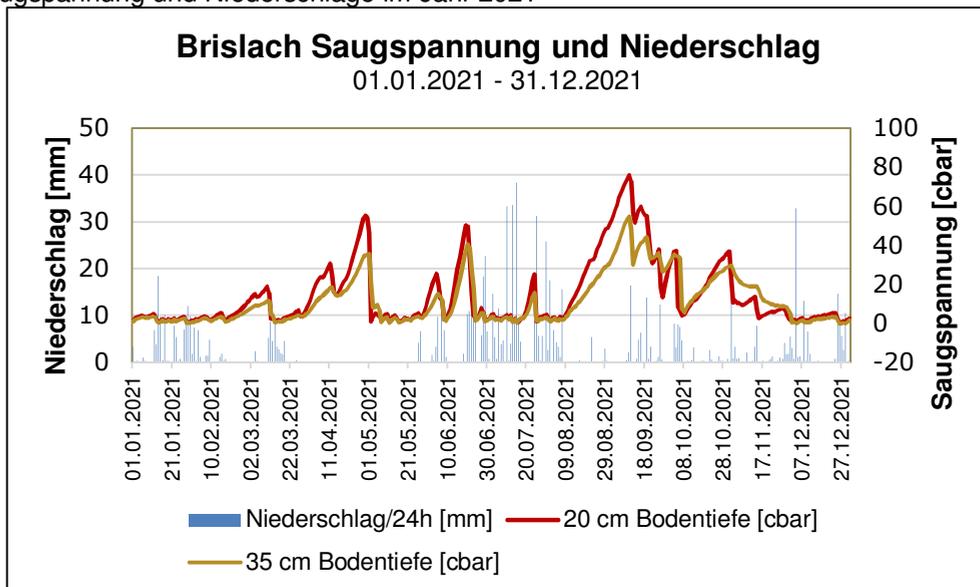


Das Jahr 2021 zeigte in den Sommermonaten höhere Niederschlagsereignisse als im restlichen Jahr. Es fanden viele geringe bis mittlere Niederschlagsereignisse statt und nur wenige hohe. Das Maximum war in Zunzgen im Juni mit 85 mm/24h sehr hoch. Dieses Starkniederschlagsereignis führte im ganzen Oberbaselbiet zu grossen Überschwemmungen. Viele Strassen mussten gesperrt werden und es kam zu vielen Feuerwehreinsätzen.

3.3. Standortdaten Brislach 2021

Nutzung:	Wiese
Kurzcharakterisierung Boden:	Parabraunerde, schwach sauer, pseudogleyig, diffus horizontal
Topographie:	Flachhang
Koordinaten / Höhe über Meer:	607'672 x 252'966 / 407 m
Geologie:	verschiedene Tone aus Quartär und Tertiär
Klimazone:	Ackerbau
Bodenpunktzahl:	85 (von max. 100)
Landwirtschaftliche Nutzungseignung:	Uneingeschränkte Fruchtfolge 1. Güte

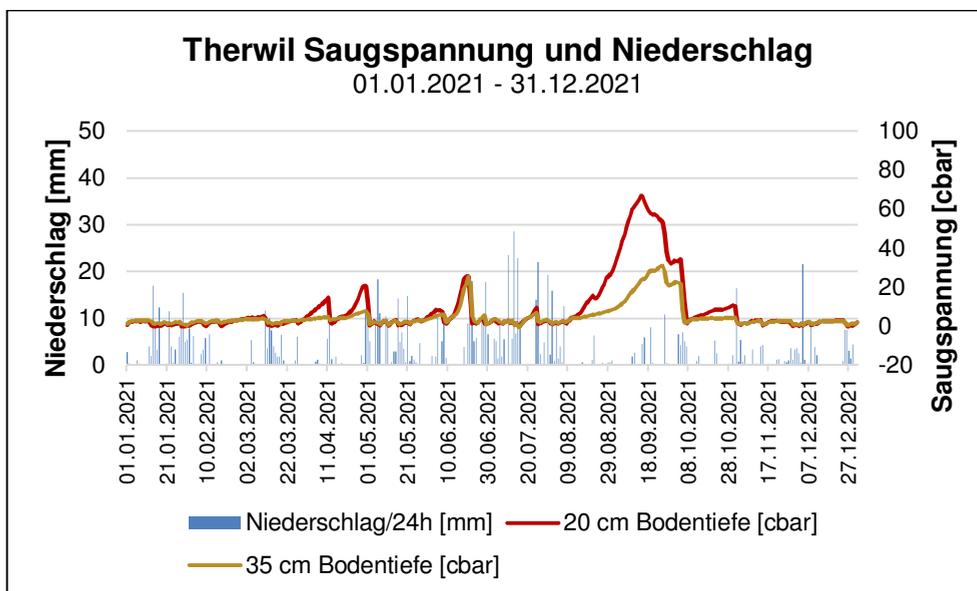
Brislach, Saugspannung und Niederschläge im Jahr 2021



