

pH Wert und Wasserhärte des Spritzwassers

Praktische Auswirkungen auf die Pflanzenschutzarbeit

Benutzte Quelle: Artikel Dr. Hansgeorg Schönberger und weitere Autoren Top Agrar 1/2015

University of Hertfordshire, University of Michigan

Eigene Versuche und Messungen (Qualitätslabor Gmünd u. pH Messgerät)

**VIELFALT IST
UNSERE STÄRKE**

ik Landwirtschaftskammer
Niederösterreich

2 verschiedene Themenfelder

pH Wert	Wasserhärte
<p>sauer alkalisch neutral</p> <p>Zielwert pH 6 – 6,5 Beeinflusst Löslichkeit und Abbau</p>	<p>Ca und Mg Ionen oder Fe und Mn Ionen</p> <p>können PSM binden und (teilweise) unwirksam machen</p>

pH-Wert <-> Wasserhärte

Wie stellt man dies fest?

pH Pocket Tester
~70 €



EVN

<https://www.evn.at/Privatkunden/EVN-Wasser/Wasserwerte.aspx>

Abgabestelle	Datum	PH-Wert	Gesamt h�rte °dH	Carbonat h�rte °dH	Nitrat mg/l	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Kalzium mg/l	Magnesium mg/l	Pestizide µg/l
Furth/Palt	27.04.2017	7,8	12,2	9,6	7,7	19,0	28,0	12,0	2,4	63,0	15,0	u.BG. ¹⁾
Oberfucha	27.04.2017	7,8	12,2	9,6	7,7	19,0	28,0	12,0	2,4	63,0	15,0	u.BG. ¹⁾
zulässige Höchstkonzentration					50	200	750	200				

pH-Teststreifen
(100 Stk)
~7 €



Teststreifen für
pH, Härte,
Nitrat... (50 Stk)
~15 €

VIELFALT IST
UNSERE STÄRKE

lk Landwirtschaftskammer
Niederösterreich

Wasserhärte durch Ca und Mg Ionen

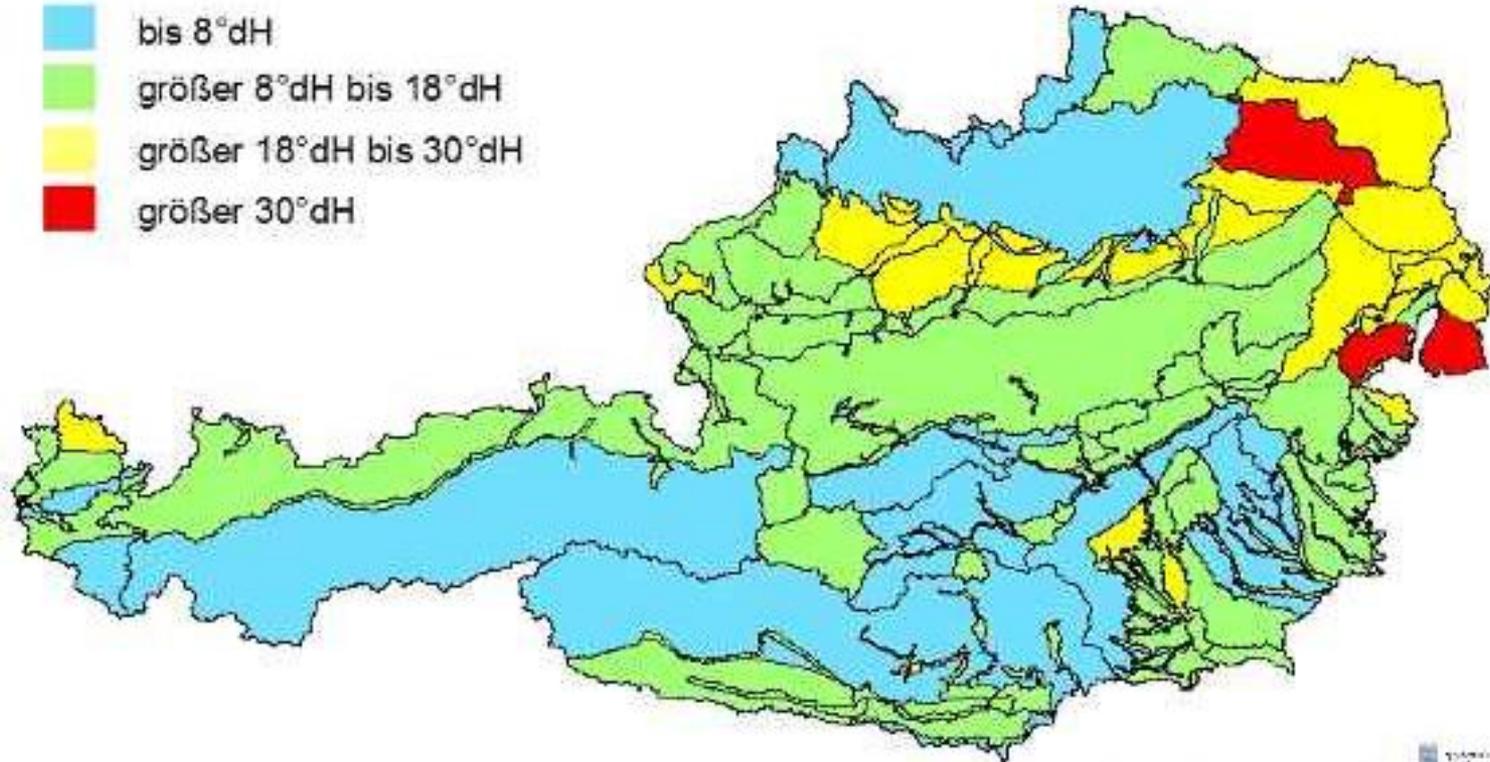
- Kann mit PSM Bindung eingehen
- PSM dadurch teilweise oder ganz unwirksam
- Glyphosat ohne Zusätze verliert bis zu 70 % Wirkung
- Fyfanon verbindet sich mit Mg – deshalb Zitronensäurezusatz
- Wachstumsregler binden Kalk aus dem Wasser (CCC, Moddus, Medax)
 - Beispiel: Medax nur mit Turbo (= flüssiges SSA und bindet Kalk)
- Phenmedipham (Betanal) ohne Zusätze nahezu unwirksam
- Viele Pflanzenschutzmittel haben **gute Formulierung**, die sie in der **Anwendung absichert** und Ca und Mg abpuffern
- Originalprodukte besser abgepuffert als billige Nachbauprodukte

