

## DAACH – Anbau- und Absatzförderung neuer Schweizer Dinkelsorten Schlussbericht 2022-2024



**Katrin Carrel, Mathias Christen, Stephanie Biderbost-Schaz, Jeremias Niggli, Christian Metzke, Franca dell’Avo**

Datum: 30.04.2025



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW  
Office fédéral de l'agriculture OFAG  
Ufficio federale dell'agricoltura UFAG  
Uffizi federal d'agricultura UFAG



BIOSUISSE

FiBL



LIEB | EGG



strickhof



IG Dinkel

Schweizerische Interessengemeinschaft  
zur Förderung des Dinkels aus den  
angestammten Gebieten

Richemont

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Beschrieb DAACH-Projekt</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Material und Methoden</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Resultate</b> .....	<b>9</b>
3.1 Bodenbedeckung .....	10
3.2 Krankheiten und Schädlinge .....	12
3.2.1 <i>Blattseptoria</i> 2024 .....	12
3.2.2 <i>Braunrost</i> 2024 .....	13
3.2.3 <i>Gelbrost</i> 2024 .....	14
3.2.4 <i>Gelb- und Braunrostsresistenzen und Ertrag, dreijährige Resultate</i> .....	16
3.2.5 <i>Schädlinge</i> .....	17
3.3 Pflanzenhöhe und Standfestigkeit 2022-2024.....	18
3.4 Ertragspotential der Dinkelsorten.....	20
3.4.1 <i>Erträge im Versuchsjahr 2024</i> .....	20
3.4.2 <i>Erträge 2022-2024</i> .....	22
3.5 Hektolitergewicht.....	24
3.6 Rohproteingehalt.....	26
3.7 Fallzahl.....	29
3.8 Backeigenschaften .....	31
<b>4. Beratungstätigkeit</b> .....	<b>35</b>
<b>5. Schlussfolgerungen</b> .....	<b>37</b>
<b>6. Dank</b> .....	<b>41</b>
<b>7. Literatur</b> .....	<b>42</b>
<b>8. Anhang</b> .....	<b>44</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versuchsstandorte DAACH-Dinkelsorten Projekt.....	5
Tabelle 2: Liste der geprüften Sorten 2022-2024.....	6
Tabelle 3: Erhebungsparameter.....	6
Tabelle 4: Kulturdaten Dinkelsortenversuch 2022-2024 .....	7
Tabelle 5: Mittelwerte für Ertrag und Qualitätsparameter 2022-2024 .....	9
Tabelle 6: Bodenbedeckung der Dinkelsorten 2022-2024 .....	11
Tabelle 7: Übersicht Halmlänge und Lagerneigung / Standfestigkeit 2022-2024... ..	19
Tabelle 8: Erträge ab Feld im Jahr 2024 in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit.....	21
Tabelle 9: Durchschnittliche Erträge (2022-2024).....	23
Tabelle 10: Übersicht Hektolitergewichte und Mittelwert Erträge (2022-2024) .....	25
Tabelle 11: Übersicht Rohproteingehalte (2022-2024) .....	27
Tabelle 12: Ertrag, Rohproteingehalt, Fallzahl und Hektolitergewicht 2024.....	28
Tabelle 13: Übersicht Fallzahlen 2022-2024 .....	30
Tabelle 14: Die Mittelwerte der Mineralstoffgehalte in der Sortenübersicht.....	33

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Vielfalt erhöhen mit neuen und bewährten Dinkelsorten .....	4
Abbildung 2: Bodenbedeckung der einzelnen Dinkelsorten im Jahr 2024 .....	10
Abbildung 3: Beobachteter Befall mit Blattseptoria im Versuchsjahr 2024.....	12
Abbildung 4: Beobachteter Befall mit Braunrost im Versuchsjahr 2024.....	13
Abbildung 5: Gelb- und Braunrost auf Dinkel.....	14
Abbildung 6: Befall mit Gelbrost im Versuchsjahr 2024.....	15
Abbildung 7: Krankheitsresistenzen und durchschnittliche Erträge 2022-2024 ....	16
Abbildung 8: Durchschnittliche Lagerneigung und Halmlängen 2022-2024 .....	18
Abbildung 9: Erträge ab Feld nach Sorte und Standort im Jahr 2024.....	20
Abbildung 10: Vernässte Stellen am Standort Oberembrach ZH.....	22
Abbildung 11: Felderträge (2022-2024) .....	22
Abbildung 12: Hektolitergewicht nach Sorte und Standort im Jahr 2024.....	24
Abbildung 13: Rohproteingehalt nach Sorte und Standort im Jahr 2024 .....	26
Abbildung 14: Sortenstreifen mit Copper, Gletscher und Edelweisser.....	28
Abbildung 15: Mittelwert der Fallzahl nach Sorte im Jahr 2024.....	29
Abbildung 16: Mittelwert der Sedimentationswerte aller Sorten .....	32
Abbildung 17: Feldrundgang am Standort Oberembrach ZH.....	36
Abbildung 18: Gestresste Dinkelpflanzen nach Staunässe .....	40

# I. Beschrieb DAACH-Projekt

## - Anbau- und Absatzförderung neue Schweizer Dinkelsorten

Der heutige Dinkelanbau in der Schweiz weist eine extrem schmale genetische Diversität auf. Rund 90-95% der Dinkelflächen sind mit nur zwei Sorten, Ostro und Oberkulmer, bepflanzt (Swisssem). Hinzu kommt, dass diese zwei alten Sorten sehr eng verwandt sind. Sommer- oder Wechseldinkel wird aktuell gar nicht angebaut.

Der Klimawandel und meteorologisch extreme Jahre führen dazu, dass Landwirt\*innen heute vermehrt mit erschwerten Anbaubedingungen rechnen müssen. Einer Auswahl an den heutigen Klimabedingungen angepassten Sorten im Sinne einer Risikoabsicherung kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu. Mit züchterisch angepassten Dinkelsorten könnte auch eine Steigerung der Inlandversorgung angestrebt werden.

Getreidezüchtung Peter Kunz (gzpk) züchtet seit 30 Jahren Dinkel und legt hohen Wert auf die Erhaltung der dinkeltypischen Eigenschaften bei stabilen Erträgen, guter Standfestigkeit und gesunden Pflanzen; insbesondere ist die Toleranz gegenüber Gelbrost ein wichtiges Zuchtziel. In den Jahren 2018/19 wurden sechs neue Sorten für die Sortenprüfung zugelassen. Dabei handelte es sich um fünf Winterdinkel und einen Wechseldinkel, welche im Rahmen der Eignungs- und Verwendungsprüfung von Agroscope in Exaktversuchen geprüft wurden.

Ziel ist es nun, diese neuen Sorten zusätzlich in Praxis-Streifenversuchen, analog zum Bio-Mahlweizen, auf ihre agronomischen Eigenschaften zu prüfen. Anschliessend werden die Sorten mit einem spezifisch für Dinkel entwickelten praxisnahen Backversuch auf die qualitativen Backeigenschaften zu testen. Diese praxisbezogenen Massnahmen sollen den Anbau und Absatz der neuen Dinkelsorten fördern, die Sorten bekannt machen und ihnen am Ende den Marktzutritt ermöglichen.



Abbildung 1: Die Vielfalt erhöhen mit neuen und bewährten Dinkelsorten (Bild: M. Christen, FiBL)

## 2. Material und Methoden

Der Dinkelsortenversuch wurde in Zusammenarbeit mit fünf Bio-Praxisbetrieben an verschiedenen Standorten in der Schweiz durchgeführt. Dabei wurden je acht Sorten in einem Praxisstreifenversuch angebaut, ihre agronomischen Eigenschaften erhoben und nach der Ernte ihre Qualitätsparameter und Backeigenschaften getestet.

Die beiden Sorten Ostro und Oberkulmer wurden mit sechs neuen Dinkelsorten aus Schweizer Züchtung verglichen (Tabelle 3). Die Aussaat erfolgte in 100 bis 200 m langen Streifen mit einer doppelten Saatsbreite von 6 Metern. Um den Randeffekt zu reduzieren, wurden die Sortenstreifen in einem bestehenden Dinkelfeld angelegt resp. mit Randstreifen angesät. In Tabelle 1 sind die beteiligten Versuchsstandorte ersichtlich.

**Tabelle 1: Versuchsstandorte DAACH-Dinkelsorten Projekt**

Name	Adresse	PLZ Ort
Rolf und Karin Mengelt	Hungerbühlstrasse 33	8505 Pfyn
Christoph Rickenbach	Riedackerhof 495	5073 Gipf-Oberfrick
Andreas Huber	Stiegen 2	8425 Oberembrach
Jeremias Niggli	Wolfgrubenstrasse 58	5742 Köllilken AG
Andreas Zuber	Bettlacherstrasse 8	2545 Selzach

Für die Beurteilung der Sorten wurden durch das FiBL die agronomischen Eigenschaften erhoben. Für die Parameter Bodenbedeckung und Pflanzenhöhe wurden je Standort und Sorte der Mittelwert aus 3 Messungen erhoben. Die Lagerung wurde optisch, nach flächenmässigem Anteil erfasst. Bei der Ernte wurde jeweils der ganze Sortenstreifen gedroschen, abgesackt und gewogen. Das Ergebnis wurde dann auf die Hektare und auf 14.5% Feuchtigkeit umgerechnet. Die Qualitätsparameter wurden im Labor durch die gzpk erhoben.

Nach einer Qualitätsanalyse durch die Meyerhans Mühlen AG wurden im Kompetenzzentrum Richemont die Backeigenschaften der einzelnen Sorten untersucht. Dabei wird auf die dinkeltypische Qualität geachtet; es wurde ein spezifischer Dinkel-Backtest mit einem Brühstück entwickelt (Protokoll «Artisanal»). Auch auf Laborebene lässt sich die dinkeltypische Qualität wie folgt charakterisieren: Weicher Kleber, bzw. schwächere Farinogramme als Weizen, Höhere Feuchtkleberwerte als Weizen, Niedrige Sedimentationswerte (Zeleny um 20-50 ml), höhere Proteinwerte als Weizen, schwächere Extensogramme als Weizen. In der Verarbeitung werden die Dinkelsorten auf folgende zusätzliche Merkmale untersucht, die als positiv bewertet werden: hohe Kernaussbeute, hohe Mehlausbeute, etwas stabilere Teige im Vergleich zu Oberkulmer, hohe Wasseraufnahme, höheres Backvolumen und gute Schmackhaftigkeit.

**Tabelle 2: Liste der geprüften Sorten 2022-2024**

Sorte	Züchter	Aufnahmejahr ESL	Lage	Reife	Art
Gletscher	gzpk	2020	Für mittlere Lagen	Spätreif	
Edelweisser	gzpk	2020	Für mittlere Lagen	Frühreif	
Copper	gzpk	2020	Für extensive bis mittlere Lagen	Mittelfrüh	
Raisa	gzpk	2020	Für extensive bis mittlere Lagen	Mittelfrüh	
GRRS2SA12.12 (nur 1 Jahr)	gzpk	(Züchtungsstamm)	keine Angaben	Frühreif	
Flauder	gzpk	2020	Für extensive Lagen	Sehr frühreif	Wechsel- dinkel
Polkura	Agroscope/DSP	2020	Für mittlere Lagen	Frühreif	
Ostro	Agroscope	1978	Für extensive Lagen	Mittelfrüh	
Oberkulmer	Landsorte	1920	Für extensive Lagen	Mittelfrüh	

**Tabelle 3: Erhebungsparameter**

Agronomische Eigenschaften	Qualitätsparameter	Verarbeitungsparameter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenbedeckung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hektolitergewicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backtest</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krankheiten</li> <li>• Schädlinge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallzahl</li> <li>• Proteingehalt</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzenhöhe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentation</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farino-, Extenso- und Amylogramm</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ertrag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feucht/Trockengluten</li> </ul>	

**Tabelle 4: Kulturdaten Dinkelsortenversuch 2022-2024. Bandbreite der betriebs- und jahresabhängigen Anbaustrategien und aktuelle Anbauempfehlungen**

2022	Saattermin	Vorkultur	BoBe	N-Gabe	Pflege
Min./früher Bereich	11.10.2021	Linsen/Lein, GD	Kombi-Grubber nach Zwiebel	0	1x striegeln
Mittlerer Bereich	19.10.2021	Zwiebeln Soja/Hafer WW - Spinat	2x Grubber, 1x KrEgge Celli-Fräse nach GD	30-40 kg N (30m <sup>3</sup> Rindergülle / 15m <sup>3</sup> Mist, 25m <sup>3</sup> RiGü)	2x striegeln, 2x walzen
Max./später Bereich	28.10.2021	Weizen	Pflug nach GD/ZwK	100 kg N (Hühnermist im He)	2x hacken, 2x striegeln
2023	Saattermin	Vorkultur	BoBe	N-Gabe	Pflege
Min./früher Bereich	18.10.2022	Soja	Schälflug	0 kg N nach GD bzw. US im Frühling	keine
Mittlerer Bereich	20-22.10.2022	Mais	Pflug, Kreiselegge Drillsaat	45 kg N (Mastschweinegülle 30m <sup>3</sup> )	1x striegeln
Max./später Bereich	12.12.2022 <i>ein Betrieb wetterbedingt keine Aussaat</i>	Linsen/Lein, GD	Pflug nach GD/ZwK	75 kg N (Presswasser Biogas)	2x striegeln, 1x walzen (1x US)
2024	Saattermin	Vorkultur	BoBe	N-Gabe	Pflege
Min./früher Bereich	14.10.2023	Winterhafer, dann Biodiversitätsgemenge	Trefflergrubber & Kombisaat	7-15 kg N (Rindergülle, st. verdünnt)	1x striegeln
Mittlerer Bereich	17.10.2023	Zwiebeln (Soja)	Schälflug & Kombisaat	35-40 kg N (20m <sup>3</sup> Presswasser)	2x hacken
Max./später Bereich	18.10.2023 <i>ein Betrieb wetterbedingt keine Aussaat</i>	Soja	Kul'Egge, Kombigrubber (2x), Kreiselegge; Pflug & Kombisaat	72 kg N (20m <sup>3</sup> Mastschweinegülle)	3x striegeln & 1x walzen
	Saattermin	Vorkultur	BoBe	N-Gabe	Pflege
<b>Empfehlung Mittelwert</b>	<i>M. Okt - M. Nov. bei Direktsaat 2Wo früher</i>	<i>Günstig: Hackfrüchte Ka, ZR, KöLe, Ra Hafer ok (keine Fussk.)</i>	<i>red. BB möglich</i>	<i>0-60 kg N abhängig von Sorte, Standort, Vorkultur</i>	<i>ab DC 12/13, 2x striegeln</i>
	<i>Ziel DC 13-21 vor Winter 150 Vesen/m<sup>2</sup>, 3-5cm tief</i>	<i>WW-DI = Risiko Steinbrand</i>		<i>S-Mangel-StO beachten Mn-Mangel bei pH &gt;7.0</i>	<i>gute Konkurrenzkraft gegenüber UK</i>

Die Anbaumassnahmen in den Dinkelsortenversuchen wurden von den fünf Praxisbetrieben an die lokalen Wetterbedingungen und ihre Betriebssituation angepasst. Die obenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Bandbreite der Saattermine, der Vorkulturen, über die Bodenbearbeitung, Pflegemassnahmen und die Düngung, die während der Projektphase vom Herbst 2021 bis zur dritten Versuchsernte im Sommer 2024 gewählt wurden. Im unteren Bereich dieser Übersicht befindet sich ein zusammenfassender Kommentar der aktuell geläufigen Empfehlungen für den Anbau von Biodinkel.

Auf den äusserst verregneten und von Unwettern geprägten Sommer 2021, der eine extrem schlechte Getreideernte mit sich brachte, folgte ein sonniger und milder Herbst. Die fünf Praxisbetriebe konnten die Sortenstreifen unter guten Bedingungen aussäen. Auf einen milden Februar folgten im März viel Sonnenschein und wenige Niederschläge, so dass die Bestände unter guten Bedingungen gestriegelt und gedüngt werden konnten. Der Mai 2022 war mehrheitlich sonnig, trocken und warm. Auch die Sommermonate ab

Juni waren generell warm, sonnig und relativ trocken. Die Ernte im Juli 2022 brachte hohe Dinkelerträge.

Die Aussaatbedingungen für das zweite Versuchsjahr im Herbst 2022 waren nicht in allen Regionen so ideal wie im Jahr zuvor. Der Versuchsstandort im Kanton Bern war leider nach der Saat von einem Krähenschaden betroffen, so dass dieser Versuch in der Auswertung für das Versuchsjahr 2023 nicht einbezogen werden konnte. Ein Praxisbetrieb im Kanton Aargau wagte noch eine Spätsaat am 12. Dezember. Das Frühjahr 2023 startete mit deutlich mehr Niederschlägen im März, was die Pflegemassnahmen und die Düngung erschwerte, so dass die Dinkelbestände teilweise erst mit Verspätung im April gestriegelt und gedüngt werden konnten. Die Bedingungen im Mai waren durchschnittlich und lagen nahe bei der Klimanorm. Es folgte vielerorts ein sehr warmer, trockener und sonniger Sommer mit einer deutlich negativen Wasserbilanz, Sommertrockenheit und zahlreichen Hitzetagen. Trockenheitsstress nach der Blüte, während der Kornfüllungsphase führt bei verschiedenen Getreidearten zu einer Ertragsreduktion; gemäss einer aktuellen Studie scheint Dinkel weniger empfindlich zu reagieren als Weizen (Kuresova, G. et al., 2022). Die Ernte fiel durchschnittlich bis gut aus. Mykotoxine im Schweizer Getreide waren im Sommer 2023 überhaupt kein Thema.

Das dritte Versuchsjahr 2024 war mit Abstand das schwierigste Anbaujahr für Biodinkel und zahlreiche weitere Ackerkulturen; frühe Rapssaaten und Soja bildeten eine positive Ausnahme und brachten teilweise sehr gute Ernten. Die Dinkelaussaat konnte an vier Versuchsstandorten zwischen dem 14. und 18. Oktober 2023 stattfinden. Danach setzten schon bald ausgeprägte Niederschläge ein, welche auch die Monate November bis Januar prägten. Der Praxisbetrieb im Kanton Bern entschied sich, wegen zu nassen Bedingungen auf eine Aussaat zu verzichten. Der Vegetationsbeginn brachte leider keine Verbesserung und startete mit vielen Niederschlägen und wenig Sonnenschein. Pflege- und Düngearbeiten konnten nur unter ungünstigen Bedingungen durchgeführt werden, mehrere Betriebe verzichteten ganz darauf. Der Frühling 2024 war insgesamt geprägt von wenig Sonnenschein und vielen Niederschlägen; Fachpersonen aus Forschung und Züchtung waren sich einig, dass die Kulturpflanzen oftmals unter Lichtmangel litten und dass deshalb die Photosyntheseleistung limitiert war. Ein Versuchsstandort litt unter besonders schwierigen, vernässten Bodenbedingungen und unter starkem Unkrautdruck. Die Dinkelbestände lagerten bereits so früh, dass die Erntemengen nicht erhoben werden konnten und einige Qualitätsparameter schlussendlich nicht in der Auswertung für das Versuchsjahr 2024 berücksichtigt werden konnten.