3.4. Standortdaten Therwil 2021

Nutzung:	Wiese
Kurzcharakterisierung Boden:	Kalkbraunerde, neutral, stabil, grundfeucht
Topographie:	Ebene
Koordinaten / Höhe über Meer:	607'286 x 260'568 / 325 m
Geologie:	Alluvial (Holocaen)
Klimazone:	Ackerbau
Bodenpunktzahl:	91 (von max. 100)
Landwirtschaftliche Nutzungseignung:	Uneingeschränkte Fruchtfolge 2. Güte

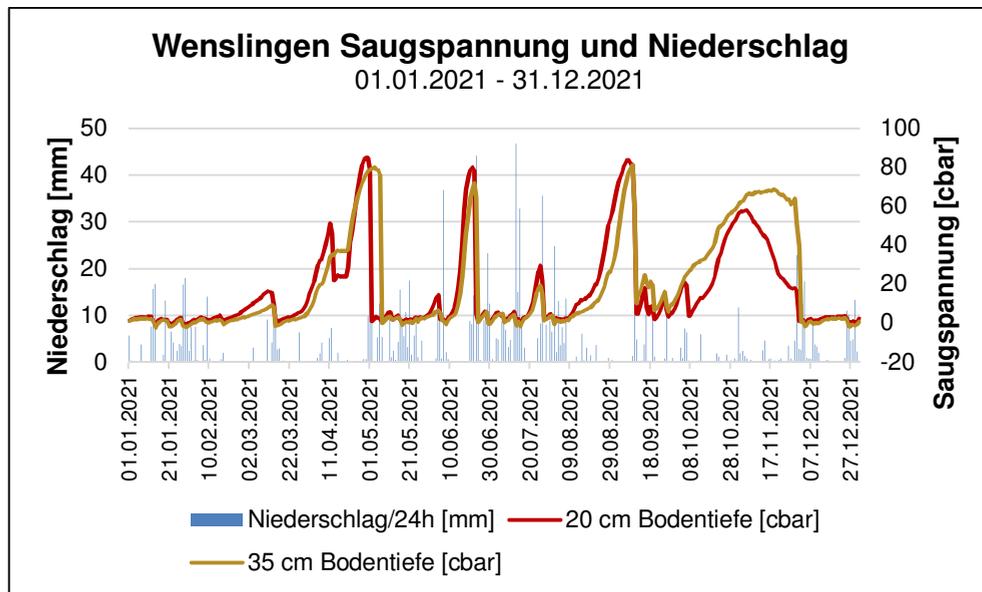
Therwil, Saugspannung und Niederschläge im Jahr 2021



3.5. Standortdaten Wenslingen 2021

Nutzung:	Kunstwiese
Kurzcharakterisierung Boden:	Braunerde, pseudogleyig, alkalisch, stauwasserbeeinflusst, drainiert, toniger Lehm
Topographie:	Plateau, Flachhang
Koordinaten / Höhe über Meer:	636'403 x 254'325 / 605 m
Geologie:	Moräne der Rissvereisung, Mergel
Klimazone:	Ackerbau
Bodenpunktzahl:	80 (von max. 100)
Landwirtschaftliche Nutzungseignung:	Getreidebetonte Fruchtfolge 1. Güte (3)

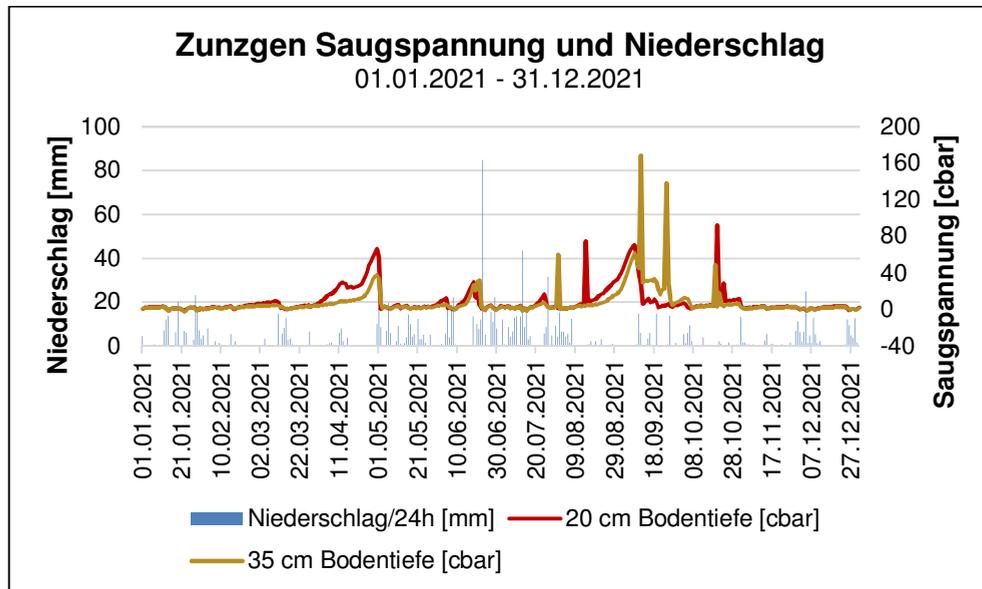
Saugspannung und Niederschläge im Jahr 2021