- Abhilfe durch SSA, Zitronensäure (es bildet sich Kalziumcitrat), div. Entkalkungsmittel von Firmen

Gesamthärte der Grundwässer in Österreich

Median der Härtegrade je Grundwasserkörper im Jahr 2012

- bis 8°dH
- größer 8°dH bis 18°dH
- größer 18°dH bis 30°dH
- größer 30°dH

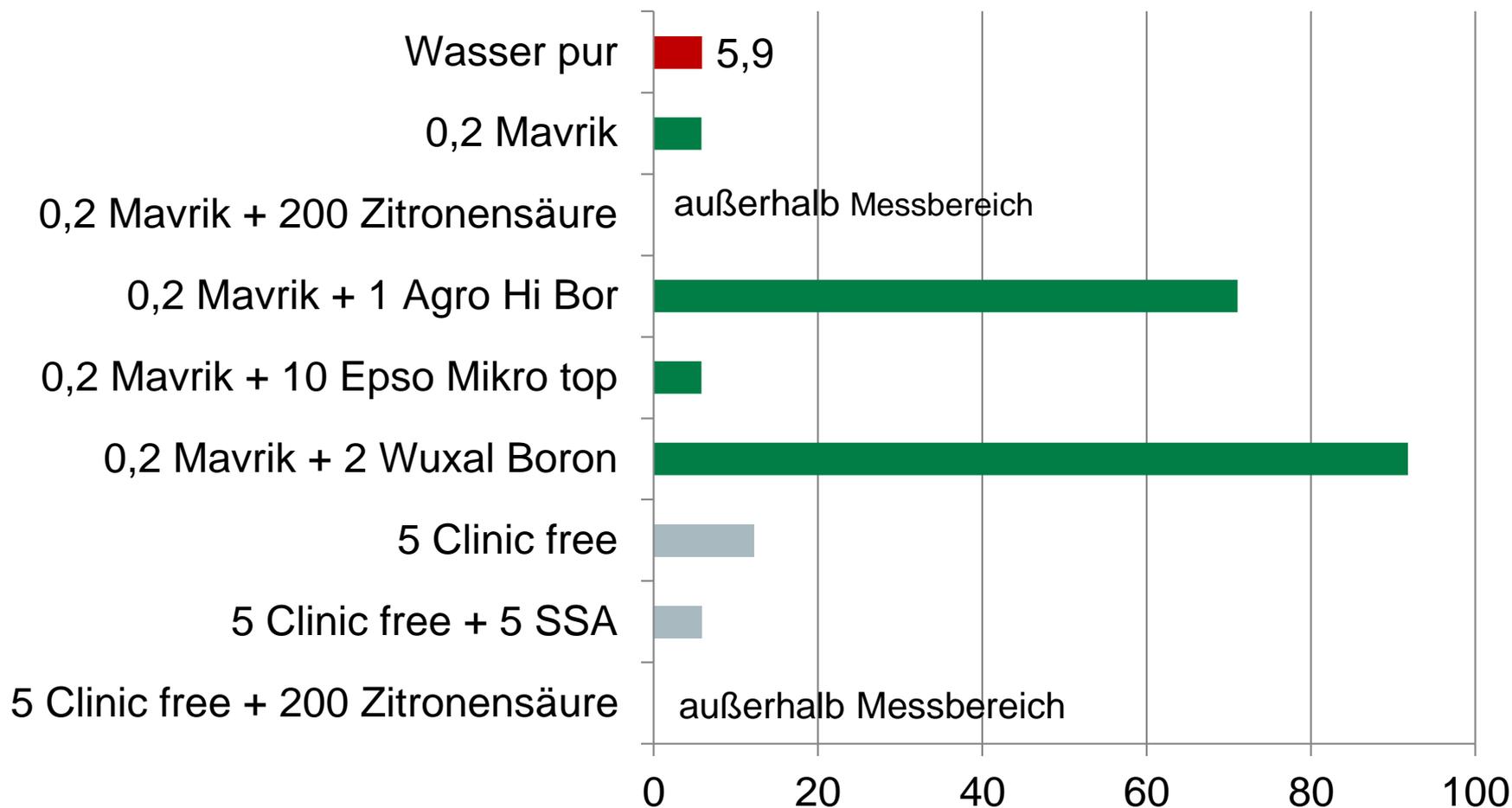


umweltbundesamt®

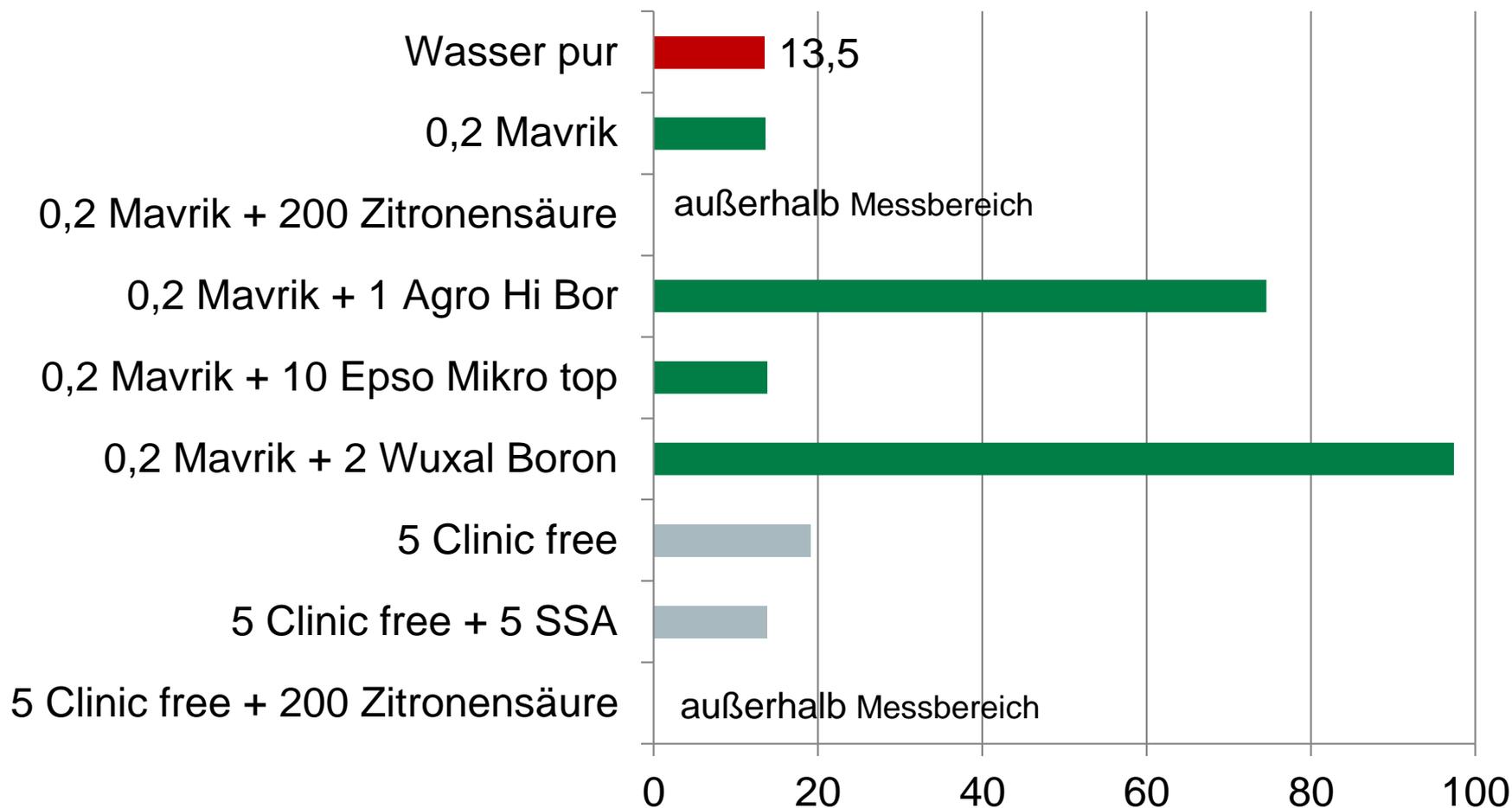