Eine Übersicht über den Klimaverlauf in den einzelnen Versuchsjahren und Informationen zum Wasserdefizit im Sommer 2023 befinden sich im Anhang.

### 3. Resultate

Für eine rasche und gute Übersicht sind in Tabelle 5 die Mittelwerte für den Ertrag und wichtige Qualitätsparameter jeder Sorte für die drei Versuchsjahre 2022 bis 2024 aufgeführt. Die agronomischen und die qualitativen Parameter werden nachfolgend im Detail dargestellt und besprochen.

**Tabelle 5: Mehrjährige Mittelwerte für Ertrag und Qualitätsparameter je Sorte für die Versuchsjahre 2022-2024**

Dinkelsorte	MW Ertrag 2022-2024	MW Proteingehalt 2022-2024	MW Fallzahl 2022-2024	MW Hektolitergewicht 2023-2024
	[dt/ha]	[%]	[sec.]	[kg/hl]
Gletscher	41.6	13.2	345	39.0
Polkura	40.8	13.1	339	39.6
Edelweisser	39.4	14.2	374	38.3
Raisa (nur '22/'24)	38.3	13.7	332	38.2
Copper	36.9	13.4	320	38.0
Flauder	36.5	12.9	298	36.9
Ostro	35.7	14.2	317	40.5
Oberkulmer (nur '23/'24)	30.1	13.6	325	38.2
<b>Mittelwert</b>	<b>37.4</b>	<b>13.5</b>	<b>331</b>	<b>38.6</b>
	26.2 dt/ha <i>(5j. MW Bio Suisse)</i>			2-jährige Resultate
Zielwerte	>40.0	>12.0	>180	>40.0

innerhalb Zielwert

ausserhalb Zielwert

Die Datenwerte der einzelnen Sorten sind nach den dreijährigen Mittelwerten für den Ertrag geordnet. In der untersten Zeile sind die aktuellen Referenzwerte zu finden. Der Zielwert für den Ertrag ist mit 40 dt/ha für die extensive Getreideart Biodinkel relativ hoch (Übernahmebedingungen Swiss granum und Bio Suisse). In kursiver Schrift über dem Zielwert für den Ertrag wird deshalb der fünfjährige Mittelwert für Biodinkel von 26.2 dt/ha erwähnt, der von Bio Suisse in den Jahren 2020-2024 ermittelt worden ist.

Selbst im besten Dinkeljahr (2022) wurden im Durchschnitt auf den Schweizer Biodinkelfeldern nicht mehr als 31 dt/ha geerntet; der dreijährige Mittelwert von 2022 bis 2024 lag für Schweizer Biodinkel bei 25.3 dt/ha. 2024 war das schwierigste Anbaujahr der letzten fünf Jahre: Die mittleren Erträge lagen in der Schweiz laut Bio Suisse bei 18 dt/ha. Dementsprechend zeigt sich das positive Potential der neuen Dinkelsorten mit einem dreijährigen Mittelwert, der mit 37.4 dt/ha rund 12 Dezitonnen höher lag.

### 3.1 Bodenbedeckung

Der Bodenbedeckungsgrad der Ackerkulturen gilt als Agrarumweltindikator, der sich aus einer räumlichen und zeitlichen Komponente zusammensetzt; ein Bodenbedeckungsgrad von weniger als 30% wird als kritisch für den Nährstoffverlust und die Erosion angesehen. Die räumliche Bodenbedeckung ändert sich beispielsweise durch das Wachstum der Kulturpflanzen, aber auch ganz besonders durch die Wahl der Ackerkulturen innerhalb einer Fruchtfolge und durch den Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche eines Betriebs. Eine hohe Bodenbedeckung hat mehrere positive Effekte: So verringert sie die Auswaschung von Nährstoffen und das Risiko für Bodenerosion und begünstigt die Artenvielfalt (Büchi et al., 2015)

Im vorliegenden Versuch widerspiegelt die Bodenbedeckung auch die wachstumsdynamischen und morphologischen Merkmale der einzelnen Sorten, wie zum Beispiel eine rasche Jugendentwicklung. Eine gute Pflanzenvitalität und Wüchsigkeit beeinflusst die physiologischen Prozesse während der Entwicklung der Dinkelpflanzen und verbessert ihre Konkurrenzfähigkeit gegenüber Beikräutern.

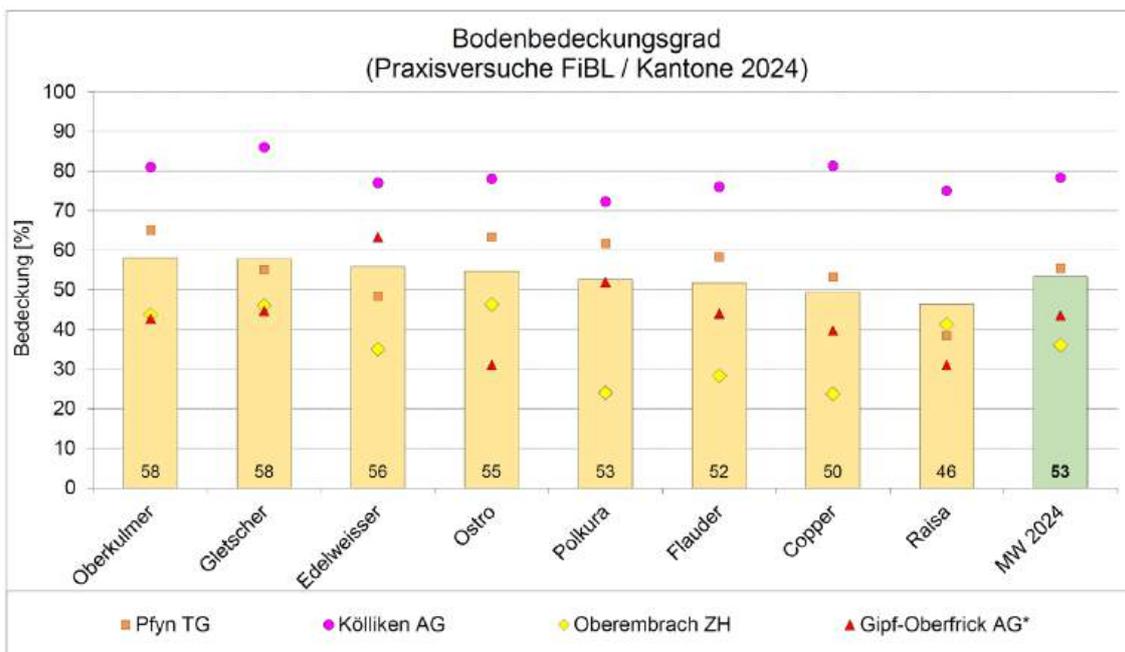


Abbildung 2: Bodenbedeckung der einzelnen Dinkelsorten in Prozent an vier Standorten im Jahr 2024

Die Bodenbedeckung der einzelnen Dinkelsorten wurde im Stadium BBCH 32-39 (2-Knoten bis Ligula-Stadium) visuell bewertet. Im Durchschnitt aller Sorten und Standorte wurde im Versuchsjahr 2024 eine Bodenbedeckung von 53 Prozent erreicht. Die beste Bodenbedeckung erreichten Die Sorten Oberkulmer und Gletscher mit 58 Prozent. Auch Edelweisser und Ostro lagen bezüglich Bodenbedeckung über dem Mittelwert.

Die Werte zeigen eine grosse Streuung zwischen den Standorten. Dies hat vor allem mit dem Zeitpunkt der Datenerhebung zu tun. Am Standort Gipf-Oberfrick wies die Parzelle einen hohen Unkrautdruck auf, insbesondere mit Ackerfuchsschwanz. Die Mittelwerte der Bodenbedeckung durch die Dinkelpflanzen bewegten sich dort zwischen 31% (Raisa, Ostro) und 63% (Edelweisser). Beim Bodentyp handelte es sich um einen mittelschweren Boden mit 26% Ton und stark gehemmter Wasserdurchlässigkeit (Hügelzone); die direkte Vorkultur war eine Linsen-Mischkultur, in den zwei Jahren davor standen Winterhafer und Winterweizen in der Fruchtfolge. Aufgrund der grossen Niederschlagsmengen im Versuchsjahr 2024 und der Staunässe auf der Versuchsparzelle konnte das Unkraut nicht wie gewünscht bekämpft werden. So kann das gute Resultat für Edelweisser auf eine besonders gute Konkurrenzkraft gegenüber Unkraut hinweisen.

**Tabelle 6: Bodenbedeckung der Dinkelsorten 2022-2024. Die Sorten Oberkulmer und Raisa standen nur zwei Jahr im Versuch.**

Dinkelsorte	Bodenbedeckung 2022	Bodenbedeckung 2023	Bodenbedeckung 2024	MW Bodenbedeckung 2022-2024
	[%]	[%]	[%]	[%]
Edelweisser	62	58	56	59
Flauder	63	56	52	57
Gletscher	54	57	58	56
Oberkulmer		54	58	56
Polkura	60	49	55	55
Ostro	58	60	44	54
Copper	56	54	50	53
Raisa	54		46	50
<b>Mittelwert</b>	<b>58.1</b>	<b>55.4</b>	<b>52.4</b>	<b>55.0</b>

Werte über dem dreijährigen MW ( $\geq 55.0\%$ )

Werte unter dem dreijährigen MW ( $< 55.0\%$ )

Die dreijährigen Mittelwerte für die Bodenbedeckung sind in der Tabelle 6 dargestellt. Im Durchschnitt wurde eine Bodenbedeckung von 55 Prozent zum Zeitpunkt der Datenerhebung beobachtet. Über die ganze Projektdauer hinweg erreichten die Sorten Edelweisser und Flauder die besten Werte bei der Bodenbedeckung. Die nassen Bedingungen im Versuchsjahr 2024 führten bei Flauder zu einem eher tiefen Wert, während Edelweisser in jedem Versuchsjahr gut abschnitt. Auch Gletscher und Oberkulmer erreichten im dreijährigen Sortenvergleich einen überdurchschnittlich guten Bodenbedeckungsgrad.

## 3.2 Krankheiten und Schädlinge

Die Dinkelbestände wurden an allen vier Standorten während der Vegetationszeit in Bezug auf das Auftreten der Getreidekrankheiten Mehltau, Blattseptoria, Gelb- und Braunrost beurteilt. Mehltau wurde im Versuchsjahr 2024 kaum festgestellt und wird deshalb nicht weiter kommentiert; generell tritt Mehltau auf biologisch angebautem Dinkel selten auf. Insgesamt war der Krankheitsdruck im Anbaujahr 2024 relativ hoch, so dass die grundsätzlich robuste Kulturart Dinkel stärker von Blattkrankheiten betroffen war als sonst.

### 3.2.1 Blattseptoria 2024

Die Blatt- und Spelzenbräune des Weizens (*Septoria nodorum*) ist eine Krankheit, die in Jahren mit regenreichen Sommermonaten epidemisch auftritt. Das Ausmass der Schäden hängt stark von der Witterung zwischen Blüte und Ernte ab sowie vom Zeitpunkt und der Stärke des ersten Befalls. Blätter mit ausgeprägtem Septoriabefall zeigen eine reduzierte Photosynthese-Leistung, was den Kornertrag negativ beeinflusst (pflanzenkrankheiten.ch). In einer kürzlich veröffentlichten Europäischen Studie mit 80 verschiedenen Dinkelsorten wurde der Blattseptoria-Komplex insgesamt als weniger kritische Krankheit eingestuft als Gelb- oder Braunrost (Dumalasová, V. et al., 2025).

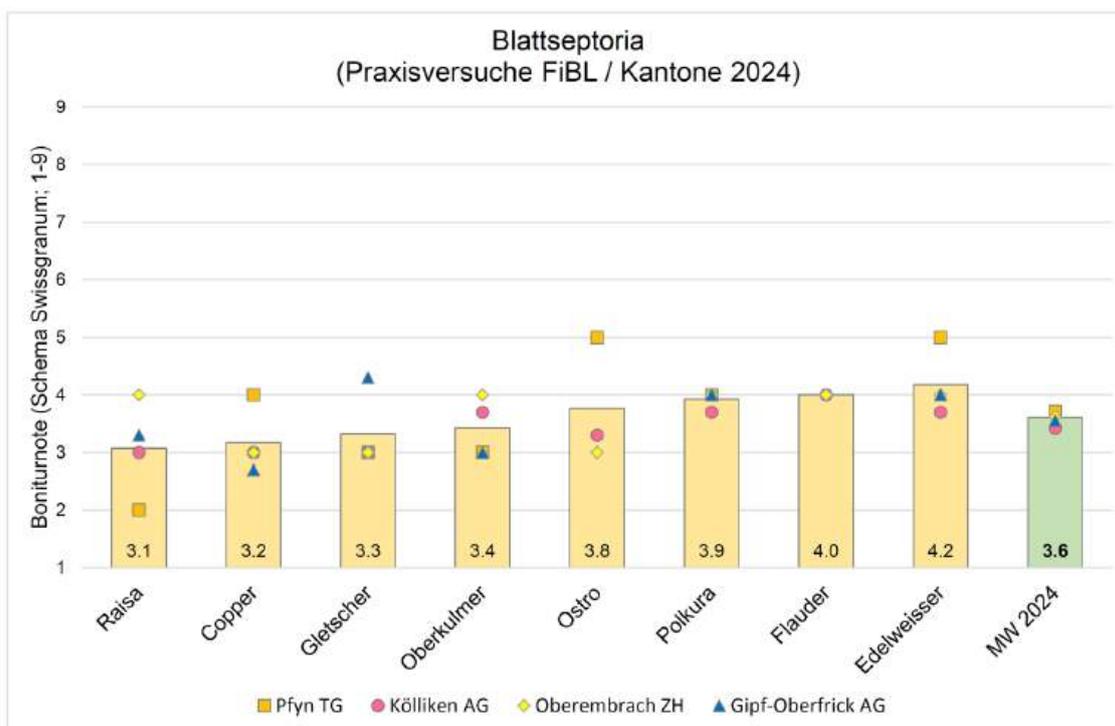


Abbildung 3: Beobachteter Befall mit Blattseptoria an den vier Versuchsstandorten im Versuchsjahr 2024.

Durch die ausgeprägt nassen Witterungsbedingungen im Versuchsjahr 2024 waren die Dinkelsorten überraschend stark von Blattseptoria befallen. Im Vergleich der Sorten zeigten sich Edelweisser und Flauder als relativ anfällig und erreichten im Durchschnitt

eine Boniturnote von 4.0 resp. 4.2. Eine Boniturnote von 4.0 und mehr beschreibt einen Befall mit Blattseptoria, der auch die Fahnenblätter betrifft. Wird bei Weizen das Fahnenblatt von Blattkrankheiten befallen, geht man davon aus, dass die Ertragsbildung negativ beeinflusst wird. Edelweisser erreichte im Versuchsjahr 2024 jedoch den zweithöchsten Ertrag, wenn auch auf allgemein tiefem Niveau; dies lässt vermuten, dass andere Faktoren, die Ertragsbildung stärker beeinflusst haben als der Befall mit Blattseptoria (siehe Kap. 3.4).

### 3.2.2 Braunrost 2024

Braunrost tritt aufgrund seiner Entwicklung später im Jahr auf. Braunrost, der in Dinkelbeständen auftritt, befällt neben Dinkel Weizen, Hartweizen und Emmer; im Roggen tritt eine andere, spezifische Art von Roggen-Braunrost auf.

Braunrost ist für die Infektion des Getreides auf einen Wasserfilm auf der Blattoberfläche und relativ hohe Tagestemperaturen angewiesen. Taubildung wirkt deshalb förderlich. Wetterbedingungen mit kühlen Nächten (<15°C) und warmen Tagestemperaturen (25°C) sind für den Braunrost ideal. Unter solchen Bedingungen kann sich die Krankheit sehr rasch im Bestand ausbreiten. Bestände mit hoher Stickstoff-Versorgung, aber auch sehr frühe Herbstsaaten fördern den Befall mit Braunrost (pflanzenkrankheiten.ch). Im Rahmen der oben erwähnten Studie konnte kein signifikanter Unterschied zwischen biologisch und konventionell bewirtschafteten Dinkelfeldern festgestellt werden (Dumalasoová, V. et al., 2025).

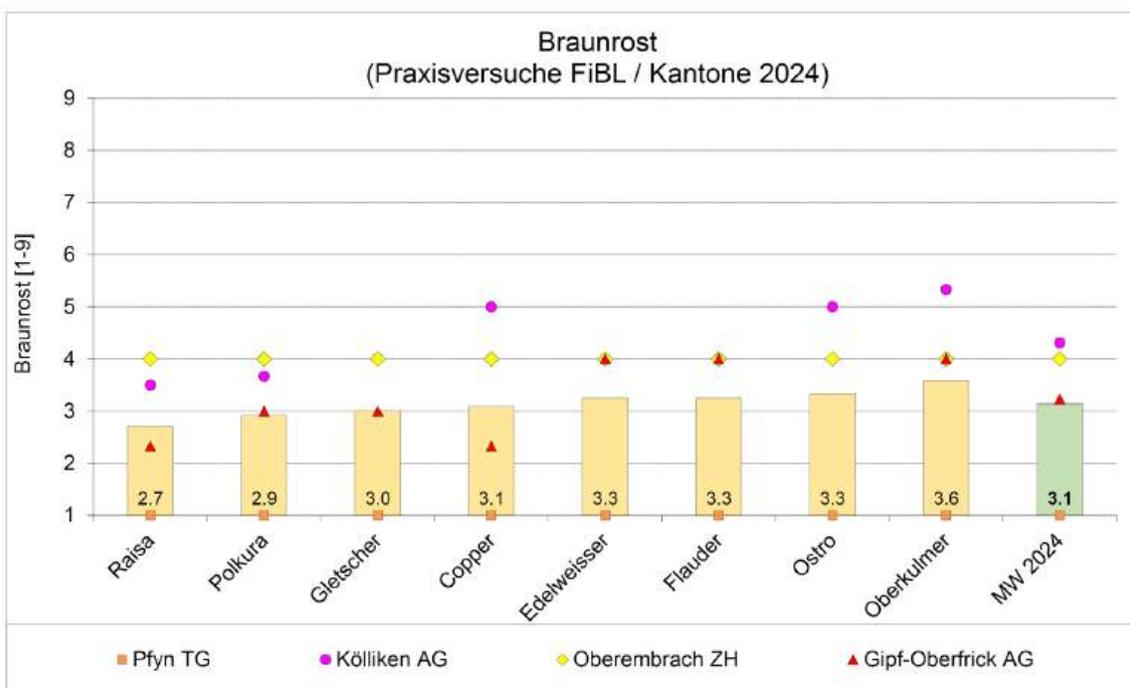


Abbildung 4: Beobachteter Befall mit Braunrost an den vier Versuchsstandorten im Versuchsjahr 2024.