3.6. Standortdaten Zunzgen 2021

Nutzung:	Wiese
Kurzcharakterisierung Boden:	Braunerde, pseudogleyig, neutral, diffus, toniger Lehm über lehmigem Ton
Topographie:	Plateau
Koordinaten / Höhe über Meer:	626'600 x 253'684 / 570 m
Geologie	Jura-Nagelfluh
Klimazone:	Futterbau und Ackerbau (B3)
Bodenpunktzahl:	80.5 (von max. 100)
Landwirtschaftliche Nutzungseignung:	Getreidebetonte Fruchtfolge 1. Güte (3)

Saugspannung und Niederschläge im Jahr 2021

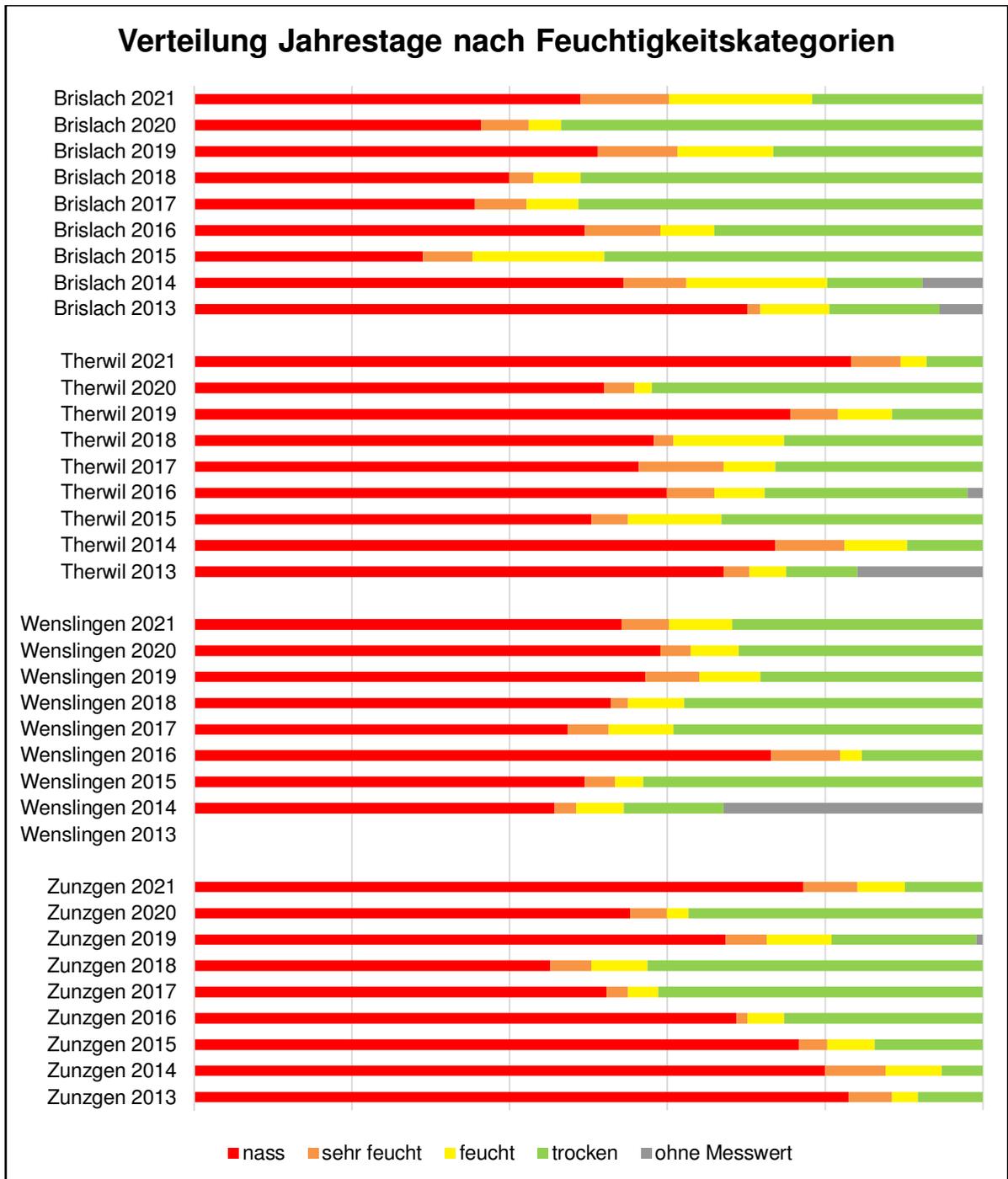


Im Jahresverlauf lagen die Saugspannungen der Böden bei allen vier Stationen im Kanton Basel-Landschaft bis Ende März im nassen bis feuchten Bereich. Im April trockneten die Böden in Brislach und Wenslingen und Zunzgen ab. In Therwil blieb der Boden feucht. Im Mai waren die Böden wieder an allen vier Standorten feucht. In Brislach und Wenslingen trockneten die Böden im Juni vorübergehend wieder ab, an den anderen beiden Standorten nicht. Im September trockneten die Böden dann an allen Standorten ab. Bei Wenslingen wird der Boden Mitte September wieder feuchter, trocknet aber anschliessend im Oktober wieder ab und bleibt bis Anfang Dezember trocken. An den anderen Standorten wird der Boden im Laufe des Oktobers wieder feuchter und bleibt bis Ende des Jahres 2021 feucht. Das stärkste Niederschlagsereignis des Jahres 2021 mit rund 85 mm Regen/Tag fand am 23. Juni bei Zunzgen statt.

4. Verteilung der Jahrestage 2013–2021 auf die Kategorien (bei 35 cm)

	Nass ¹⁾ 0–6 cbar	sehr feucht ¹⁾ 6–10 cbar	Feucht ¹⁾ 10–20 cbar	Trocken ¹⁾ > 20 cbar	ohne Messwert
Brislach 2021	179	41	66	79	0
Brislach 2020	133	22	15	195	0
Brislach 2019	187	37	44	97	0
Brislach 2018	142	11	21	181	0
Brislach 2017	130	24	24	187	0
Brislach 2016	181	35	25	124	0
Brislach 2015	106	23	61	175	0
Brislach 2014	199	29	65	44	28
Brislach 2013	256	6	32	51	20
Therwil 2021	304	23	12	26	0
Therwil 2020	190	14	8	153	0
Therwil 2019	276	22	25	42	0
Therwil 2018	213	9	51	92	0
Therwil 2017	206	39	24	96	0
Therwil 2016	219	22	23	94	7
Therwil 2015	184	17	43	121	0
Therwil 2014	269	32	29	35	0
Therwil 2013	245	12	17	33	58
Wenslingen 2021	198	22	29	116	0
Wenslingen 2020	216	14	22	113	0
Wenslingen 2019	209	25	28	103	0
Wenslingen 2018	193	8	26	138	0
Wenslingen 2017	173	19	30	143	0
Wenslingen 2016	267	32	10	56	0
Wenslingen 2015	181	14	13	157	0
Wenslingen 2014	167	10	22	46	120
Wenslingen 2013	-	-	-	-	-
Zunzgen 2021	282	25	22	36	0
Zunzgen 2020	202	17	10	136	0
Zunzgen 2019	246	19	30	67	3
Zunzgen 2018	165	19	26	155	0
Zunzgen 2017	191	10	14	150	0
Zunzgen 2016	251	5	17	92	0
Zunzgen 2015	280	13	22	50	0
Zunzgen 2014	292	28	26	19	0
Zunzgen 2013	303	20	12	30	0

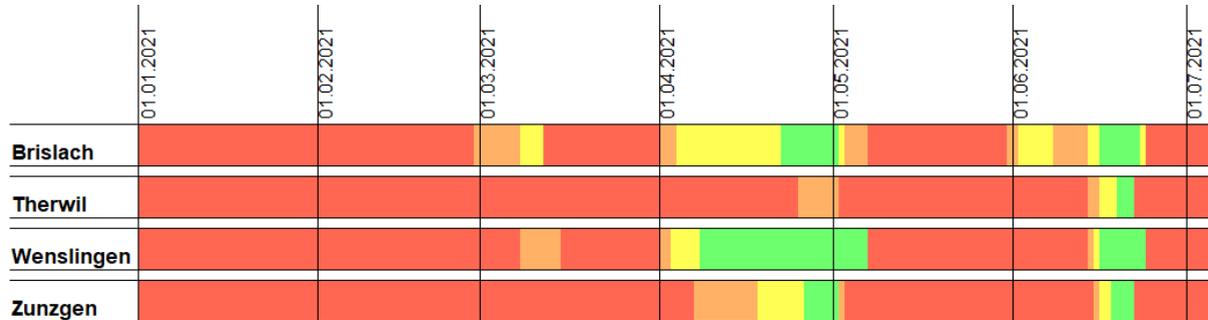
¹⁾ Ab 2017 Wechsel bei Einteilung „Feucht“ von früher 10–25 cbar zu 10–20 cbar sowie bei „Trocken“ von >25 cbar zu >20 cbar (Vereinheitlichung schweizweit).



Ab 2017 Wechsel bei Einteilung „Feucht“ von früher 10–25 cbar zu 10–20 cbar, sowie bei „Trocken“ von >25 cbar zu >20 cbar (Vereinheitlichung schweizweit)! Dadurch geringe Verschiebungen ab 2017 zwischen feucht und trocken zugunsten trocken.