Der Befallsdruck mit Braunrost lag im Durchschnitt aller Standorte und Sorten auf einem mittleren bis leicht erhöhten Niveau und erreichte den Boniturwert 3.1. Die Sorten Raisa, Polkura und Gletscher erwiesen sich 2024 als besonders robust.

Wie bereits im Vorjahr zeigten die Sorten Ostro und Oberkulmer, aber auch Copper am Standort Kölliken AG höhere Boniturnoten als die übrigen Sorten: Im dritten Versuchsjahr erreichten sie die Boniturnoten zwischen 5.0 und 5.25. Dies entspricht einem Blattflächenverlust auf dem Fahnenblatt von durchschnittlich 15 Prozent. Möglicherweise waren die Infektionsbedingungen (Taubildung, Wasserfilm auf den Blättern) an diesem Standort günstiger für den Befall mit Braunrost oder in der Region sind aggressivere Braunrost-Rassen vorhanden als an den anderen Versuchsstandorten.



Abbildung 5: Gelb- und Braunrost gelten als die bedeutendsten Pilzkrankheiten auf Dinkel (Bild: K. Carrel, FiBL).

### 3.2.3 Gelbrost 2024

Der Befallsdruck mit Gelbrost kann von Jahr zu Jahr und zwischen verschiedenen Standorten stark variieren. Die Krankheit hat das Potential, sich in einem Getreidebestand sehr rasch auszubreiten und grosse Ertrageinbussen zu verursachen. Die Gelbrostresistenz der traditionellen Dinkelsorte Ostro gilt laut der Liste der empfohlenen Getreidesorten (ESL) als sehr schwach. Bei der Züchtung moderner Dinkelsorten liegt ein Fokus deshalb auf der Verbesserung der Gelbrostresistenz.

Gelbrost tritt typischerweise in kühl-feuchten Regionen auf. Milde Winter und viel Niederschlag von April bis Juni fördern den Befall und die Ausbreitung. Die optimale Temperatur liegt zwischen 6°C und 24°C; Sonne, Trockenheit und hohe Temperaturen hemmen die Entwicklung der Krankheit. Der Krankheitsdruck ist besonders hoch, wo Ausfallgetreide vom Vorjahr dem parasitischen Pilz eine Lebensgrundlage bietet.

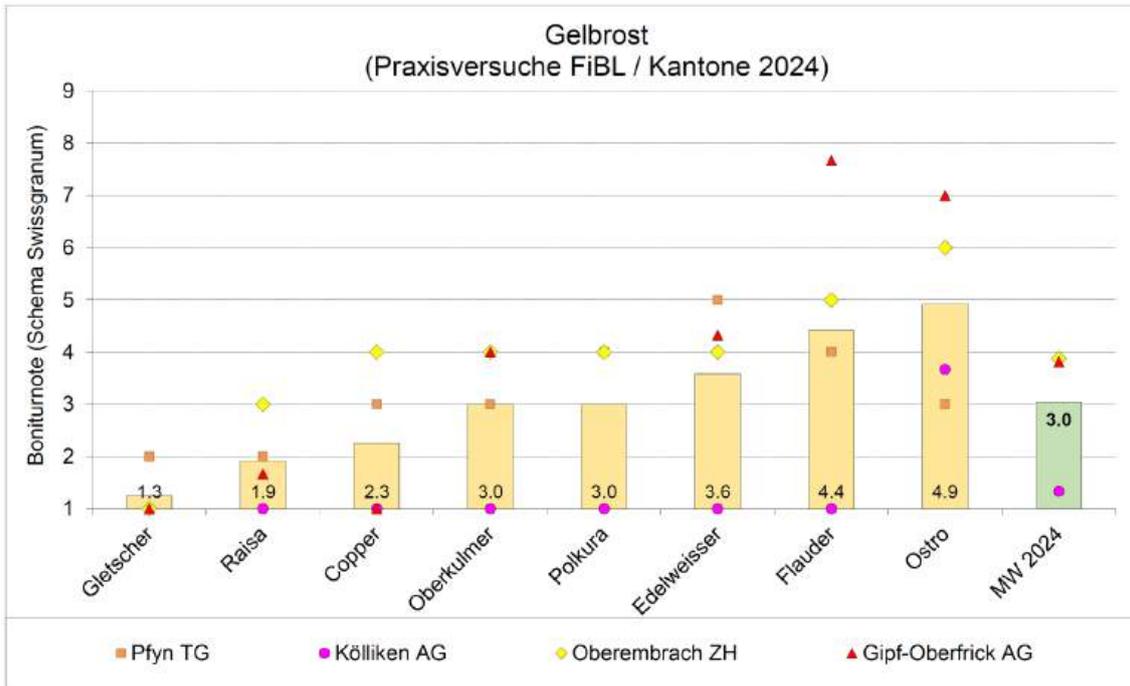


Abbildung 6: Befall mit Gelbrost im Versuchsjahr 2024.

Gelbrostbefall wurde im Versuchsjahr 2024 an vier Versuchsstandorten beurteilt. Der Befall variierte stark, im Durchschnitt aller Sorten lag der Gelbrostbefall bei einer Boniturnote von 3.0. Der stärkste Befall wurde am Standort Gipf-Oberfrick beobachtet, auch am Standort Oberembrach wurden teilweise erhöhte Befallswerte erreicht. An beiden Standorten trat stellenweise Staunässe auf. In Kölliken trat Gelbrost nur auf der Sorte Ostro auf, die übrigen Sorten waren gar nicht befallen; die Parzelle in Kölliken weist eine hohe Sickerfähigkeit des Bodens auf und war nicht vernässt.

Im Sortenvergleich über alle Standorte erwiesen sich Gletscher, Raisa und Copper als besonders robust gegenüber Gelbrost, während Ostro und Flauder im Durchschnitt Boniturnoten von 4.4 und 4.9 erreichten, was einem Befall auf dem Fahnenblatt zwischen 5-15 Prozent entspricht.

### 3.2.4 Gelb- und Braunrostsresistenzen und Ertrag, dreijährige Resultate

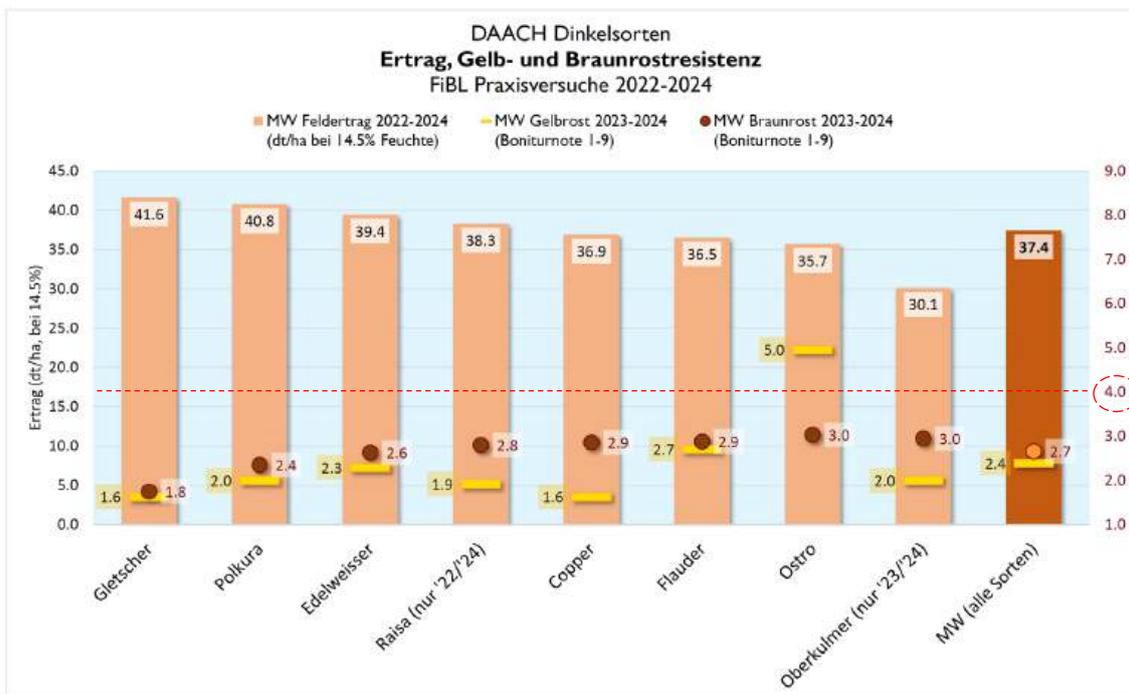


Abbildung 7: Zweijährige Mittelwerte der Krankheitsresistenzen und durchschnittliche Erträge der Dinkelsorten während der dreijährigen Projektdauer; die Boniturnote 4 markiert die kritische Linie (rot), bei der auch die Fahnenblätter von Gelb- und Braunrost befallen waren.

Abbildung 7 gibt eine Übersicht über das Ertragspotential und die Krankheitstoleranz der Dinkelsorten gegenüber Gelb- und Braunrost während der gesamten Projektdauer (2022-2024). Die Resultate sind nach der Höhe des Ertrags geordnet, die Krankheitsresistenzen werden mit einem gelben Querbalken für Gelbrost und einem orange-braunen Punkt für Braunrost dargestellt. Die Boniturnoten entsprechen auch hier dem Boniturschema von Swiss granum (siehe Kommentare Kap. 3.2.1 bis 3.2.3).

Der dreijährige Mittelwert für die Krankheitsresistenz der Sorten gegenüber Gelbrost lag bei 2.4, für Braunrost lag er mit 2.7 leicht höher. Die traditionellen Dinkelsorten Ostro und Oberkulmer zeigten eine höhere Anfälligkeit gegenüber Braunrost (Boniturnote 3.0) als die neuen Dinkelsorten. Bei Gelbrost ergab sich ein differenzierteres Bild: Während die bekannte Anfälligkeit von Ostro deutlich sichtbar wurde (Boniturnote 5.0), erwies sich Oberkulmer in den Versuchsjahren 2023 und 2024 als relativ robust. Neben Ostro zeigte sich auch Flauder mit einer Boniturnote von 2.7 als etwas anfälliger gegenüber Gelbrost als die übrigen Sorten; möglicherweise liegt der Grund dafür darin, dass der Wechseldinkel Flauder aufgrund seiner Entwicklung das Fahnenblatt früher schiebt als die übrigen Sorten und dementsprechend früher befallen werden kann. Die Sorten Gletscher, Copper und Raisa erwiesen sich im dreijährigen Durchschnitt als besonders robust gegenüber Gelbrost mit Boniturnoten von 1.6 bis 1.9.

Im Gesamtvergleich zeigt sich, dass die neuen Sorten Gletscher, Polkura, Edelweisser und Raisa eine deutliche Verbesserung der Krankheitsresistenzen bei Gelb- und Braunrost und eine Ertragssteigerung bringen. Gletscher und Copper zeigen eine besondere Stärke bei der Gelbrostresistenz.

Aktuelle Studien kommen zum Schluss, dass das Risiko von Pilzkrankheiten auf Dinkel nicht unterschätzt werden sollte. In besonderem Mass besitzt Gelbrost das Potential Krankheitsresistenzen im Getreide rasch zu überwinden und sich aufgrund klimatischer Veränderungen und durch die Anpassung an neue Temperaturbereiche in neuen geographischen Regionen auszubreiten. Vor diesem Hintergrund zeigt sich die wichtige Bedeutung einer kontinuierlichen züchterischen Weiterentwicklung der Sorten, um mit den rasch wechselnden Umweltbedingungen Schritt zu halten (Župunski et al., 2024).

Insgesamt gilt Dinkel jedoch weiterhin als robuste Getreideart für extensive Produktionssysteme und Standorte mit geringer Nährstoffverfügbarkeit. Insbesondere der Komplex der Blattseptoria-Pilze spielt in der Dinkelproduktion in Europa bisher eine eher untergeordnete Rolle. Die Hüllspelzen von Dinkelsaatgut bilden ausserdem eine natürliche Barriere gegenüber Steinbrand.

Im Gegensatz dazu bleiben die Rostkrankheiten Gelb- und Braunrost auch auf Dinkel ein wichtiges Thema, welches durch kontinuierliche Züchtungsprogramme bearbeitet werden sollte. Seit 2013 ist auch Schwarzrost auf Weizen in Europa wieder ein Thema. Resistenzgene aus Dinkelsorten bieten hier einen Lösungsansatz, wenn es gelingt, diese in Weizen einzukreuzen. Dieses Zuchtziel wird im Rahmen des Forschungsprojekts NOBILITY bearbeitet (Miedaner et al., 2024)

### **3.2.5 Schädlinge**

In den Dinkelbeständen wurden während der gesamten Projektdauer keine nennenswerten Schädlinge beobachtet.

### 3.3 Pflanzenhöhe und Standfestigkeit 2022-2024

Die relativ schwache Standfestigkeit des Dinkels gilt als besondere Herausforderung im Anbau dieser Getreideart. Je früher und je stärker Dinkelbestände lagern, desto grösser werden Ertrags- und Qualitätsverluste sein. Neue Zuchtsorten sollen deshalb auch bezüglich Standfestigkeit verbessert werden.

Die Standfestigkeit von Getreide ist einerseits eine Sorteneigenschaft und wird von der Halmstärke beeinflusst. Andererseits führen verschiedene Umweltfaktoren zu einem erhöhten Lagerrisiko. Die Halmstärke wird bestimmt durch die Dicke der Halmwand, durch den Halmdurchmesser und durch die Zusammensetzung der Halmwand. Bei den Umweltfaktoren sind die maximale Windgeschwindigkeit auf der Parzelle (Standort / Exposition) und die Tage mit mehr als 7mm Niederschlag (insbesondere im Frühsommer) besonders relevant. Die Wahl der Anbaumassnahmen hat ebenfalls einen wichtigen Einfluss auf das Lagerrisiko der Getreidebestände. Ein früher Saattermin, flache Saattiefen und hohe Saaddichten erhöhen das Lagerrisiko. Zu hohe Stickstoffgaben während der Bestockung reduzieren die Halmstärke. Frühes Walzen zum Vegetationsbeginn kann das Lagerrisiko reduzieren. Erfolgt das Walzen zu spät, zum Schossbeginn (BBCH 30) oder später, erhöht sich das Risiko, dass der Vegetationspunkt der Getreidepflanzen beschädigt wird (AHDB, 2024).

Die Pflanzenhöhe wurde in den Versuchsjahren 2022 und 2023 während der Kornreife erhoben. Es wurde jeweils der oberste Punkt der Ähre gemessen. Die Lagerbonitur wurde in jedem Versuchsjahr kurz vor der Ernte der Versuchsstreifen durchgeführt; dabei wurde die gelagerte Fläche visuell geschätzt.

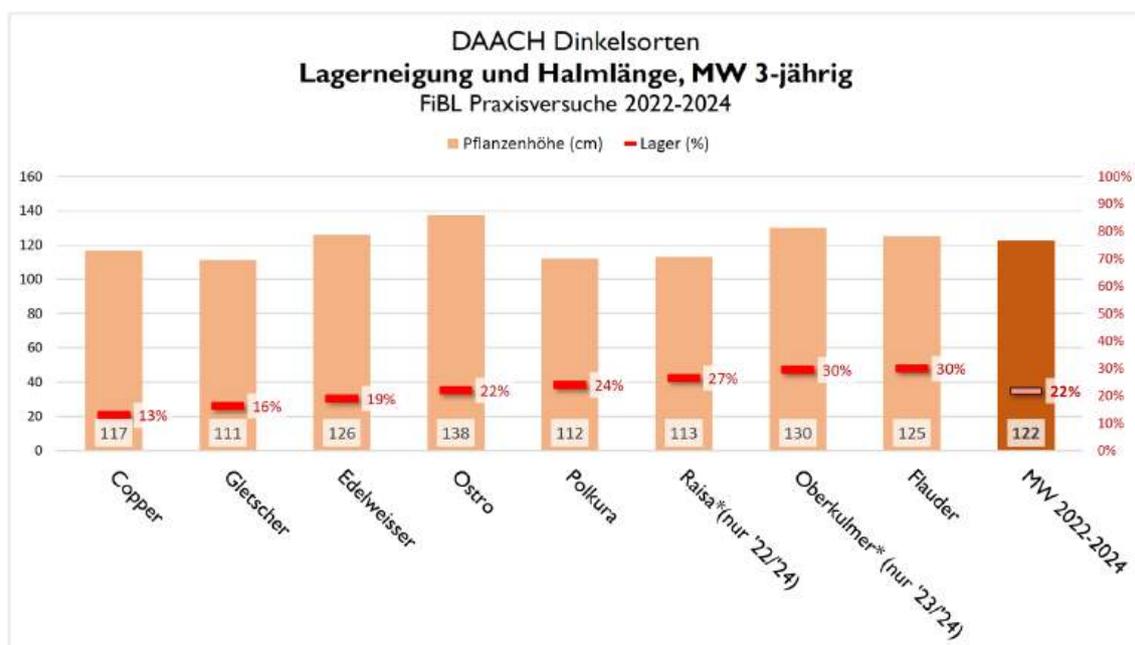


Abbildung 8: Durchschnittliche Lagerneigung und Halmlängen der Dinkelsorten in den Versuchsjahren 2022-2024. Die Halmlängen wurden nur in zwei Jahren systematisch erfasst.

Abbildung 8 zeigt die durchschnittliche Standfestigkeit und die mittleren Halmlängen der Dinkelsorten für die gesamte Projektdauer (2022-2024). Die Dinkelsorten lagerten im Durchschnitt der Sorten auf 22% der Fläche. Während Ostro bezüglich Standfestigkeit trotz der längsten Halmlänge (138cm) dem Mittelwert entsprach, erwiesen sich die Sorten Flauder und Oberkulmer als die lageranfälligen Sorten mit einem gelagerten Flächenanteil von durchschnittlich 30%. Demgegenüber zeigten die neuen Dinkelsorten Copper, Gletscher und Edelweisser eine verbesserte Standfestigkeit mit Werten von 13%, 16% und 19%, bei mittleren Halmlängen zwischen 111cm und 126cm. Bei den Halmlängen erreichten die traditionellen Landsorten Ostro und Oberkulmer die höchsten Werte mit 138cm und 130cm. Gletscher, Polkura und Raisa wiesen eine besonders kurze Wuchshöhe von 111cm, 112cm und 113cm auf.

**Tabelle 7: Übersicht Halmlänge und Lagerneigung / Standfestigkeit 2022-2024.**

Dinkelsorte	MW Pflanzenhöhe 2022-2024 (cm)	Lager 2022 (%)	Lager 2023 (%)	Lager 2024 (%)	MW Lager 2022-2024 (%)
Copper	117	10	10	19	13
Gletscher	111	20	10	19	16
Edelweisser	126	20	18	19	19
Ostro	138	20	22	24	22
Polkura	112	20	27	25	24
Raisa* (2022/2024)	113	30		23	27
Oberkulmer* (2023/2024)	130		38	21	30
Flauder	125	50	21	19	30
<b>Mittelwert</b>	<b>121</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>23</b>

Die obenstehende Tabelle 7 zeigt eine Übersicht über die beobachtete Lagerneigung der einzelnen Sorten während den drei Versuchsjahren 2022-2024. Copper zeigte jedes Jahr die beste Standfestigkeit im Vergleich der Sorten, Flauder hatte im ertragsstarken Jahr 2022 die schlechtesten Werte (50% gelagert), erreichte 2023 und 2024 jedoch ein gutes Resultat. Oberkulmer lagerte im Versuchsjahr 2023 (38% gelagert) am stärksten.

Dinkel gilt grundsätzlich als extensives Getreide und wird aufgrund des erhöhten Lagerisikos sehr zurückhaltend gedüngt; die aktuelle Empfehlung liegt für den Biolandbau in der Schweiz im Bereich von 0-60 kg N pro Hektare. Berücksichtigt man die obenstehenden Ergebnisse bezüglich Standfestigkeit, empfiehlt sich bei Raisa, Oberkulmer und Flauder eine besonders zurückhaltende Düngung. Während den drei Versuchsjahren wurden von den Praxispartnern unterschiedliche Düngestrategien gewählt. 2022 lagen die gesamten N-Gaben je nach Betrieb zwischen 0 und 100 kg N. In den beiden Folgejahren zwischen 0 und 75 kg N (siehe Tabelle 4).

Die verbesserte Standfestigkeit der neuen Dinkelsorten Copper, Gletscher und Edelweisser bildet die Grundlage für höhere Erträge, eine bessere Ertragssicherheit und eine gute Qualität des Ernteguts.

### 3.4 Ertragspotential der Dinkelsorten

Dinkel zeigt in der Regel tiefere Erträge als Weizen; in den Jahren 2020-2024 wurden auf Schweizer Bioweizenfeldern durchschnittlich 38.0 dt/ha geerntet, im Biodinkelanbau lag der fünfjährige Mittelwert bei 26.2 dt/ha (Statistik Bio Suisse und Swiss granum). Dinkel gilt als besonders tolerante Getreideart gegenüber ungünstigen Wetterbedingungen und eignet sich besonders für Standorte, auf denen Weizen nicht gut gedeiht. Aktuelle Studien weisen darauf hin, dass die Bodeneigenschaften eines Standorts kombiniert mit der Sortenwahl einen besonders grossen Einfluss auf den Ertrag haben (Ugrenović, V. et al., 2018).

#### 3.4.1 Erträge im Versuchsjahr 2024

Das Versuchsjahr 2024 brachte aufgrund der sehr schwierigen klimatischen Bedingungen mit durchschnittlich 32.0 dt/ha die tiefsten Erträge im Vergleich zu den beiden Vorjahren. Dieser Wert liegt jedoch immer noch deutlich über dem fünfjährigen Mittelwert für Biodinkel und rund 75% über dem Schweizer Durchschnitt für Biodinkelerträge im 2024, der bei 18.0 dt/ha lag. Dies zeigt das Potential der neuen Dinkelsorten, um auch in schwierigen Anbaujahren bessere Erträge zu liefern als die traditionellen Sorten Ostro und Oberkulmer, deren Marktanteil bei den Saatgutverkäufen aktuell bei rund 92 Prozent liegt (Swisssem, 30.11.24).

Die Beschreibung der detaillierten Wetterbedingungen, die daraus folgenden Anbaustrategien und repräsentative Klimagrafiken befinden sich im Kapitel 2 (Material und Methoden) und im Anhang dieses Berichts.

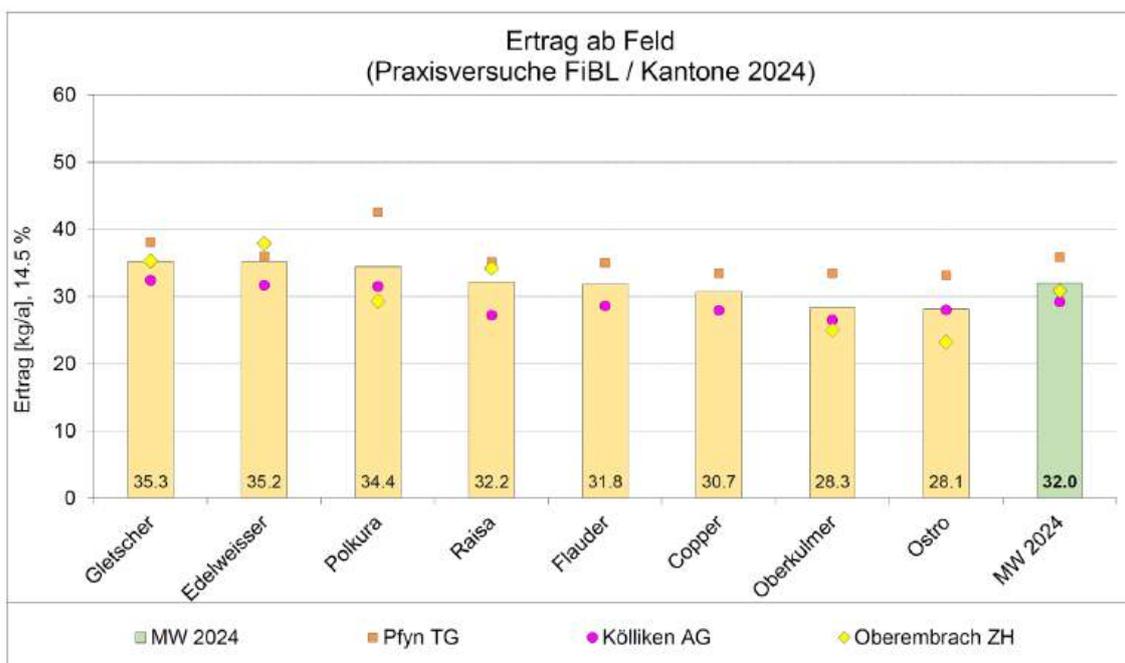


Abbildung 9: Erträge ab Feld nach Sorte und Standort im Jahr 2024. Aufgrund schlechter Wetterverhältnisse und ausgeprägter Staunässe in der Parzelle fehlt der Standort Gipf-Oberfrick.

Abbildung 9 zeigt die durchschnittlichen Erträge der Dinkelsorten im Versuchsjahr 2024. Aufgrund der ausgeprägten Staunässe am Standort Gipf-Oberfrick lagerten die Bestände sehr früh und; die Versuchsstreifen konnten nicht mehr durchgehend und sortenrein geerntet werden. Aus diesem Grund wurden in dieser Auswertung nur die Ertragszahlen von drei Versuchsstandorten ausgewertet.

Im Anbaujahr 2024 erreichten die Sorten Gletscher, Edelweisser, Polkura und Raisa die besten Erträge: Die mittleren Erträge dieser Sorten lagen zwischen 32.2 dt/ha und 35.3 dt/ha. Die traditionellen Dinkelsorten Ostro und Oberkulmer brachten im Durchschnitt der drei ausgewerteten Praxisstandorte mit 28.1 dt/ha und 28.3 dt/ha die tiefsten Erträge.

Den höchsten Ertrag des Jahres erzielte die Sorte Polkura am Standort Pfyn (Kt. TG) mit 42.5 dt/ha. Die Bodenbedingungen und die Anbaustrategie an diesem Versuchsstandort führten bereits im Vorjahr zu sehr guten Erträgen. Der Versuch wurde auf einem schluffigen Tonboden mit der Vorkultur Soja angesät. Nach einer flachen Bodenbearbeitung mit dem Schälplflug wurden die Sortenstreifen am 17. Oktober 2023 kombiniert mit einem Reihenabstand von 25cm gesät. Die Versuchsstreifen wurden im Frühling einmal mit 20m<sup>3</sup>/ha Presswasser gedüngt (ca. 40kg N/ha, Schleppschlauch) und im Frühling zweimal mit einem Gänsescharhackgerät gehackt. Die Ernte erfolgte am 17. Juli 2024 unter guten Bedingungen.

Tabelle 7 zeigt eine Übersicht über die Erträge der einzelnen Dinkelsorten an den verschiedenen Versuchsstandorten im 2024.

**Tabelle 8: Erträge ab Feld im Jahr 2024 in dt/ha bei 14.5% Feuchtigkeit**

Sorte	Pfyn TG	Kölliken AG	Oberembrach ZH	MW 2024
Gletscher	38.1	32.4	35.3	<b>35.3</b>
Edelweisser	36.0	31.7	35.2	<b>35.2</b>
Polkura	42.5	31.5	29.3	<b>34.4</b>
Raisa (nur '22/'24)	35.2	27.2	32.2	<b>32.2</b>
Flauder	35.1	28.6		<b>31.8</b>
Copper	33.4	27.9		<b>30.7</b>
Oberkulmer (nur '23/'24)	33.4	26.5	25.0	<b>28.3</b>
Ostro	33.2	28.0	23.2	<b>28.1</b>
<b>MW 2024</b>	35.9	29.2	30.8	<b>32.0</b>

Am Standort in Oberembrach ZH wurden mit den grossen Niederschlagsmengen im Versuchsjahr 2024 vernässte Stellen beobachtet, die auf Strukturprobleme im Versuchsfeld hinweisen (siehe Abb. 10). Aus diesem Grund wurden die beiden Sorten Flauder und Copper bei der Ertragsauswertung aus der Datenreihe gestrichen.



Die Unterschiede zwischen den Versuchsjahren waren sehr gross. Die Mittelwerte der Sorte schwankten zwischen 32.0 dt/ha (2024) und 45 dt/ha (2022). Im Durchschnitt aller Standorte wurde der tiefste Ertrag 2024 mit Ostro geerntet (28.1 dt/ha), den höchsten Ertrag erreichte die Sorte Polkura im Versuchsjahr 2022 (47.1 dt/ha).

**Tabelle 9: Durchschnittliche Erträge der einzelnen Versuchsjahre (Mittelwert aller Standorte, 2022-2024)**

Dinkelsorte	Ertrag 2022	Ertrag 2023	Ertrag 2024	MW Ertrag 2022-2024
	[dt/ha]	[dt/ha]	[dt/ha]	[dt/ha]
Gletscher	46.1	43.5	35.3	41.6
Polkura	47.1	40.7	34.4	40.8
Edelweisser	46.2	36.8	35.2	39.4
Raisa (nur '22/'24)	44.3		32.2	38.3
Copper	43.8	36.2	30.7	36.9
Flauder	45.0	32.8	31.8	36.5
Ostro	42.3	36.6	28.1	35.7
Oberkulmer (nur '23/'24)		31.9	28.3	30.1
<b>Mittelwert</b>	<b>45.0</b>	<b>36.9</b>	<b>32.0</b>	<b>37.4</b>
				26.2 dt/ha (5j. MW Bio Suisse)
Zielwerte	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0

innerhalb Zielwert

ausserhalb Zielwert

Die Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die Erträge der Dinkelsorten in den einzelnen Versuchsjahren im Vergleich zum Mittelwert der gesamten Versuchsdauer. Über die gesamte Projektdauer erreichte die Sorte Gletscher mit durchschnittlich 41.6 dt/ha die besten Erträge. Auch Polkura (40.8 dt/ha) und Edelweisser (39.4 dt/ha) und Raisa (38.3 dt/ha) schnitten ertragsmässig sehr gut ab.

Als Vergleichswert wurde die Ertragserwartung aus dem Deckungskatalog von Agridea eingefügt; dieser Zielwert scheint jedoch eher zu hoch zu sein und sollte deshalb nur mit Vorbehalt für die Anbauplanung der Praxisbetriebe verwendet werden. Geht man von den Erhebungen von Bio Suisse und Swiss granum aus (26.2 dt/ha), sind die erreichten Mittelwerte immer noch zufriedenstellend bis sehr gut.

### 3.5 Hektolitergewicht

Dinkelkörner bleiben bei der Ernte im Spelz, dementsprechend wird üblicherweise das Hektolitergewicht des Dinkels in den Fesen erhoben. Die angestrebte Norm für das Hektolitergewicht von bespelztem Biodinkel liegt in der Schweiz zwischen 40.0 und 41.9 kg (siehe: Übernahmebedingungen von Swiss granum und Bio Suisse). In Österreich liegen die Anforderungen für das Hektolitergewicht von Backdinkel im Spelz aus biologischer Produktion je nach Abnehmer zwischen 28 kg bis 35 kg.

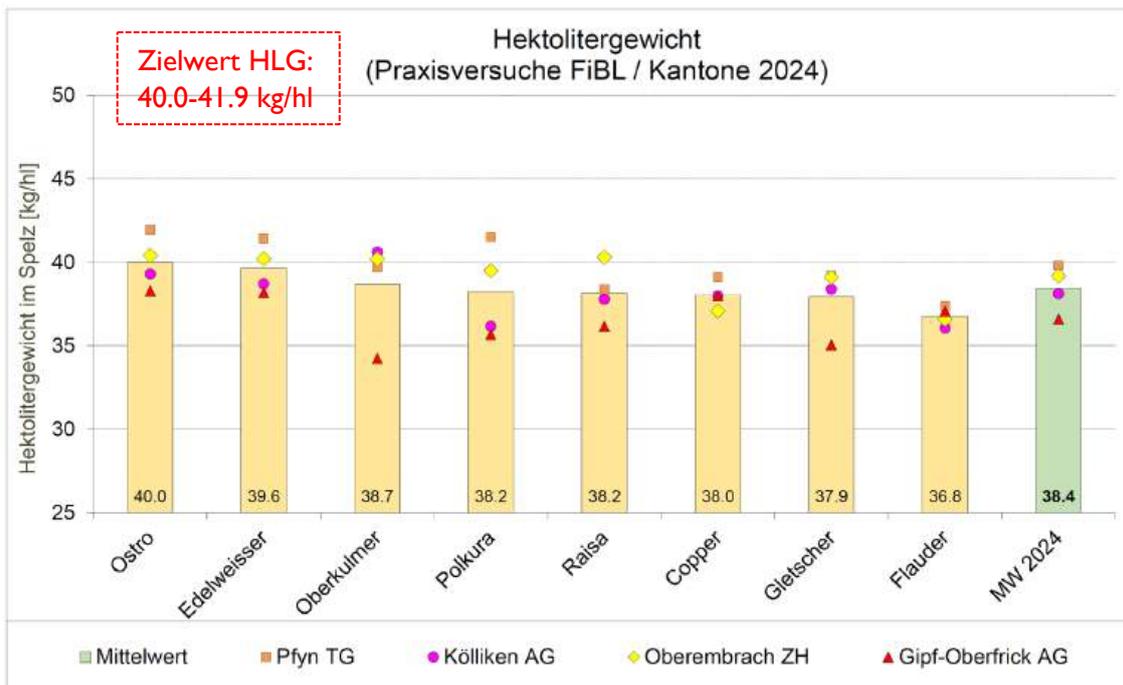


Abbildung 12: Hektolitergewicht Dinkel in kg/hl nach Sorte und Standort im Jahr 2024

Die obenstehende Grafik (Abbildung 12) zeigt die Analyse-Resultate von 2024. Das mittlere Hektolitergewicht lag mit 38.4 kg unter dem Schweizer Zielwert. Die Sorten Ostro, Edelweisser und Oberkulmer zeigten die Durchschnitte aller Standorte die höchsten Hektolitergewichte mit Werten zwischen 38.7 kg/hl und 40.0 kg/hl. Flauder und Gletscher erreichten mit 36.8 kg/hl und 37.9/hl die tiefsten Werte. Die frühe Lagerung der Dinkelpflanzen auf der Versuchsparzelle in Gipf-Oberfrick beeinträchtigte die Kornfüllung und führte im letzten Versuchsjahr zu sehr tiefen Werten im Hektolitergewicht.

Tabelle 9 zeigt eine Übersicht über die gemessenen Hektolitergewichte in den Versuchsjahren 2023 und 2024. Zum Vergleich wird dem Mittelwert der Hektolitergewichte der Sorten der durchschnittliche Ertrag aus den drei Versuchsjahren gegenübergestellt.

**Tabelle 10: Übersicht Hektolitergewichte 2023-2024 und Mittelwert der Erträge der Sorten über die ganze Versuchsdauer (2022-2024)**

Dinkelsorte	MW Ertrag 2022-2024	Hektoliter- gewicht 2023	Hektoliter- gewicht 2024	MW Hektolitergewicht 2023-2024
	[dt/ha]	[kg/hl]	[kg/hl]	[kg/hl]
Ostro	35.7	41.0	40.0	40.5
Polkura	40.8	41.0	38.2	39.6
Gletscher	41.6	40.0	38.0	39.0
Edelweisser	39.4	37.0	39.6	38.3
Oberkulmer (nur '23/'24)	30.1	38.0	38.4	38.2
Raisa (nur '22/'24)	38.3		38.2	38.2
Copper	36.9	38.0	38.1	38.0
Flauder	36.5	37.0	36.8	36.9
<b>Mittelwert</b>	<b>37.4</b>	<b>39.2</b>	<b>38.4</b>	<b>38.6</b>
	26.2 dt/ha (5j. MW Bio Suisse)			2-jährige Resultate
Zielwerte	>40.0	>40.0	>40.0	>40.0

innerhalb Zielwert

ausserhalb Zielwert

Im zweijährigen Vergleich der Mittelwerte schneidet ebenfalls die Sorte Ostro mit 40.5 kg/hl am besten ab. Polkura (39.6 kg/hl) und Gletscher (39.0 kg/hl) zeigten ebenfalls überdurchschnittlich hohe Hektolitergewichte im Spelz.

Das Hektolitergewicht ist grundsätzlich ein Mass für die Dichte der Körner. Gemäss einer Studie von Agroscope (Levy Häner et al., 2016) wird das Hektolitergewicht von Weizen zu rund 70 Prozent durch die Umweltbedingungen bestimmt und ist zu ca. 20 Prozent von der Sorte abhängig. Bei Dinkel dürfte der Sorteneinfluss etwas höher liegen aufgrund der unterschiedlichen Ährentypen. Je nach Ährentyp haben die Fesen eine eher sperrige Form, was zu scheinbar tiefen Werten führt. Die Bestimmung des Hektolitergewichts von Dinkel im Spelz und die Qualitätszahlung auf der Basis dieser Eigenschaft gibt Anlass zur Diskussion, weil die Ährentypen je nach Sorte sehr unterschiedlich sind. Bei einigen Sorten sind die Fesen besonders sperrig, z.B. bei grannenspitzen Ährentypen oder wenn nach dem Drusch ein Spindelglied noch an der Fese hängt. Ergänzend soll darauf hingewiesen werden, dass das HLG nach unseren Erfahrungen nicht unbedingt mit der Kernengrösse korreliert.