5. Bodensaugspannung im Jahresverlauf

1. Januar 2021 bis 30. Juni 2021 (in 35 cm Bodentiefe)



1. Juli 2021 bis 31. Dezember 2021 (in 35 cm Bodentiefe)

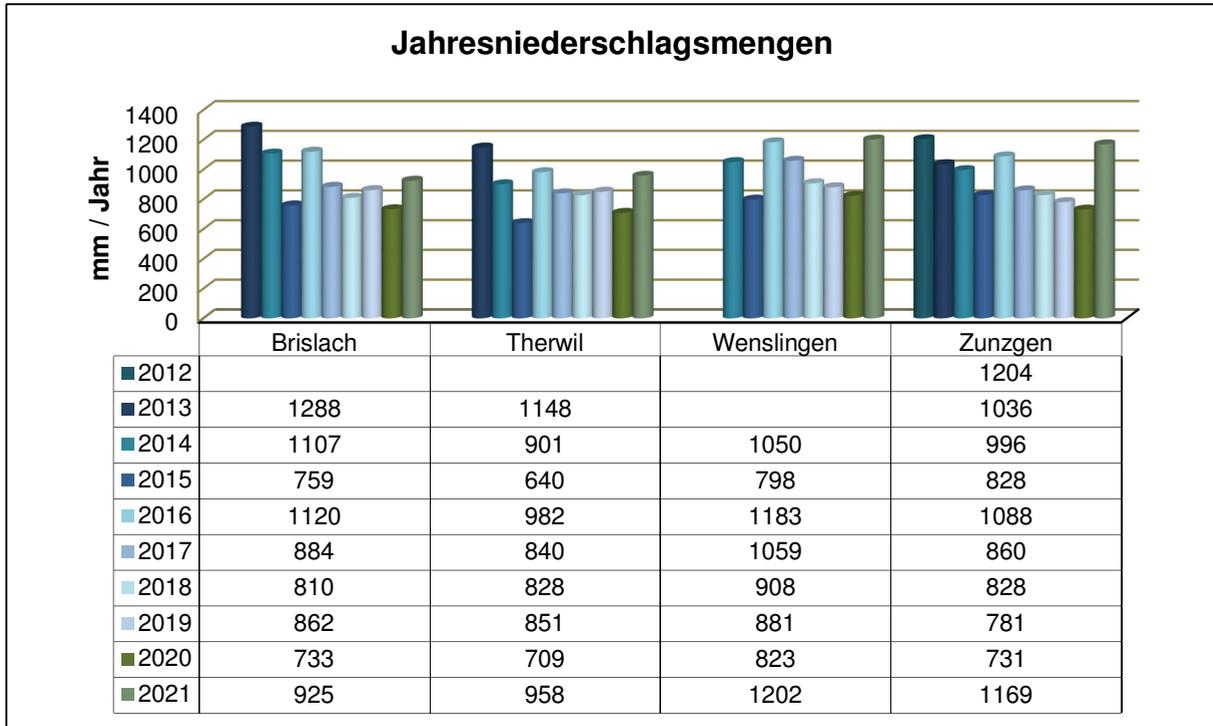


Die Tabelle und erste Grafik zeigen die Anzahl Tage, aufgeschlüsselt nach den Bodenfeuchtigkeitskategorien in den Jahren 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 und 2021. Die beiden letzten Grafiken zeigen diese Aufschlüsselung im Jahresverlauf 2021.

Wenslingen erwies sich im 2021 als „trockenster“ Bodenstandort, der Boden in Therwil trocknete am schlechtesten ab. Bei allen vier Standorten, mit Ausnahme vom Standort Wenslingen, waren die Böden im Jahresvergleich durchschnittlich feuchter.

Das Abtrocknen der Böden hängt neben der Niederschlagsmenge vor allem von der Bodenzusammensetzung ab. Die beiden Böden in Brislach und Therwil sind Lössboden, weisen also eher sandigen Lehm auf. In Zunzgen und Wenslingen finden wir im Boden Lehm mit einem hohen Tonanteil, im Unterboden lehmiger Ton. Je sandiger der Boden, desto schneller trocknet er nach Niederschlägen wieder ab. Es sind weniger Feinporen vorhanden, welche das Wasser zurückhalten, als in einem Boden mit hohem Tonanteil, wie dies bei Zunzgen der Fall ist.