### 3.6 Rohproteingehalt

Im Dinkelsortenversuch wurde auch der Rohproteingehalt der Ernteproben analysiert. Für Schweizer Biodinkel gibt es aktuell keine Richtwerte für eine Qualitätsbezahlung auf der Basis des Proteingehalts. Der Proteingehalt ist kein Abnahmekriterium beim Dinkel, da dieser die Backeigenschaften des Dinkels weniger stark bestimmt als beim Weichweizen. Die Bezahlung durch die Abnehmer richtet sich nach dem Feuchtigkeitsgehalt, dem Hektolitergewicht, dem Besatz und der Fallzahl (Auswuchs).

Die Getreidearten Weizen, Dinkel, Emmer und Einkorn haben rund 1400 Arten von Proteinen gemeinsam. Daneben hat Dinkel mindestens zehn artspezifische Proteine, wie eine kürzlich veröffentlichte Studie der Uni Hohenheim zeigt (Afzal et al., 2023). Proteine beeinflussen die Produktqualität, dienen der Stressregulierung der Pflanzen und beeinflussen schliesslich die Verträglichkeit für die menschliche Ernährung.

Bei Mahlweizen wird der Rohproteingehalt zu ca. je 30 Prozent von Umweltfaktoren (Standort), von der Sorteneigenschaft und von der Nährstoffversorgung bestimmt. Beim Dinkel sind die wichtigsten Einflussfaktoren für den Rohproteingehalt ebenfalls der Standort, das Jahr, die Sorteneigenschaften und die Stickstoffversorgung (Surböck et al., 2022).

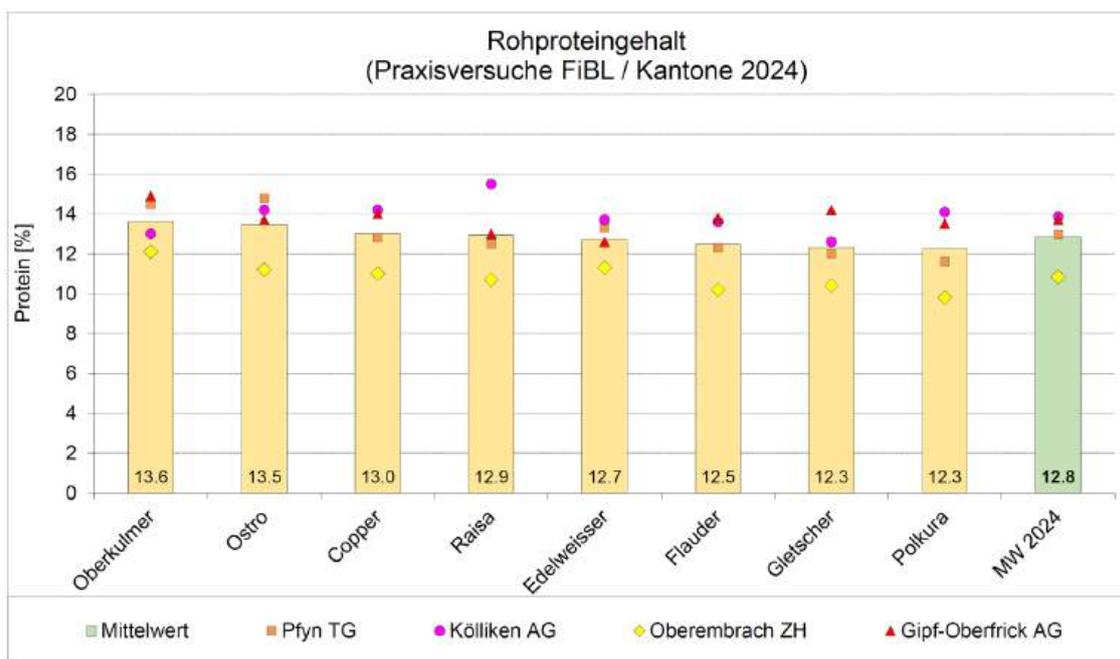


Abbildung 13: Rohproteingehalt in Prozent nach Sorte und Standort im Jahr 2024

Der Proteingehalt lag im Versuchsjahr 2024 im Durchschnitt aller Sorten bei 12.8 Prozent; an den verschiedenen Standorten wurden sortenunabhängige Mittelwerte zwischen 10.8 Prozent (Oberembrach ZH) und 13.7 Prozent (Gipf-Oberfrick AG) erreicht.

Trotz schwieriger Anbaubedingungen im Versuchsjahr 2024 wurden für alle Sorten im Durchschnitt relativ hohe Proteingehalte gemessen.

Im dreijährigen Vergleich der Sorten zeigten Edelweisser und Ostro mit durchschnittlich 14.2 Prozent die höchsten Proteingehalte. Diese beiden Sorten sind bezüglich Ertragsleistung sehr unterschiedlich: Während Edelweisser ertragsmässig unter den Top 3 erscheint, befindet sich Ostro im Sortenvergleich der Erträge auf dem zweitletzten Platz. Auch Raisa (13.7%) und Oberkulmer (13.6%) erreichten überdurchschnittlich hohe Proteingehalte. Der Wechseldinkel Flauder (12.9%) und Polkura (13.1%) wiesen im mehrjährigen Durchschnitt die tiefsten Proteingehalte auf. Im Vergleich einzelner Jahre erreichte Edelweisser im Versuchsjahr 2023 mit 15.0% Rohprotein den höchsten Gehalt aller Sorten, Flauder und Oberkulmer zeigten 2024 mit jeweils 12.3% den tiefsten Wert im Rohproteingehalt.

**Tabelle 11: Übersicht über die Rohproteingehalte der Dinkelsorten (2022-2024)**

Dinkelsorte	MW Ertrag 2022-2024	Protein- gehalt 2022	Protein- gehalt 2023	Protein- gehalt 2024	MW Proteingehalt 2022-2024
	[dt/ha]	[%]	[%]	[%]	[%]
Edelweisser	39.4	14.5	15.0	13.0	14.2
Ostro	35.7	14.9	14.6	12.9	14.2
Raisa (nur '22/'24)	38.3	14.0		13.5	13.7
Oberkulmer (nur '23/'24)	30.1		14.9	12.3	13.6
Copper	36.9	14.1	13.2	12.7	13.4
Gletscher	41.6	14.1	13.1	12.5	13.2
Polkura	40.8	12.7	13.1	13.6	13.1
Flauder	36.5	13.9	12.5	12.3	12.9
<b>Mittelwert</b>	<b>37.4</b>	<b>14.0</b>	<b>13.8</b>	<b>12.9</b>	<b>13.5</b>
	26.2 dt/ha (5j. MW Bio Suisse)				
Zielwerte	>40.0	>12.0	>12.0	>12.0	>12.0

innerhalb Zielwert

ausserhalb Zielwert

Dinkel zeigt von Natur aus meist hohe Rohproteingehalte, im Durchschnitt liegen diese auch höher als beim Weizen (Surböck et al, 2022). Dinkel zeigt nach der Antheren-Blüte eine effizientere Verlagerung von Assimilaten und Stickstoff aus den Blättern und Halmen in die Körner als Weizen; die bessere Toleranz gegenüber Hitze und Trockenheitsstress von Dinkel während der Kornfüllungsphase wird auf diese Eigenschaft zurückgeführt (Spyridon D. Koutroubas et al., 2012). Die Enzymstabilität des Dinkels ist hoch, was sich in den hohen und meist stabilen Fallzahlen zeigt.

Wie in den ersten beiden Zwischenberichten befindet sich in der nachfolgenden Tabelle 12 eine Übersicht über die Ertragszahlen der Dinkelsorten, sowie die entsprechenden

Rohproteingehalte, die Fallzahl und Hektolitergewichte im Durchschnitt aller Standorte für das Versuchsjahr 2024.

**Tabelle 12: Ertrag, Rohproteingehalt, Fallzahl und Hektolitergewicht im Versuchsjahr 2024**

Dinkelsorte	Ertrag 2024	Protein- gehalt 2024	Fallzahl 2024	Hektoliter- gewicht 2024
	[dt/ha]	[%]	[sec.]	[kg/hl]
Gletscher	35.3	12.48	336	38.0
Polkura	34.4	13.63	358	38.2
Edelweisser	35.2	13.00	377	39.6
Raisa (nur '22/'24)	32.2	13.48	350	38.2
Copper	30.7	12.73	313	38.1
Flauder	31.8	12.30	301	36.8
Ostro	28.1	12.93	339	40.0
Oberkulmer (nur '23/'24)	28.3	12.25	347	38.4
<b>Mittelwert</b>	<b>32.0</b>	<b>12.9</b>	<b>340</b>	<b>38.4</b>
Zielwerte	>40.0	>12.0	>180	>40.0

innerhalb Zielwert

ausserhalb Zielwert



Abbildung 14: Die Sortenstreifen mit Copper, Gletscher und Edelweisser am Standort Kölliken am 6. Juni 2024 (Bild: Katrin Carrel, FiBL)

### 3.7 Fallzahl

Die Fallzahl ist ein Indikator für Auswuchs bei Mahlgetreide. Ist der erforderliche Wert unterschritten, wird das Erntegut zu Futtergetreide deklassiert. Bei Dinkel liegt dieser Wert bei 180 Sekunden.

In den Jahren 2022 und 2023 war der Sommer eher trocken. So gab es in beiden Jahren gute Bedingungen für die Ernte. Das Jahr 2024 war dann sehr nass, was eine Unsicherheit für die Ernte mit sich brachte. Zum Glück stabilisierte sich das Wetter dann zur Abreifezeit einigermaßen, sodass «normal» geerntet werden konnte. Trotz grossen Problemen mit Lager in Folge von starker Verunkrautung waren in Gipf-Oberfrick die Fallzahlen stabil, da noch rechtzeitig geerntet werden konnte.

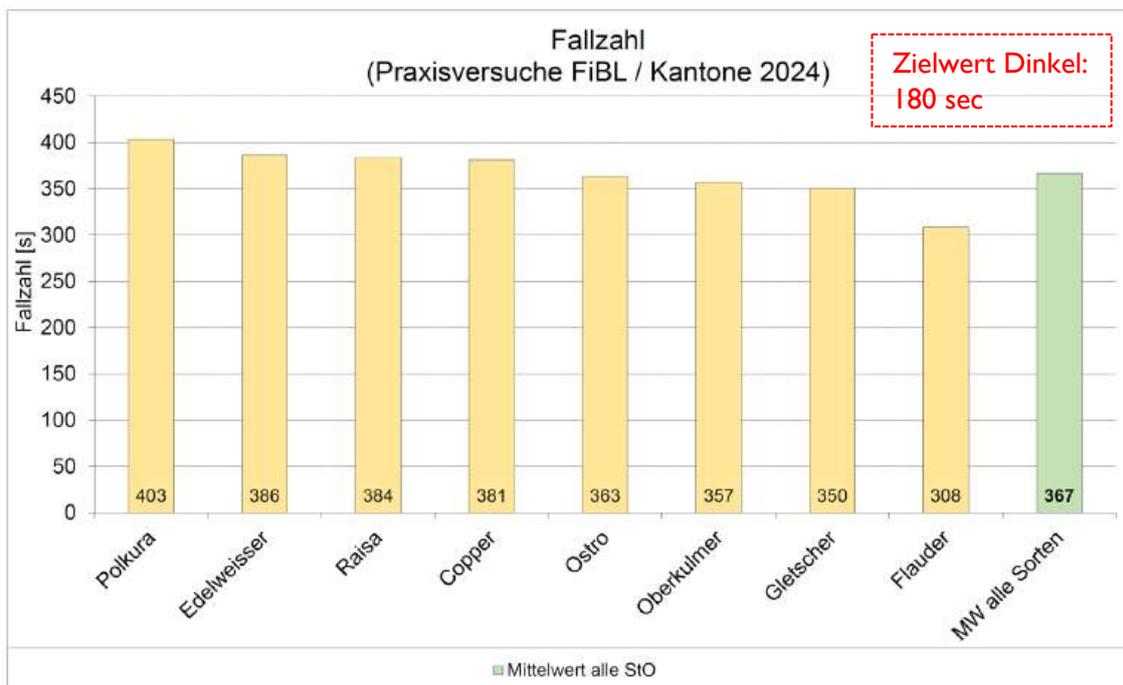


Abbildung 15: Mittelwert der Fallzahl nach Sorte im Jahr 2024.

Die Abbildung 15 zeigt die Fallzahlen aus dem letzten Versuchsjahr 2024. Trotz der nassen Bedingungen während der gesamten Saison waren diese nicht allzu niedrig und keine Sorte hat den Mindestwert unterschritten. Überraschenderweise konnte die Sorte Polkura mit einer aussergewöhnlich hohen Fallzahl (403 s) punkten.

In Tabelle 13 wird sichtbar, dass die Sorte Edelweisser (374s) mit Abstand die höchste Fallzahl erzielt und damit, als am stabilsten bei der Fallzahl gewertet werden kann. Am niedrigsten schneidet der Wechseldinkel Flauder (298s) ab, was auch daran lag,

dass er im Winteranbau als frühreife Sorte zu spät geerntet wurde. Von Auswuchs kann hier aber noch nicht gesprochen werden. Oberhalb des Schlusslichts kommen die Sorten Ostro (316s) und Copper (319s). Die Sorten mit den höchsten Erträgen hatten gleichzeitig die höchsten Fallzahlen.

**Tabelle 13: Übersicht Fallzahlen 2022-2024**

Dinkelsorte	MW Ertrag 2022-2024	Fallzahl 2022	Fallzahl 2023	Fallzahl 2024	MW Fallzahl 2022-2024
	[dt/ha]	[sec.]	[sec.]	[sec.]	[sec.]
Edelweisser	39.4	368	377	377	374
Gletscher	41.6	346	353	336	345
Polkura	40.8	337	323	358	339
Raisa (nur '22/'24)	38.3	314		350	332
Oberkulmer (nur '23/'24)	30.1		303	347	325
Copper	36.9	314	333	313	320
Ostro	35.7	301	311	339	317
Flauder	36.5	322	272	301	298
<b>Mittelwert</b>	<b>37.4</b>	<b>329</b>	<b>325</b>	<b>340</b>	<b>331</b>
	<i>26.2 dt/ha (Sj. MW Bio Suisse)</i>				
Zielwerte	>40.0	>180	>180	>180	>180

innerhalb Zielwert

ausserhalb Zielwert

### 3.8 Backeigenschaften

In den Jahren 2022 und 2023 wurde die Vermahlung, sowie die Mehlanalysen von den Meyerhansmühlen in Weinfeldern ausgeführt. Diese Aufgaben übernahm im dritten Versuchsjahr die Stadtmühle Schenk in Ostermündigen. Vermahlen wurde immer mit einem «Bühlerautomat MLU 202», so wurde eine einheitliche Vermahlung der von René Lüscher in Hallau entspelzten Proben sichergestellt. Im Jahr 2022 war die Mehlausbeute besonders hoch, während sie in den anderen beiden Jahren 2023 und 2024 eher niedrig war. Den höchsten Wert erreichte Copper mit 77.13%. Über alle Anbaujahre gesehen war Polkura mit im Schnitt 71.31% an der Spitze, dicht gefolgt von Copper mit 70.28%. Das Schlusslicht bildeten im Jahresmittel Oberkulmer (68.8%) und Ostro (68.95%). Das Mittel aller Versuchsjahre war durchweg gut, wobei ein Jahreseffekt deutlich zu erkennen ist. Ein genotypischer Effekt konnte hierbei nicht festgestellt werden. Des Weiteren war auch erkennbar, dass die Mehlausbeute nicht mit der Höhe des Hektolitergewichts korreliert und damit unabhängig voneinander beurteilt werden sollte.

**Tabelle 14: Übersicht Mehlausbeuten im Vergleich zum Hektolitergewicht**

#### Mehlausbeute über alle Jahre

Sorte	2022	2023	2024	Mittelwert	Mittelwert Hektolitergewicht 23/24
Polkura	74.52	68	71.4	71.31	39.61
Copper	77.13	67.6	66.1	70.28	38.03
Gletscher	72.88	67.4	69.7	69.99	38.98
Flauder	72.01	67.9	69.7	69.87	36.90
Raisa	70.55	-	69.1	69.83	38.18
Edeweisser	74.32	68.2	66.9	69.81	38.31
Ostro	70.55	68.1	68.2	68.95	40.49
Oberkulmer	-	68.8	68.8	68.80	38.43

In allen Jahren wurden Maltosezahl, Sedimentationswert und Aschegehalt ermittelt. Graphisch wurden Farino-, Extenso- und Amylogramm in den Mehlerzeugnissen jeder Probe dargestellt. Die Sorte Edelweisser hatte mit 58.53% die durchweg höchste Wasseraufnahme. Das sehr nasse Erntejahr 2024 hatte im Gegensatz zum sehr guten Jahr 2022 einen negativen Effekt auf die Sedimentationswerte, welche das Mittel der Versuchsjahre etwas nach unten zog. Daraus lässt sich schliessen, dass die Qualität der

Proteine etwas niedriger war als im Vorjahr. Es wurde in allen Jahren die Zeleny Methode angewandt und der Schwellenwert von 20ml wurde nur im Jahr 2024 von den Sorten Ostro (16ml) und Flauder (18ml) unterschritten, der Durchschnitt von 32.35ml von allen Sorten und allen Jahren ist sehr zufriedenstellend.

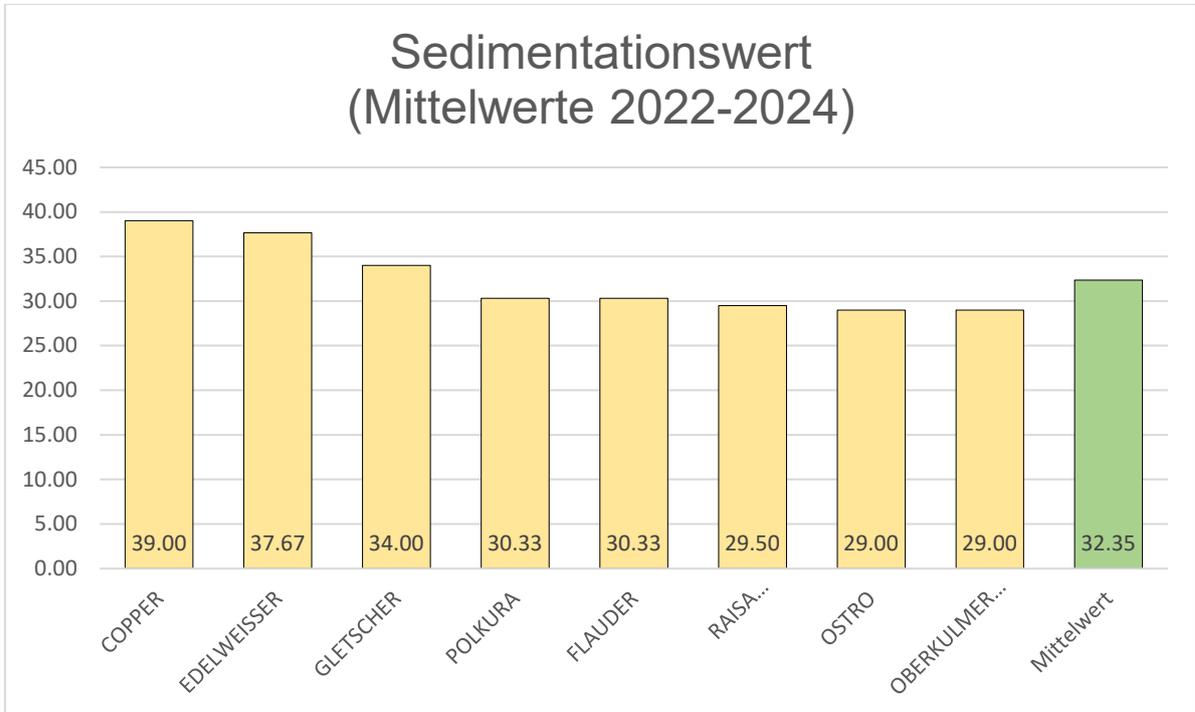


Abbildung 16: Mittelwert der Sedimentationswerte aller Sorten

Das Kompetenzzentrum Richemont hat vorgeschlagen, für die Sedimentationswertmessung bei Dinkel in Zukunft die SDS-Methode der Zeleny-Methode vorzuziehen. Die Daten differenzieren besser mit dieser Methode.