6. Niederschläge aller Standorte, Jahresmengen 2012 bis 2021

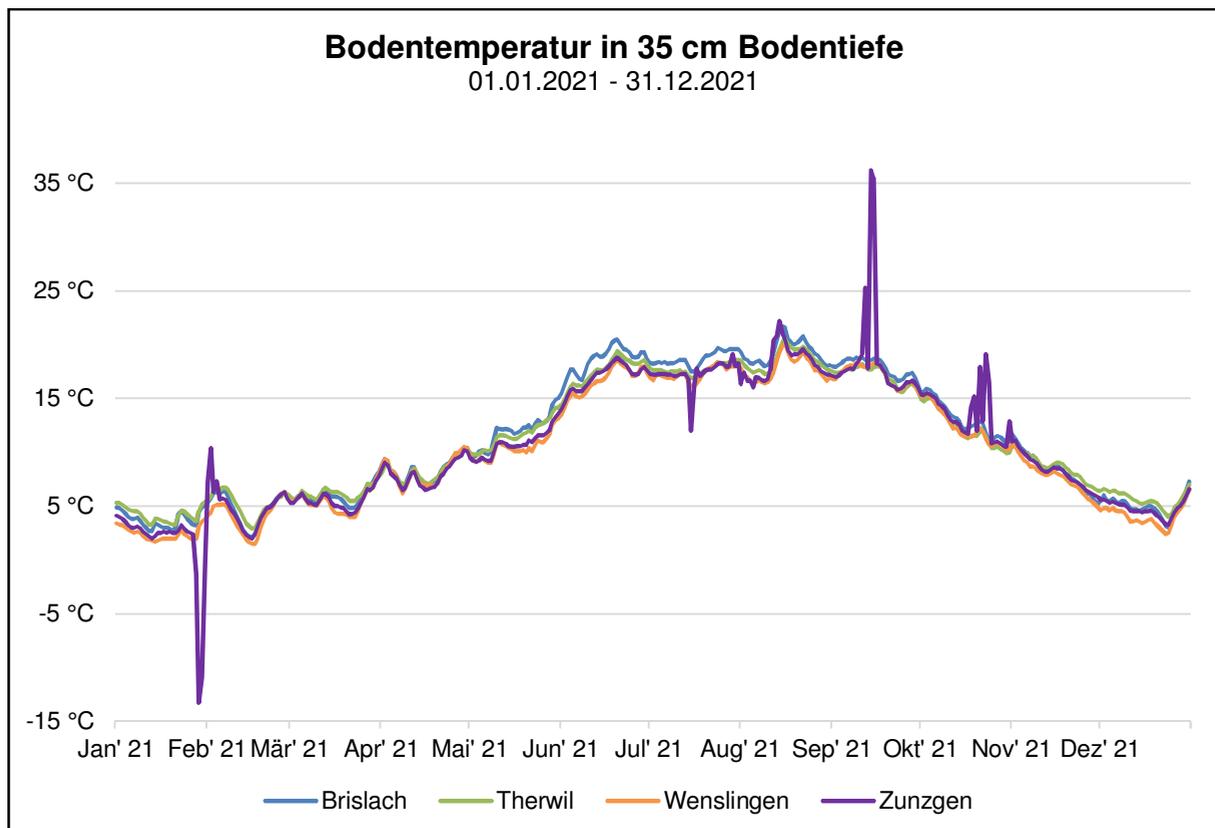
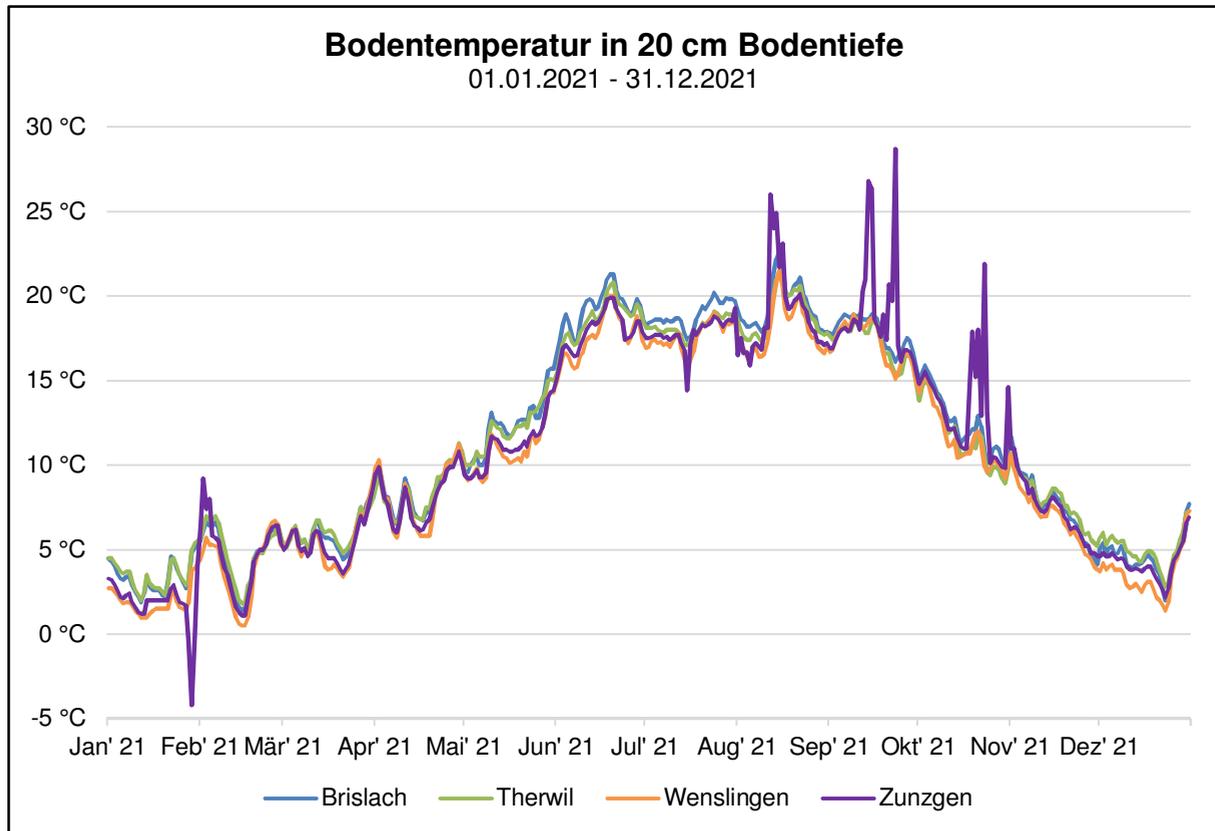


Anmerkung: Messunterbrüche, bedingt durch „Ausfälle“, wurden mit den gemessenen Durchschnittsniederschlagsmengen der anderen Messstationen ergänzt. Messausfälle wiesen 2013 die Station Therwil (17.5.–11.7.) und 2014 die Station Brislach (12.11.–8.12.) auf. Die Station Wenslingen wurde am 30. April 2014 in Betrieb genommen. In Therwil fielen die Messungen vom 2. bis 8. Juni 2016 aus. 2015 und 2017–2020 zeigten sich bei keiner Station Messunterbrüche. 2021 wies die Station Brislach einen Messunterbruch auf. Dieser wurde mit den Messwerten Station Breitenbach ergänzt.

Brislach weist 2021 die geringste, Wenslingen die grösste Jahresniederschlagsmenge auf. Mit Ausnahme von Brislach zeigten die Jahresniederschlagsmengen 2021 gegenüber den Vorjahren überdurchschnittliche Werte.

Anmerkung: Eindeutige Aussage und Tendenzen zum Verhalten der Jahresniederschlagsmengen lassen sich erst nach vielen Messperioden aussagen.

7. Temperaturverlauf 2021



Die Grafiken zeigen den Temperaturverlauf 2021 in 20 und 35 cm Bodentiefe. Erwartungsgemäss weisen Wenslingen und Zunzgen tendenziell die tieferen Bodentemperaturen auf (Brislach 407, Therwil 325, Wenslingen 605 und Zunzgen 570 m. ü. M.). 2021 lag die über das ganze Jahr gemittelte Bodentemperatur bei der Station Zunzgen in 20 cm Tiefe bei 10,8 °C, 2020 bei 11,4 °C, 2019 bei 11,0 °C, 2018 bei 11,5 °C, 2017 bei 11,2 °C, 2016 bei 11,0 °C, 2015 bei 11,3 °C, 2014 bei 11,6, und 2013 bei 10,2 °C. In Zunzgen lag die gemessene Bodentemperatur an vier Tagen in Folge unter dem Gefrierpunkt. Diese Abweichung kann auf Ablesefehler zurückgeführt werden. An den anderen drei Standorten lag die Bodentemperatur während der gesamten Messzeit im Jahr 2021 über dem Gefrierpunkt.

In **Zunzgen** gab es zudem einige Ablesestörungen, wodurch teilweise sehr hohe und einmalig eine sehr niedrige Temperaturen angegeben wurden.

Fazit

Bis heute liegen in der Nordwestschweiz noch keine vollständigen Datenreihen für Langzeitmessungen der Stationen vor. Mit der Automatisierung der Stationen werden neben der Saugspannung und dem Niederschlag noch weitere Parameter wie Boden- und Lufttemperatur, Wassergehalt und Luftfeuchtigkeit nun ganzjährig ermittelt. In den einigen Jahren werden Langzeitmessungen und ausführliche Vergleiche mit den Vorjahren, sowie Vergleiche der gewonnenen Daten untereinander möglich sein.

Die Messung und der Vergleich der Niederschlagssummen und der Saugspannung in Brislach und Zunzgen bestätigen, dass neben dem Niederschlag die physikalische Bodenbeschaffenheit ein bedeutender Faktor für die Belastbarkeit des Bodens ist. Je feiner die Bodenpartikel im Unterboden sind, desto grösser ist die Gefahr einer schadhafte Bodenverdichtung.

Erdarbeiten sollten auf die Bodenfeuchtigkeit abgestimmt werden und idealerweise während den Trockenphasen des Bodens in den Sommermonaten vorgenommen werden.

Quellen

BAFU und BLW 2013: Bodenschutz in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umweltvollzug Nr. 1313

www.bodenmessnetz.ch

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö; SR 814.12). 1. Juli 1998, Bern.

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19981783/index.html> [Stand: 12.4.2016]

Graphiken

Alle Rohdaten für die Grafikdarstellungen stammen von der Homepage www.bodenmessnetz.ch respektive wurden von Meteotest zur Verfügung gestellt.