Beim Mineralstoffgehalt konnte sich über alle Versuchsjahre die Sorte Edelweisser beweisen. Sie hatte mit im Durchschnitt 0.71 g/100g TS einen höheren Gehalt als die Sorten Oberkulmer (0.71 g/100g TS) und Ostro (0.68 g/100g TS), welche generell einen hohen Mineralstoffgehalt aufweisen. Raisa bildete hier mit Abstand das Schlusslicht mit nur 0.54 g/100g TS, der Durchschnitt lag bei 0.65 g/100g TS.

**Tabelle 14: Die Mittelwerte der Mineralstoffgehalte in der Sortenübersicht**

Sorte	Mineralstoffgehalt g/100g TS
EDELWEISSER	0.71
OBERKULMER *(23/24)	0.70
OSTRO	0.68
COPPER	0.66
FLAUDER	0.64
POLKURA	0.62
GLETSCHER	0.62
RAISA *(22/24)	0.54
Mittelwert	0.65

Im Vorfeld wurde mit Richemont, Kompetenzzentrum Bäckerei Luzern, ein Dinkelbackprotokoll erarbeitet. Die Definition des Dinkelbackversuch «artisanal» heisst: Der Backversuch dient zur Beurteilung der Backfähigkeit von hellen Dinkelmehlen, und geht über folgendes Prinzip: Anhand einer Standardrezeptur werden unter Berücksichtigung der teigphysikalischen Kennzahlen (Wasseraufnahmefähigkeit und Teigentwicklungszeit) Formenbrote und ein freigeschobenes Brot unter genormten Bedingungen hergestellt. Die Beurteilung der Backfähigkeit erfolgt mittels Auswertung des Gebäckvolumens, der Krustenbeschaffenheit und der Krumenstruktur (inkl. Porenbild) und des Geruchs/Geschmacks. Es wird mit einem Brühstück und Hefe gearbeitet.

Das erste Jahr der Backversuche wurden nach der Validierung des Protokolls im Jahr 2022 mit einem hohen Aufwand durchgeführt. So wurden von allen Orten alle Posten sortenrein verbacken. Hinzu kamen sortenreine Mischungen der im Jahr 2022 fünf Standorte. Dabei zeigte sich, dass diese Mischungen aussagekräftige Resultate zur Backqualität einer Sorte liefern. In den beiden Folgejahren wurden deshalb die Proben nur als sortenreine Mischungen von allen Orten in zwei Wiederholungen verbacken. Die im Frühjahr 2025 gebackenen Brote waren in beiden Wiederholungen besser vergleichbar als im Jahr zuvor.

Die Backversuche im Frühjahr 2025 haben gezeigt, dass die Teige vor allem bei den Sorten Polkura, Raisia und Copper schnell reissen und kurz sind, also nicht zu lang geknetet werden sollten. Hingegen zeigte sich eine Dehnbarkeit oder auch Elastizität bei den Sorten Oberkulmer, Ostro, Flauder und Edelweisser. Sie verhielten sich damit sehr typisch für Dinkelteige. Über die Jahre gesehen war die Sorte Polkura mit ihrem auffallend gelben Mehl besonders «kurz», also sehr schnell reissend, während Raisia und Copper doch eine hohe Teigspannung aufwiesen. Beim Volumen zeigte sich vor allem bei

den Sorten Polkura, Ostro und Oberkulmer, dass mit zunehmender Stückgare die Teigvolumen immer mehr abnahmen. Im Frühjahr 2024 war beim Backen zu erkennen, dass das Volumen der Brote von Wiederholung 1 (V1) und Wiederholung 2 (V2) unterschiedliche Volumina aufwies. Hier stach vor allem Copper mit dem grössten Volumen heraus, allerdings nur in V1. Dennoch war immer eine Tendenz der Sorten zu erkennen.

Im Gesamtbild zeigt sich, dass Ostro und Polkura mit zunehmender Gehzeit bei der Stückgare eher an Volumen verlieren, während Gletscher eine eher lange Gehzeit benötigt, um ein grosses Volumen zu entwickeln. Dasselbe war auch beim Edelweisser, Flauder, Raisa festzustellen. Generell wird die Porung immer grösser, je länger die Stückgare andauert. Bei Ostro und fällt auf, dass diese stets unregelmässig ist. Die Feuchtklebermenge ist bei der Sorte Oberkulmer zwar hoch, aber Gletscher und Edelweisser kommen nahe an die Menge. Jedoch sagt die Menge der Feuchtkleber weniger aus als die Qualität des Feuchtklebers.

## 4. Beratungstätigkeiten und Publikationen

Die Dinkelsortenversuche wurden und werden im Rahmen verschiedener Feldrundgänge den interessierten Biolandwirten und im Rahmen von Fachanlässen verschiedenen Branchenteilnehmer/innen vorgestellt.

- Bioackerbautag vom 8. und 9. Juni 2022 in Holziken AG
- Flurgang vom 1. Juli 2022 in Oberembrach ZH
- Flurgang vom 5. Juli 2022 in Holziken und Kölliken AG
- Auswertungssitzung Fachgruppe Bio Suisse am 30. Aug. 2022 in Olten SO
- Flurgang am 31. Mai 2023 in Kölliken AG
- Flurgang am 6. Juni 2023 in Frick AG
- Feldtage Kölliken AG, 7. bis 9. Juni 2023
- Flurgang vom 23. Juni 2023 in Oberembrach ZH
- Auswertungssitzung Fachgruppe Bio Suisse am 4. September 2023 in Olten SO
- Sitzung 7. September 2023 von Swissem in Delley VD
- Flurbegehung Stiegenhof am 19. Juni 2024 in Oberembrach ZH
- Schweizer Bio-Ackerbautag am 26.-27. Juni 2024 in Aubonne VD
- Flurbegehung am 4. Juli 2024 in Heimenhausen BE
- Auswertungssitzung Fachgruppe Bio Suisse am 3. Sept. 2024 in Olten SO
- FiBL Ackerbautagung am 28. Jan. 2025 in Frick AG
- Cours Grandes Cultures Bio am 4. März 2025 in Courtételle JU
- Beitrag in der UFA Revue im März 2025
- Beitrag Bioaktuell Magazin im Juni 2025
- Flurgang Stiegenhof am 12. Juni 2025 in Oberembrach ZH
- Flurgang Biofarm am 24. Juni 2025 in Roggliswil
- Flurgang Biofarm am 3. Juli 2025 in Hefenhausen TG
- Flurgang Wallierhof FiBL Biofarm am 9. Juli 2025 in Etziken SO

Die Resultate sind auf [www.bioaktuell.ch](http://www.bioaktuell.ch) öffentlich publiziert und stehen allen Interessierten zur Verfügung.



Abbildung 17: Feldrundgang am Standort Oberembrach ZH im Juni 2023 (Bild: K. Carrel, FiBL)

## 5. Schlussfolgerungen

### *Biodinkel in der Schweiz – Hintergrund und Projektziele*

Dinkel gilt als robuste Alternative zum Weizen, die sich besonders für den biologischen Anbau und low-input Systeme eignet. Biodinkel ist nach Weizen das zweitwichtigste Biogetreide in der Schweiz. Der Anbau von Dinkel hat in den letzten fünf Jahren relativ starke Schwankungen erlebt. Aufgrund einer steigenden Nachfrage nahm die Anbaufläche von Biodinkel von 2020 bis 2023 deutlich zu und erreichte einen Höchstwert mit rund 2330 Hektaren und einer Übernahmemenge von knapp 6000 Tonnen. Im Jahr 2024 ging die Anbaufläche auf rund 1850 Hektaren und eine Übernahmemenge von knapp 2900 Tonnen zurück. Aufgrund der schlechten Ernte 2024 liegt der aktuelle Inlandanteil bei 34 Prozent. Auf der Basis der Saatgutverkäufe wird für die Ernte 2025 eine weitere Abnahme der Biodinkelproduktion prognostiziert. Gründe für diesen Rückgang sind in der schlechten Ernte 2024 und in den grossen Unsicherheiten am Markt zu finden (Quellen: Bio Suisse-Barometer, bfs.admin.ch).

Aufgrund seiner Toleranz gegenüber Sommertrockenheit und Hitze, aber auch durch seine Winterhärte, seine Anbaueignung für höhere, rauere Lagen und flachgründigere Böden (wie z.B. im Jura) und dem geringen N-Bedarf wird Dinkel als zukunftssträchtige Kulturart eingeschätzt. Ausserdem enthalten Dinkelsorten Resistenzgene, die auch für die Weizenzüchtung wertvoll sein können (Dierauer, 2018; Koutroubas et al., 2012). Dinkel wird von Konsument\*innen geschätzt als Getreideart mit einer einzigartigen Qualität, Bekömmlichkeit und Schmackhaftigkeit. Er weist einen höheren Proteingehalt und einen höheren Zink- und Magnesiumgehalt auf als Weizen. Dinkel hat ein spezifisches Fettsäuremuster mit einem im Vergleich mit Weizen deutlich höheren Gehalt an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Die Backqualität von Dinkel zeichnet sich gegenüber Weizen aus durch weiche Kleber, bzw. schwächere Farinogramme, höhere Feuchtkleberwerte und niedrige Sedimentationswerte (Zeleny um 20-50 ml), höhere Proteinwerte und schwächere Extensogramme (gzpk; Stefan, L. et al, 2024).

Im Schweizer Dinkelanbau dominieren aktuell die beiden traditionellen Sorten Oberkulmer und Ostro. Dies zeigt sich im hohen Anteil dieser beider Sorten in den Saatgutverkäufen für Biodinkel in der Schweiz, der bei 90-95 Prozent liegt. Die starke Nachfrage nach Ostro und Oberkulmer begründet sich in der Vermarktung über das Label UrDinkel, das einen hohen Bekanntheitsgrad bei den Konsument\*innen erreicht hat. Aufgrund ihres Alters haben die beiden Sorten deutliche Nachteile in Bezug auf den Ertrag, die Lageranfälligkeit und die Krankheitsresistenzen, insbesondere gegenüber Gelbrost. Ausserdem führt diese Situation zu einer engen genetischen Vielfalt auf den Dinkelfeldern in der Schweiz. Die Dominanz des UrDinkel-Labels führt zu besetzten Silos bei Sammelstellen und Verarbeitungsbetrieben.

Das vorliegende BLW-Projekt «DAACH – Anbau- und Absatzförderung neuer Schweizer Dinkelsorten» wurde mit folgender Zielsetzung initiiert:

- Die Diversität im Biodinkelanbau erweitern

- Neue Dinkelsorten in Praxis-Streifenversuchen auf ihre agronomischen Eigenschaften prüfen
- Sorten in einem spezifisch für Dinkel entwickelten praxisnahen Backversuch auf die qualitativen Backeigenschaften testen
- Anbau und Absatz der neuen Dinkelsorten fördern, die Sorten bekannt machen und den Marktzutritt ermöglichen

#### *Fazit Ertrag*

Die neuen Dinkelsorten ermöglichen eine deutliche Steigerung der Erträge. Der Sortenvergleich im Rahmen der Praxis-Streifenversuche zeigte das besonders gute Ertragspotential der Sorten Gletscher, Polkura und Edelweisser. Der Ertrag dieser drei Sorten lag im Durchschnitt der drei Versuchsjahre bei 40.6 dt/ha. Die beiden Referenzsorten Ostro und Oberkulmer erreichten während der Projektdauer einen durchschnittlichen Ertrag von 32.9 dt/ha. Dies entspricht einem Mehrertrag der besten drei Sorten von 7.7 Dezi-tonnen (+23%). Die Unterschiede im Ertragsniveau zwischen den Versuchsjahren waren sehr gross, die Mittelwerte der Erträge bewegten sich zwischen 32 dt/ha (2024) und 45 dt/ha (2022).

#### *Fazit Krankheitsresistenzen*

Dinkel gilt generell als robuste Getreideart. Eine Ausnahme bilden dabei die Rostkrankheiten Braunrost (*Puccinia triticina*) und Gelbrost (*Puccinia striiformis f. sp. Tritici*). Auch in diesem Bereich zeigten die neuen Dinkelsorten eine verbesserte Krankheitsresistenz.

Im dreijährigen Sortenvergleich zeigten Gletscher, Polkura und Edelweisser besonders gute Werte für die Braunrostresistenz mit Boniturnoten zwischen 1.8 bis 2.6; die Referenzsorten Ostro und Oberkulmer wurden mit der Boniturnote 3.0 bewertet.

Bei den Gelbrostresistenzen hoben sich besonders die Sorten Gletscher, Copper und Raisa mit Boniturwerten von 1.6 bis 1.9 positiv ab. Oberkulmer und Polkura zeigten mit dem Boniturwert von 2.0 ebenfalls gute Gelbrostresistenzen. Mit einem durchschnittlichen Boniturwert von 5.0 bestätigte sich die bekannte Anfälligkeit von Ostro gegenüber Gelbrost. Gelbrost besitzt in besonderem Mass das Potential, Krankheitsresistenzen im Getreide rasch zu überwinden und sich aufgrund klimatischer Veränderungen und durch die Anpassung an neue Temperaturbereiche in neuen geographischen Regionen auszubreiten. Vor diesem Hintergrund zeigt sich die wichtige Bedeutung einer kontinuierlichen züchterischen Weiterentwicklung der Sorten, um mit den rasch wechselnden Umweltbedingungen Schritt zu halten (Župunski et al., 2024).

#### *Fazit Standfestigkeit*

Eine mangelnde Standfestigkeit kann im Dinkelanbau zum begrenzenden Faktor werden, der sowohl den Ertrag als auch die Qualität negativ beeinflusst. Im dreijährigen Vergleich der Dinkelsorten erwiesen sich die neuen Dinkelsorten Copper, Gletscher und Edelweisser als besonders standfest mit einem Mittelwert für die gelagerte Fläche von

13%, 16% und 19%. Ostro bewährte sich mit einem Mittelwert von 22% erstaunlich gut, obwohl diese Sorte mit einer Halmlänge von 138cm die Sorte mit dem längsten Stroh war. Flauder und Oberkulmer schnitten bei der Standfestigkeit mit je 30% gelagerter Fläche am schlechtesten ab.

Die verbesserte Standfestigkeit der neuen Dinkelsorten Copper, Gletscher und Edelweisser bildet die Grundlage für höhere Erträge, eine bessere Ertragssicherheit und eine gute Qualität des Ernteguts. Die Standfestigkeit der Sorten kann ausserdem mit verschiedenen anbautechnischen Massnahmen positiv beeinflusst werden. Ein früher Saattermin, flache Saattiefen und hohe Saaddichten erhöhen das Lagerrisiko. Zu hohe Stickstoffgaben während der Bestockung reduzieren die Halmstärke. Frühes Walzen zum Vegetationsbeginn kann das Lagerrisiko reduzieren. Berücksichtigt man die obenstehenden Ergebnisse bezüglich Standfestigkeit, empfiehlt sich bei Raisa, Oberkulmer und Flauder eine besonders zurückhaltende Düngung.

#### *Diskussion Hektolitergewicht und Rohproteingehalt*

Swiss granum und Bio Suisse formulieren Zielwerte für das Hektolitergewicht für Dinkelkörner im Spelz (40 kg/hl) und den Rohproteingehalt (12.0%). Beide Werte wurden im Rahmen des Sortenversuchs erhoben. Ihre Aussagekraft für die Qualität von Mahldinkel kann jedoch diskutiert werden (siehe Kap. 3.5 und 3.6). Ostro, Polkura und Gletscher erreichten im zweijährigen Durchschnitt die höchsten Hektolitergewichte mit Werten zwischen 39.0 kg und 40.5 kg. Beim Rohproteingehalt erreichten alle Sorten im Durchschnitt den geforderten Mindestgehalt von 12.0 Prozent. Im dreijährigen Vergleich der Sorten zeigten die Sorten Edelweisser (14.2%), Ostro (14.2%) und Raisa (13.7%) die höchsten Rohproteingehalte.

#### *Ergänzende Bemerkungen und Ausblick*

Mit den neuen Dinkelsorten stehen Sorten mit einem verbesserten Ertragspotential und einer höheren Ressourceneffizienz zur Verfügung. Der aktuelle Inlandanteil von 34 Prozent beim Biodinkel zeigt, dass es für diese robuste Getreideart möglich sein sollte, die Anbaufläche in der Schweiz auszudehnen. Mit einer vermehrten inländischen Produktion der neuen Dinkelsorten stünde vielen Biolandwirt\*innen ein interessantes Fruchtfolgeglied zur Verfügung. Die starken Schwankungen auf der Nachfrageseite und die noch beschränkten Vermarktungsmöglichkeiten für die neuen Sorten sind jedoch ein Hindernis für die erwünschte Erweiterung der Sortenvielfalt auf den Dinkelfeldern und die Nutzung der verbesserten Eigenschaften der neuen Schweizer Dinkelsorten.

Trotz seiner besseren Toleranz gegenüber klimatisch schwierigen Bedingungen (raue Lagen, Sommertrockenheit und Hitze), stösst auch der Dinkel bei extremen Wetterbedingungen an Grenzen. Durch die nassen Witterungsbedingungen im Winter und Frühling 2022/23 und 2023/24 zeigten verschiedene Dinkelfelder Staunässe, insbesondere dort, wo die Sickerfähigkeit des Bodens durch Strukturschäden beeinträchtigt war. Die Dinkelpflanzen reagierten auf solche Bedingungen mit verkürztem Wuchs und aufgehellten Blättern (siehe Abb. 18).



Abbildung 18: Gestresste Dinkelpflanzen nach Staunässe im Mai 2023 (Bild: K. Carrel, FiBL)

Für die Erhaltung gesunder, fruchtbarer Böden, aus ökologischen und ökonomischen Gründen sind die Landwirtschaftsbetriebe der Schweiz darauf angewiesen, dass sie eine Vielfalt von Ackerkulturen anbauen und vermarkten können. Dazu braucht es weiterhin Massnahmen zur Anbau- und Absatzförderung von Bioackerkulturen aus Schweizer Produktion und gute Partnerschaften entlang der Wertschöpfungskette.

Der Anbau und die Vermarktung von einheimischem Biodinkel ist dabei ein Baustein für nachhaltige landwirtschaftliche Produktionssysteme. Die neuen Dinkelsorten weisen die gefragten, dinkeltypischen Eigenschaften auf und verbessern gleichzeitig die Ressourceneffizienz durch ihr höheres Ertragspotential, die verbesserte Krankheitsresistenz und ihre bessere Standfestigkeit. Mit den neuen Dinkelsorten Gletscher, Edelweiser und Copper stehen vielversprechende Sorten zur Verfügung, die sowohl in ihren agronomischen Eigenschaften als auch in den Backeigenschaften überzeugen konnten.

#### *Fazit Backeigenschaften*

Die Backqualität aller Sorten wurden von den Fachleuten von Richemont über die drei Versuchsjahre als dinkeltypisch beurteilt. Das entwickelte Protokoll «artisanal» unter Verwendung eines Brühstücks konnte erfolgreich etabliert werden und hat sich in allen Versuchsjahren gut bewährt. Bei allen Proben waren die Teige dehnbar und elastisch, kurz in der Aufarbeitung und die Teigoberfläche leicht klebrig bis feucht klebrig. Der Geschmack war bei keiner der Sorten besonders auffällig, bzw. negativ oder positiv auffallend. Die Anwendung der Brühstücke hat sich durchweg gut bewährt. Die Resultate waren Brote, die nicht zu schnell ihre Feuchtigkeit verloren haben. Mit dem «artisanal» Backprotokoll ist ein wichtiges Werkzeug für zukünftige Dinkel-Backversuche entstanden, mit dem gute, vergleichbare Ergebnisse erzielt werden können.

## 6. Dank

Ein grosser Dank geht an unsere Versuchspartner, die Praxisbetriebe, für ihre Beteiligung und ihr Engagement bei der Durchführung des Dinkel-Sortenversuchs. Sie haben ihre Flächen, ihr Praxiswissen, ihre Erfahrung und ihre Anbaudaten zur Verfügung gestellt und während der ganzen Anbausaison die zusätzlichen Arbeiten ausgeführt, welche für die Versuchsanlage, die Pflegearbeiten und für die separate Ernte der Sortenstreifen notwendig waren.

Herzlichen Dank für die fachliche und finanzielle Unterstützung des Dinkelsortenversuches an:

- Bundesamt für Landwirtschaft BLW
- Bio Suisse, FG Ackerkulturen  
(Unterstützung aus dem Fonds Ackerbau für die Auswertung und Koordination KABB Fonds)
- SwissSem
- Kantonale Fachstelle für Biolandbau Liebegg, Gränichen, AG
- Kantonale Fachstelle Biolandbau, Strickhof, Lindau, ZH
- Kantonale Fachstelle Biolandbau, Arenenberg TG

Herzlichen Dank für die Laboranalysen und Backversuche:

- Meyerhans Mühlen AG, Weinfeldern TG
- Stadtmühle Schenk, Ostermundigen BE
- Andreas Dossenbach und Team Richemont Kompetenzzentrum, Luzern LU
- Thomas Kurth, IG Dinkel für die personelle und finanzielle Unterstützung bei der Entwicklung des Backversuches

Unser Dank gilt auch den Züchtern der Getreidezüchtung Peter Kunz (gzpk) und der DSP / Agroscope für ihre engagierte Arbeit, dank der wir ein angepasstes und vielfältiges Dinkelsortiment aus einheimischer Züchtung haben. Zudem IG Dinkel, welche den Dinkelanbau in der Schweiz massgeblich fördert.

## 7. Literatur

- Afzal, Muhammad & Sielaff, Malte & Distler, Ute & Schuppan, Detlef & Tenzer, Stefan & Longin, Friedrich. (2023). Reference proteomes of five wheat species as starting point for future design of cultivars with lower allergenic potential. *npj Science of Food*. 7. 9. 10.1038/s41538-023-00188-0.
- Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB), Middlemarch Business Park, Siskin Parkway East, Coventry, CV3 4PE. [www.ahdb.org.uk](http://www.ahdb.org.uk) (22.04.2025).
- Büchi L., Valsangiacomo A., Burel E., Charles R. Integrating simulation data from a crop model in the development of an agri-environmental indicator for soil cover in Switzerland. *European Journal of Agronomy*, online, (18 November), 2015, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.11.004>
- BUWAL, «ARID-Trockenheitsstress-Indikator für die Vegetation», BUWAL-Plattform [www.drought.ch](http://www.drought.ch)
- Dierauer, Hansueli. Biogetreide, Merkblatt 1011, Ausgabe Schweiz (2018). Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Ackerstrasse 113, 5070 Frick. [www.fibl.org](http://www.fibl.org).
- Duffy, Katharyn A., Schwalm, Christopher R., Arcus, Vickery L., Koch, George W., Liang, Liyin L., Schipper, Louis A. (2021), "How close are we to the temperature tipping point of the terrestrial biosphere?". *J Science Advances*, eaay1052, 7(3). doi:10.1126/sciadv.aay1052
- Dumalasoová, V., Grausgruber, H., Zelba, O. et al. Spelt wheat resistance to rusts, powdery mildew, leaf blotch and common bunt. *CEREAL RESEARCH COMMUNICATIONS* 53, 451–467 (2025). <https://doi.org/10.1007/s42976-024-00516-4>
- Grzebisz, W.; Barłóg, P.; Kryszak, J.; Łukowiak, R. Pre-Anthesis Nutritional Status of Spelt Wheat as a Tool for Predicting the Attainable Grain Yield. *Agronomy* 2019, 9, 558. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090558>
- Koutroubas, Spyridon D.; Fotiadis, Sideris; Damalas, Christos A. Biomass and nitrogen accumulation and translocation in spelt (*Triticum spelta*) grown in a Mediterranean area, *Field Crops Research*, Volume 127, 2012, Pages 1-8, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.10.011>.
- Kuresova, G.; Haberle, J.; Svoboda, P.; Wollnerova, J.; Moulik, M.; Chrpova, J.; Raimanova, I. Effects of Post-Anthesis Drought and Irrigation on Grain Yield, Canopy Temperature and <sup>13</sup>C Discrimination in Common Wheat, Spelt, and Einkorn. *Agronomy* 2022, 12, 2941. <https://doi.org/10.3390/agronomy12122941>
- Levy Häner Lilia und Brabant Cécile (2016), «Die Kunst, den Stickstoffdünger für einen optimalen Ertrag und Proteingehalt von Weizen aufzuteilen.» *Agrarforschung Schweiz* 7 (2): 80–87, 2016
- Miedaner, Thomas. Black rust resistance in spelt. Identification of new genes for black rust resistance in a spelt core collection, introgression and pyramiding in wheat (NOBILITY,). 2024-2027. University of Hohenheim, Landesuchtanstalt. <https://lsa.uni-hohenheim.de/en/schwarzrostresistenz-in-dinkel>

- Strebel S., Levy Häner L., Watroba M., Girard M., de Jong A-V., Jaunin V., Grandgirard R., Pünter C., Linder N., Weisflog T.. Liste der empfohlenen Getreidesorten für die Ernte 2025. *Agroscope Transfer*, 542, 2024. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/56352>
- Stefan, L., Sanchez-Martin, J., Kurth, T. et al. A genotype–phenotype approach to discriminate Central European spelt landraces from modern wheat-spelt intercrosses in the Swiss context. *Euphytica* 220, 143 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10681-024-03400-8>
- Sugár, E.; Fodor, N.; Sándor, R.; Bónis, P.; Vida, G.; Árendás, T. Spelt Wheat: An Alternative for Sustainable Plant Production at Low N-Levels. *Sustainability* 2019, 11, 6726. <https://doi.org/10.3390/su11236726>
- Surböck, Andreas, Fischl, Martin Und Pölz, Andrea (2022), «Dinkel im Bio-Landbau.» Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich. Erhältlich über: <https://www.fibl.org/de/shop/1566-dinkel-biolandbau>
- Ugrenović, Vladan & Bodroža-Solarov, Marija & Pezo, Lato & Đisalov, Jovana & Popovic, Vera & Maric, Bosko & Filipovic, Vladimir. (2018). Analysis of Spelt Variability (*Triticum spelta* L.) Grown in Different Conditions Of Serbia By Organic Conditions. *Genetika*. 50. 635-646.
- Župunski Vesna , Savva Loizos , Saunders Diane G. O. , Jevtić Radivoje. A recent shift in the *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* population in Serbia coincides with changes in yield losses of commercial winter wheat varieties. *Frontiers in Plant Science*, Volume 15 – 2024. <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2024.1464454>.

## 8. Anhang

### Felddaten Standort Pfyf TG (2024)

Kulturblatt 12.1.Dinkel (1 ha)

Parzelle: 12.Dinkel Mengelt Pfyf\_TG Kultur: 12.1.Dinkel Fläche: 1 ha Sorte: BLW Dinkelsorten Art: Hauptkultur  
Vorkultur:

Notizen:

8 Sorten (ab 2024 inkl. RAISA)

VK: Soja; Boden Schluff-Ton

#### Bodenbearbeitung

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
16.10.2023	Grundbodenbearbeitung	1.00ha	SchäPfl	R&KME	flache Bearbeitung

#### Saat

Datum	Arbeit	Fläche	Menge	Gerät	Person	Notizen
17.10.2023	Kombisaat	1.00ha	2.15 kg	KombiSä	R&KME	190 Vesen/m2 (Raisa 260 Kö/m2, übrige 400 Kö/m2)

#### Düngung

Ph: 7.0   Ton-Gehalt: 20%	N	P	K	Mg
Korrekturfaktoren		1	1	1
Bedarf der Kulturen nach Düngungsnormen pro ha:	100	55	85	15
Korrigierter Bedarf nach Bodenproben pro ha:	100	55	85	15

Datum	Produkt	Fläche	Menge [ha]	[Total]	Gerät	Person	N	P	K	Mg	
26.03.2024	Presswasser Biogas (Gärgut flüssig)	1.00ha	20.00 m3	20.00 m3	SchlSchl	R&KME	40	38	78	0	
<b>Total</b>							<b>Total/ha:</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>78</b>	<b>0</b>

#### Pflanzenschutz

Keine Einträge gefunden.

#### Pflege

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
15.03.2024	Unkraut regulieren, Mineralsierung fördern, Krusten brechen	1.00ha	SchHa	R&KME	2x hacken (Termine nicht bekannt)
04.04.2024	Unkraut regulieren, Mineralsierung fördern, Krusten brechen	1.00ha	SchHa	R&KME	2 x im Frühjahr (Termin nicht bekannt)

#### Ernte

Datum [von]	[bis]	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Menge	Notizen
17.07.2023	17.07.2023	dreschen	1.00ha	MähD_6m	R&KME	35.9 dt	

# Felddaten Standort Oberembrach ZH (2024)

## Kulturblatt 14.1.Dinkel (1.2 ha)

Parzelle: 14.Dinkel Huber Stiegenhof\_ZH Kultur: 14.1.Dinkel Fläche: 1.2 ha Sorte: BLW Dinkelsorten  
Art: Hauptkultur Vorkultur:

### Notizen:

8 Sorten (ab 2024 inkl. RAISA); VK = Zwiebeln

Boden mittelschwerer Lehm bis toniger Lehm; tiefgründig, wenig skeletthaltig; gleyig, kolluvial

### Bodenbearbeitung

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
12.09.2023	UK-Kur, Stoppelbearbeitung	1.20ha	KuEgg	AHU	
14.10.2023	Grundbodenbearbeitung (ohne Pflug)	1.20ha	KoGrub	AHU	2x grubbern (nach VK Zwiebel)
16.10.2023	Saatbettbereitung	1.20ha	KrEgg	AHU	

### Saat

Datum	Arbeit	Fläche	Menge	Gerät	Person	Notizen
17.10.2023	Saat	1.20ha	175 Fesen/m2	GetrSä_12cm	AHU	8 Sorten

### Düngung

Ph: 7.0   Ton-Gehalt: 20%	N	P	K	Mg
Korrekturfaktoren		1	1	1
Bedarf der Kulturen nach Düngungsnormen pro ha:	100	55	85	15
Korrigierter Bedarf nach Bodenproben pro ha:	100	55	85	15

Datum	Produkt	Fläche	Menge [ha]	[Total]	Gerät	Person	N	P	K	Mg	
26.03.2023	Schweinegülle Mast	1.20ha	20.00 m3	24.00 m3	SchlSchl	AHU	72	76	88	12	
29.04.2023	Trapper AMIN	1.20ha	3.00 l	3.60 l	FeSpr	AHU	0	0	0	0	
<b>Total</b>							<b>Total/ha:</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>88</b>	<b>12</b>

### Pflanzenschutz

Keine Einträge gefunden.

### Pflege

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
10.03.2023	Unkraut regulieren	1.20ha	HaStr_Treff 9m	AHU	
30.03.2023	Unkraut regulieren	1.20ha	HaStr_Treff 9m	AHU	
07.04.2023	Unkraut regulieren	1.20ha	HaStr_Treff 9m	AHU	
08.04.2023		1.20ha	Gla_Wlz	AHU	Standfestigkeit fördern, Steine andrücken

### Ernte

Datum [von]	[bis]	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Menge	Notizen
24.07.2023	24.07.2023	dreschen	1.20ha	MäDr_4.5m	AHU	30.8 dt	Ernte Mittelstreifen je Sorte; Erntemenge pro ha

# Felddaten Standort Kölliken AG (2024)

## Kulturblatt 15.1.Dinkel (1 ha)

Parzelle: 15.Dinkel Niggli Kölliken\_AG (Uerke) Kultur: 15.1.Dinkel Fläche: 1 ha Sorte: BLW Dinkelsorten  
 Art: Hauptkultur Vorkultur:

Notizen:

8 Sorten (ab 2024 inkl. RAISA); Vorkultur = Soja

Boden drainiertes, ehem. Ried über Schotter; gehemmte Wasserspeicherung, sehr durchlässiger Boden

### Bodenbearbeitung

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
04.10.2023	Grundbodenbearbeitung	1.00ha	Pflg	KCA	

### Saat

Datum	Arbeit	Fläche	Menge	Gerät	Person	Notizen
18.10.2023	Saat	1.00ha		KombiSä	JNI	gemäss Versuchsplan
08.04.2024	Saat	1.00ha	12 kg	BrSäm	JNI	Untersaat Green Carbon Fix, inkl. Dinkel walzen (kg/ha)

### Düngung

Ph: 7.0   Ton-Gehalt: 15%	N	P	K	Mg
Korrekturfaktoren		1	1	1
Bedarf der Kulturen nach Düngungsnormen pro ha:	100	55	85	15
Korrigierter Bedarf nach Bodenproben pro ha:	100	55	85	15

Datum	Produkt	Fläche	Menge [ha]	[Total]	Gerät	Person	N	P	K	Mg	
08.04.2024	Rindergülle, stark verdünnt (Kölliken)	1.00ha	17.00 m3	17.00 m3	SchlSchl	JNI	7	6	26	2	
<b>Total</b>							<b>Total/ha:</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>2</b>

### Pflanzenschutz

Keine Einträge gefunden.

### Pflege

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
30.03.2024	Unkraut regulieren	1.00ha	HaStr_Treff 9m	JNI	

### Ernte

Datum [von]	[bis]	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Menge	Notizen
18.07.2024	18.07.2024	dreschen	1.00ha	MähD_6m	JNI	29.2 dt	Ertrag pro Hektare

# Felddaten Standort Gipf-Oberfrick AG (2024)

## Kulturblatt 13.1.Dinkel (1 ha)

Parzelle: 13.Dinkel Rickenbach Gipf-Oberfrick\_AG Kultur: 13.1.Dinkel Fläche: 1 ha Sorte: BLW Dinkelsorten  
 Art: Hauptkultur Vorkultur:

### Notizen:

8 Sorten (ab 2024 inkl. RAISA); VK = Winterhafer, dann ZF = Biodiversitätsgemenge  
 Braunerde; mittelschwerer Boden (21% Ton, 21% Schluff, 2.5% Humus, pH 6.6  
 Probleme mit Staunässe im 2024, starker Unkrautdruck mit Fuchsschwanz, etc.; keine UK-Regulierung möglich, da zu nass

### Bodenbearbeitung

Datum	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Notizen
02.10.2023	Stoppelbearbeitung, Grundbodenbearbeitung	1.00ha	GruTref	CHR	genaues Datum nicht bekannt

### Saat

Datum	Arbeit	Fläche	Menge	Gerät	Person	Notizen
14.10.2023	Kombisaat	1.00ha	170	KombiSä	CHR	170 Vesen/m2

### Düngung

Ph: 7.0   Ton-Gehalt: 30%	N	P	K	Mg
Korrekturfaktoren		1	1	1
Bedarf der Kulturen nach Düngungsnormen pro ha:	100	55	85	15
Korrigierter Bedarf nach Bodenproben pro ha:	100	55	85	15

Datum	Produkt	Fläche	Menge [ha]	[Total]	Gerät	Person	N	P	K	Mg	
08.04.2024	Rindervollgülle, 1:3 verdünnt	1.00ha	25.00 m3	25.00 m3	SchlSchl	CHR	15	10	48	4	
<b>Total</b>							<b>Total/ha:</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>48</b>	<b>4</b>

### Pflanzenschutz

Keine Einträge gefunden.