Anhang, Detailbeschreibung der Standorte

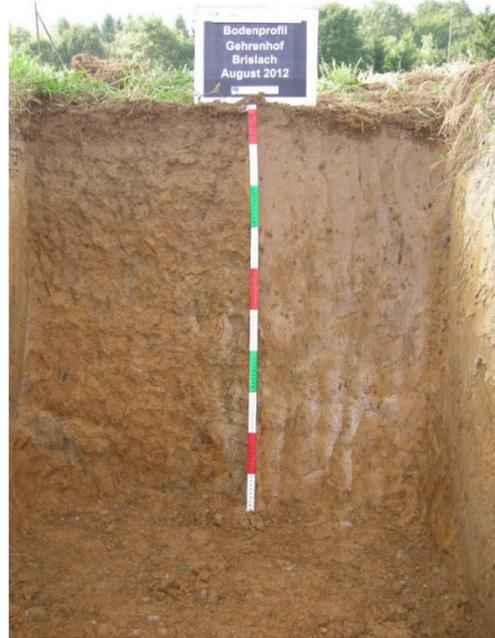
Brislach

Bodenkundliche Beschreibung

0–22 cm, Oberboden
schwach humoser Oberboden, schwach sauer, sandiger Lehm
(42 % Schluff), skelettfrei, Subpolyedergefüge

22–45 cm, Unterboden
Humusarm, schwach sauer, sandiger Lehm (44 % Schluff)
Skelettfrei, Polyedergefüge

Ab 45 cm, Unterboden
Humusfrei, schwach sauer, sandiger Lehm (48 % Schluff)
Skelettfrei, Polyedergefüge



Eigenschaften

Tiefgründiger, stauwasserbeeinflusster Boden, skelettfrei mit ansteigendem Tonanteil und abnehmenden Sandanteil mit zunehmender Tiefe, gute pflanzennutzbare Gründigkeit, Ackerbau.

Therwil

Bodenkundliche Beschreibung

0–11 cm, Oberboden
mittlerer Humusgehalt, neutral, sandiger Lehm (35 %
Schluff), skelettfrei, Krümelgefüge

11–40 cm, Oberboden
schwach humos, neutral, sandiger Lehm (35 % Schluff)
skelettfrei, Subpolyedergefüge

40–80 cm, Unterboden
Humusfrei, neutral, sandiger Lehm (40 % Schluff)
Skelettfrei, Subpolyedergefüge

Ab 80 cm, Übergangsboden
Humusfrei, neutral, sandiger Lehm (40 % Schluff)
Skelettfrei, Prismengefüge



Eigenschaften

Tiefgründiger alluvialer grundfeuchter Boden, mittelschwerer Boden, skelettfrei mit ansteigendem Tonanteil und abnehmenden Sandanteil mit zunehmender Tiefe, gute pflanzennutzbare Gründigkeit, Ackerbau.

Wenslingen

Bodenkundliche Beschreibung

0–16 cm, Oberboden
mittlerer Humusgehalt, neutral, toniger Lehm (25 % Schluff)
Skelettarm, Krümelgefüge

16–43 cm, Oberboden
schwach humos, neutral, toniger Lehm (30 % Schluff)
skelettarm, Subpolyedergefüge

43–58 cm, Unterboden
anthropogene Schicht (Drainage?)
skelettreich, Polyedergefüge, toniger Lehm (30 % Schluff)

58–86 cm, Unterboden
Humusfrei, toniger Lehm (30 % Schluff)
Skelettarm, Polyedergefüge

86–100 cm, Untergrund
Humusfrei, toniger Lehm, Polyedergefüge

100–110 cm, Untergrund
Humusfrei, toniger Lehm (45 % Schluff), Kohärentgefüge



Eigenschaften

Tiefgründiger, stauwasserbeeinflusster Boden, skelettarm mit ansteigendem Tonanteil und abnehmenden Sandanteil mit zunehmender Tiefe, gute pflanzennutzbare Gründigkeit, Ackerbau.

Zunzgen

Bodenkundliche Beschreibung

0–15 cm, Oberboden
Mittlerer Humusgehalt, Schwach saurer Oberboden, mit, gutem Bodengefüge, Toniger Lehm
Auch als A-Horizont bezeichnet

15–49 cm, Unterboden I
Unterboden mit leichter Einmischung von humosem Oberbodenmaterial, Lehmiger Ton, auch als B-Horizont bezeichnet

49–87 cm, Unterboden II
Zeichen von zeitweise Staunässe und Luftmangel
Alkalisch, auch als B-Horizont bezeichnet

Ab 87 cm, Untergrund
Zeichen von zeitweise Staunässe und Luftmangel
Kalkhaltiges Ausgangsmaterial, (Hanglehm)
auch als C-Horizont bezeichnet



Eigenschaften

Tiefgründiger, schwach saurer bis neutraler Boden, schwerer toniger Boden, trocknet eher langsam ab, erschwerte Bearbeitungsmöglichkeiten, geeignet für getreidebetonte Fruchtfolge.