### Pflege

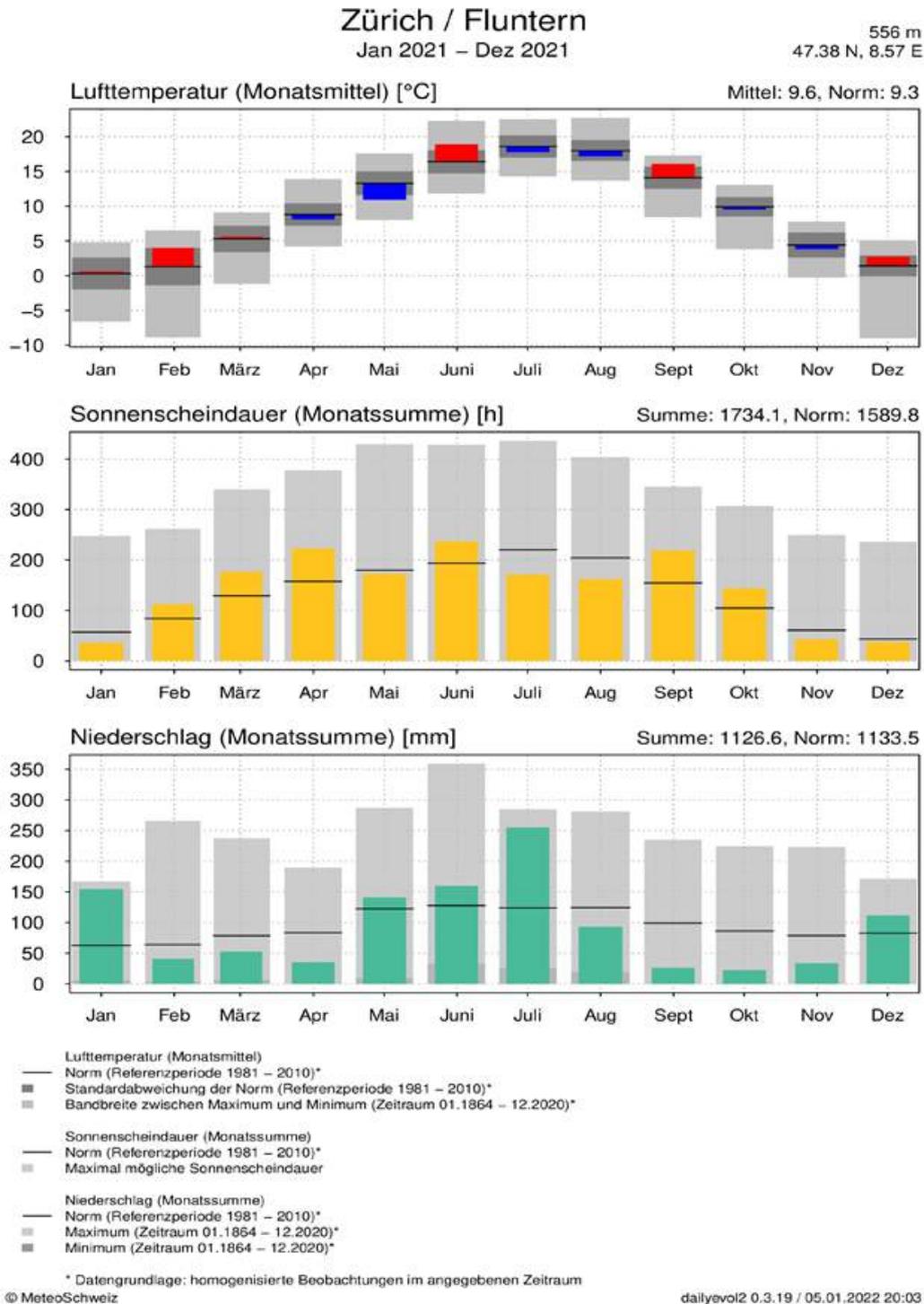
Keine Einträge gefunden.

### Ernte

Datum [von]	Datum [bis]	Arbeit	Fläche	Gerät	Person	Menge	Notizen
19.07.2024	19.07.2024	dreschen	1.00ha	MäDr_4.5m	CHR		Ernte wegen UK und Lagerfrucht stark erschwert; nur Teilflächen, Ertrag unbekannt

# Klimadaten 2021 (Beispiel Region Zürich)

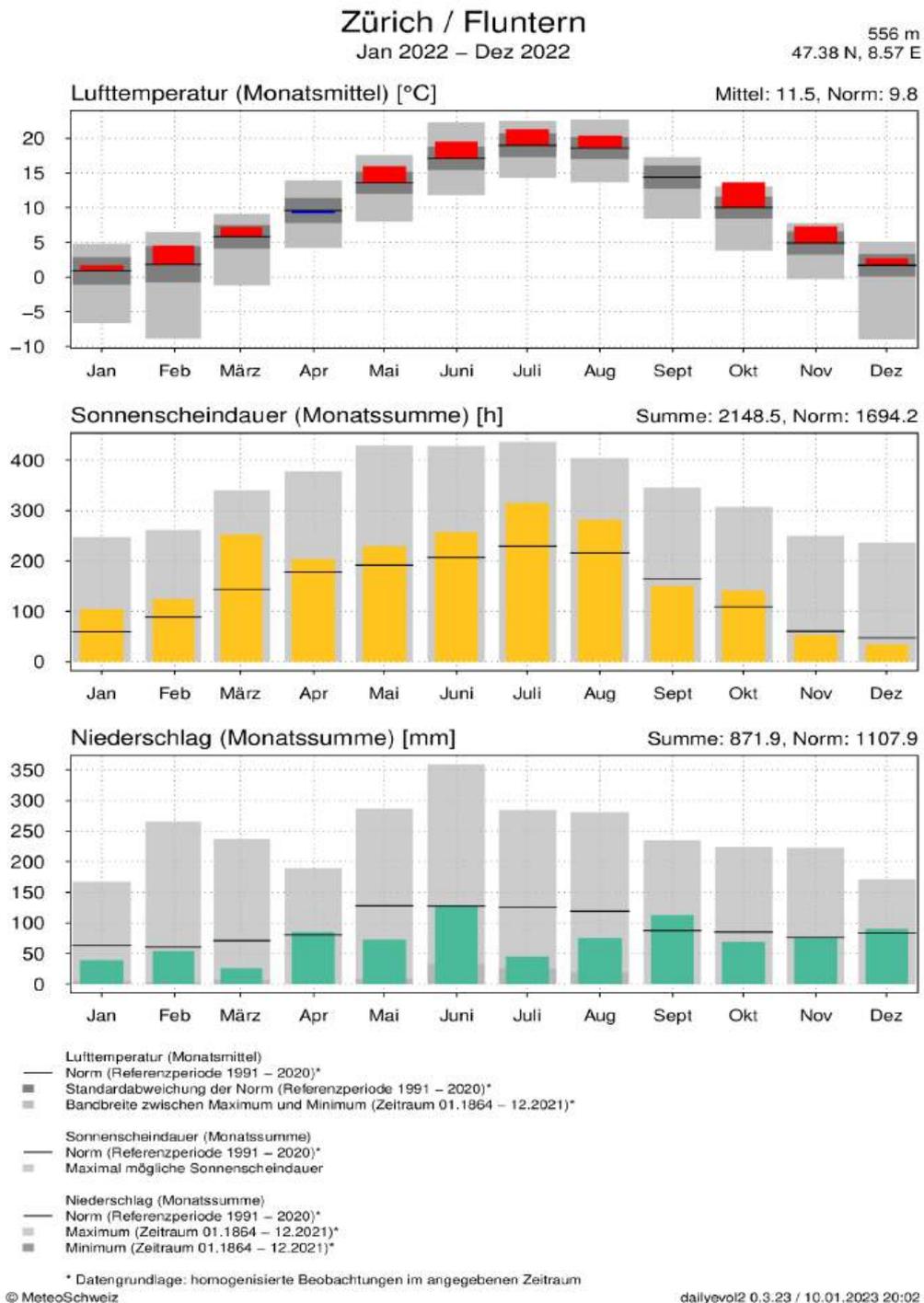
## Monatswerte im Jahr 2021 im Vergleich zur Norm 1981–2010



Quelle: Meteo Schweiz

# Klimadaten 2022 (Beispiel Region Zürich)

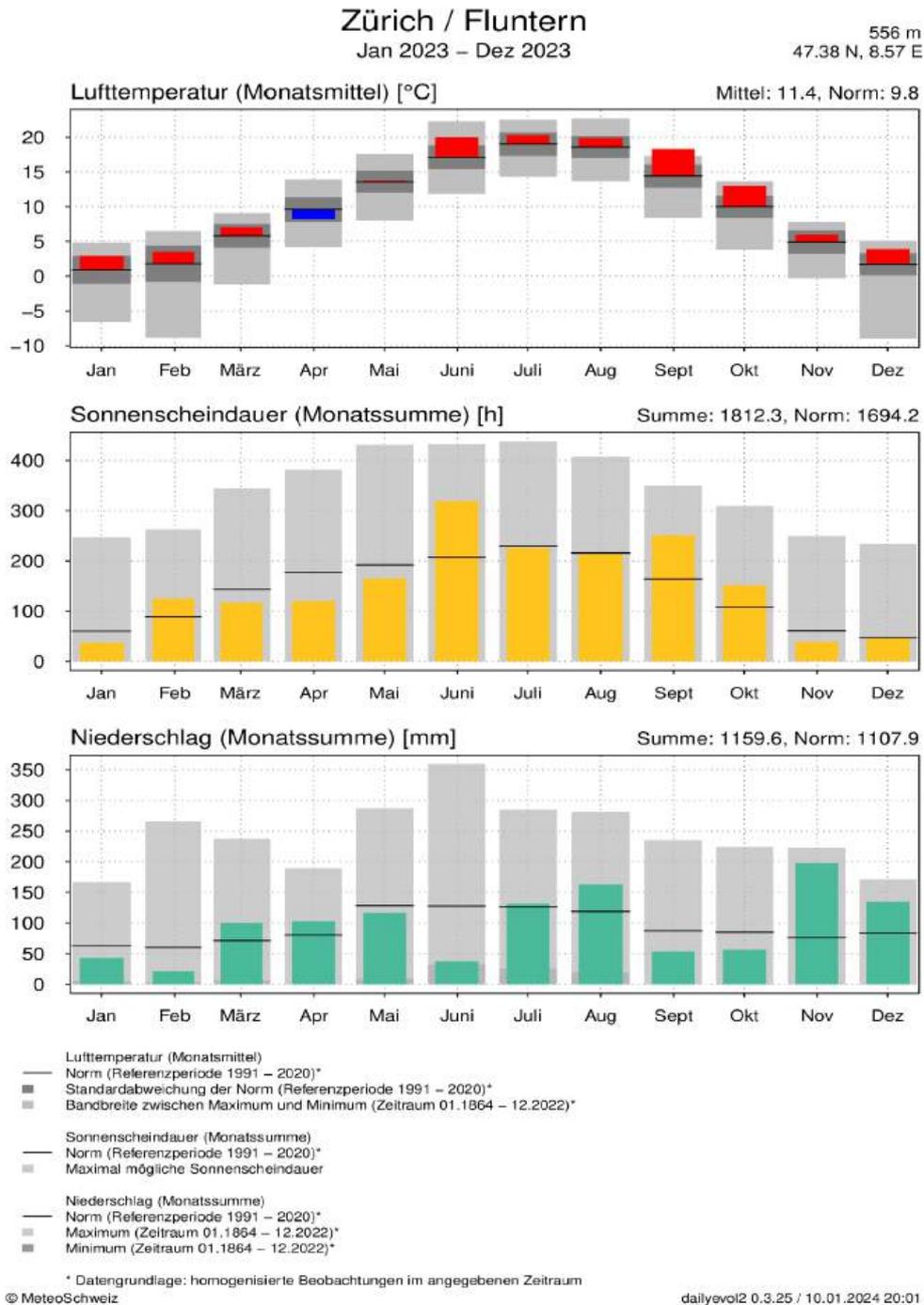
## Monatswerte im Jahr 2022 im Vergleich zur Norm 1991–2020



Quelle: Meteo Schweiz

# Klimadaten 2023 (Beispiel Region Zürich)

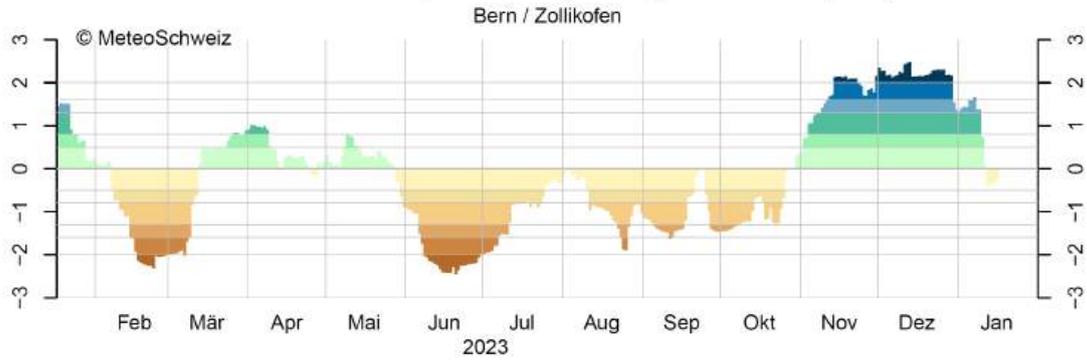
## Monatswerte im Jahr 2023 im Vergleich zur Norm 1991–2020



Quelle: Meteo Schweiz

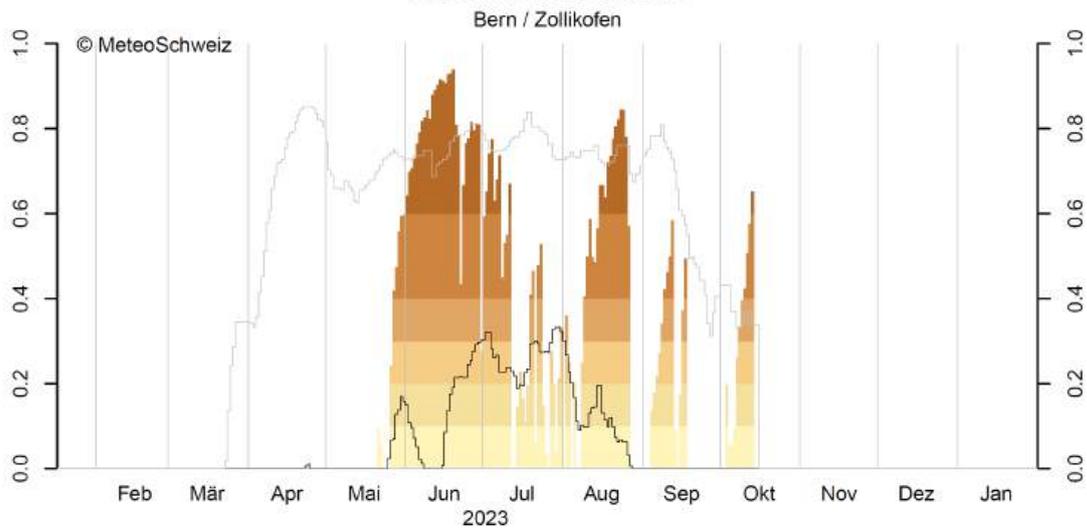
## Trockenheitsstress 2023 (Beispiel Region Bern)

### Wasserbilanz-Abweichungen gegenüber der Norm (SPEI)



Klimatische Wasserbilanz (Niederschlag minus potenzielle Evapotranspiration) über jeweils 1 Monat, standardisiert auf die Klimatologie von 1961 bis 16.01.2024.

### Trockenheitsindex ARID



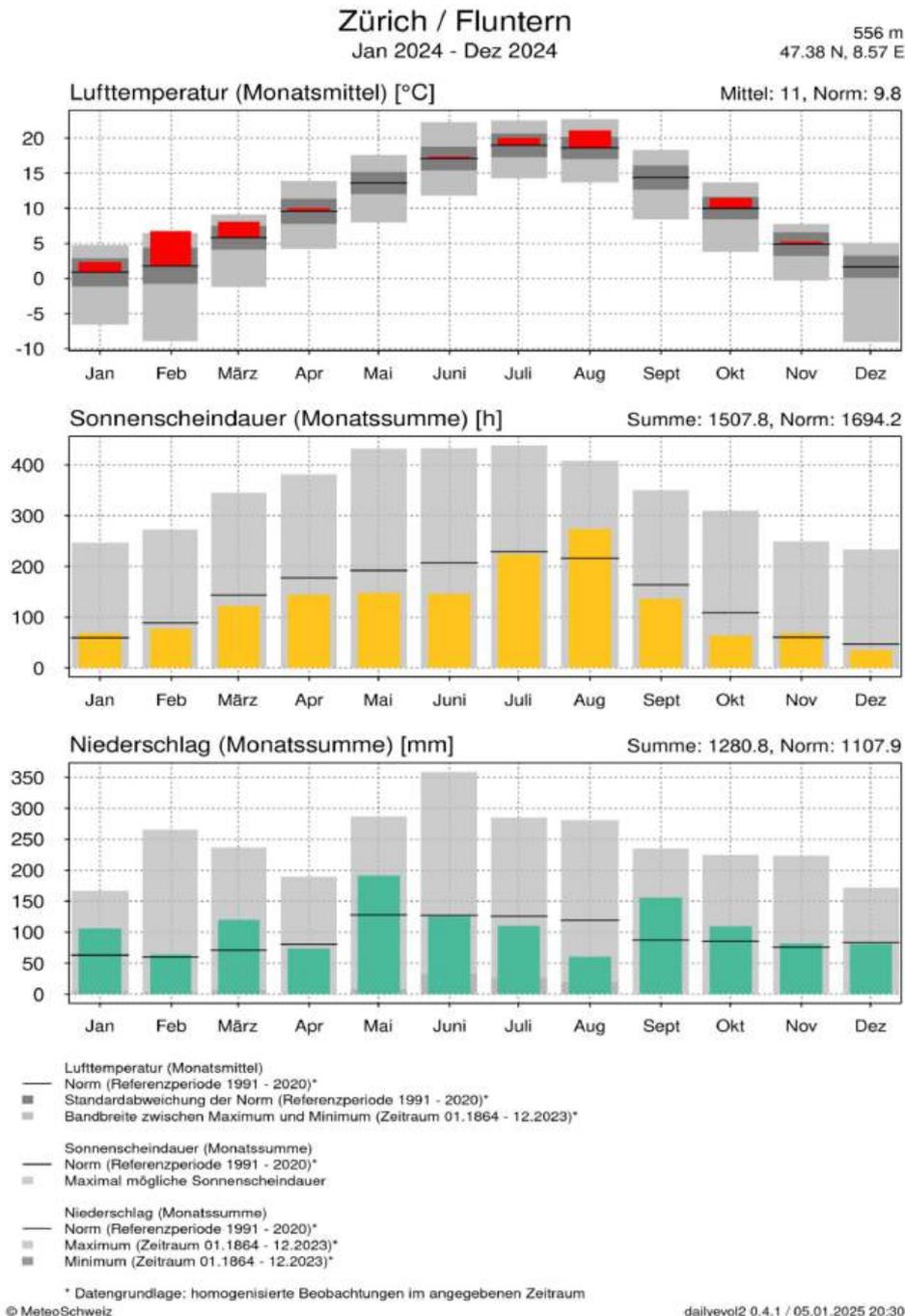
ARID (Agricultural Reference Index for Drought): Trockenheits-Indikator für die Vegetation. ARID= 0 bedeutet optimale Wasserversorgung, ARID=1 maximaler Trockenstress.

- ARID > 0
- Median der Vergleichsperiode 1991 – 2023
- 5%- und 95%-Perzentile der Vergleichsperiode 1991 – 2023

Quelle: BUWAL; [www.drought.ch](http://www.drought.ch)

# Klimadaten 2024 (Beispiel Region Zürich)

## Monatswerte im Jahr 2024 im Vergleich zur Norm 1991–2020



Quelle: Meteo Schweiz