Quelle: BM LFW, Ämter der Landesregierungen; Graphik: Umweltbundesamt, 2014

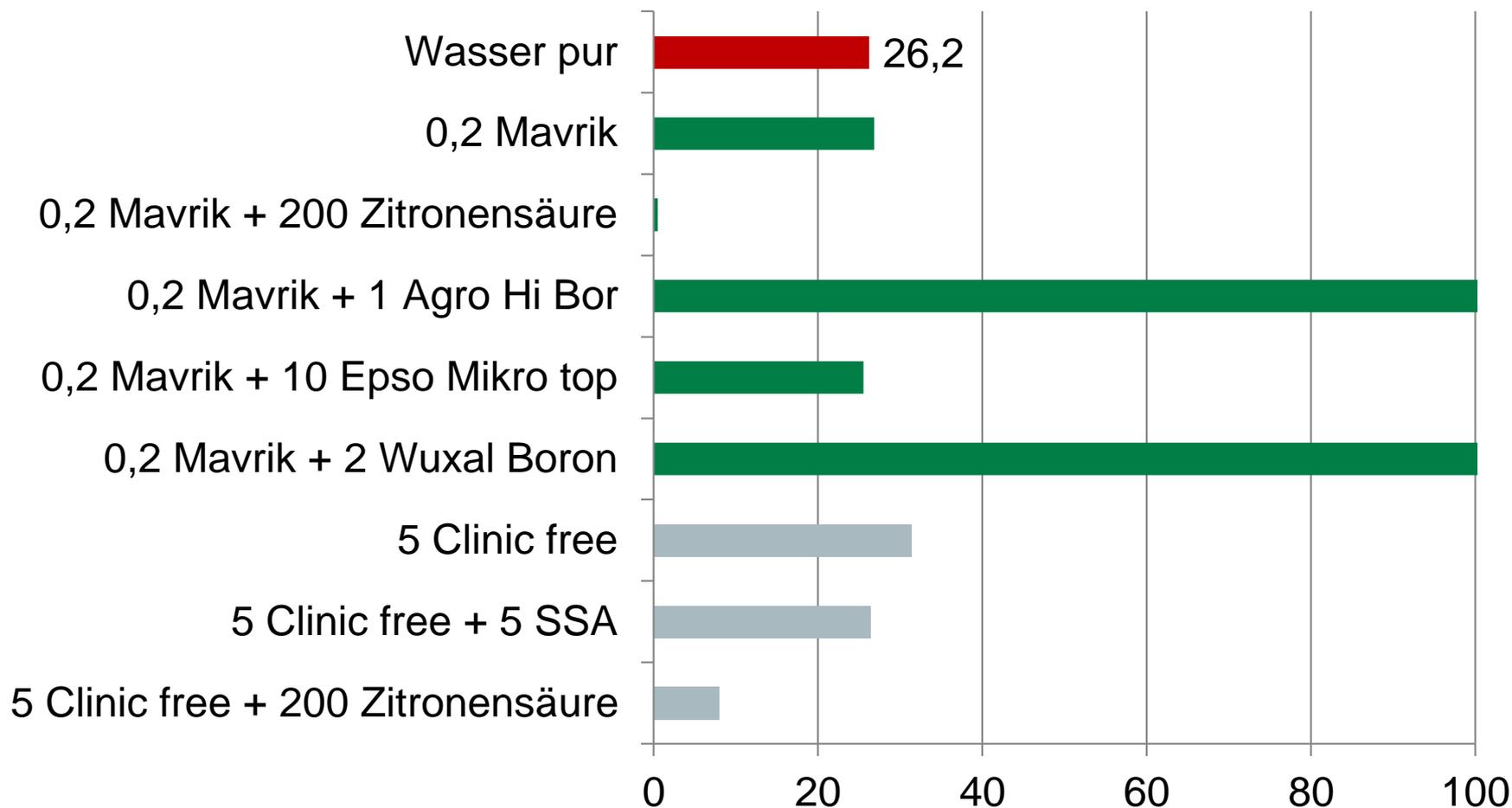
Brühenvergleich Waldviertel – Carbonathärte



Brühenvergleich Manhartsberg – Carbonathärte

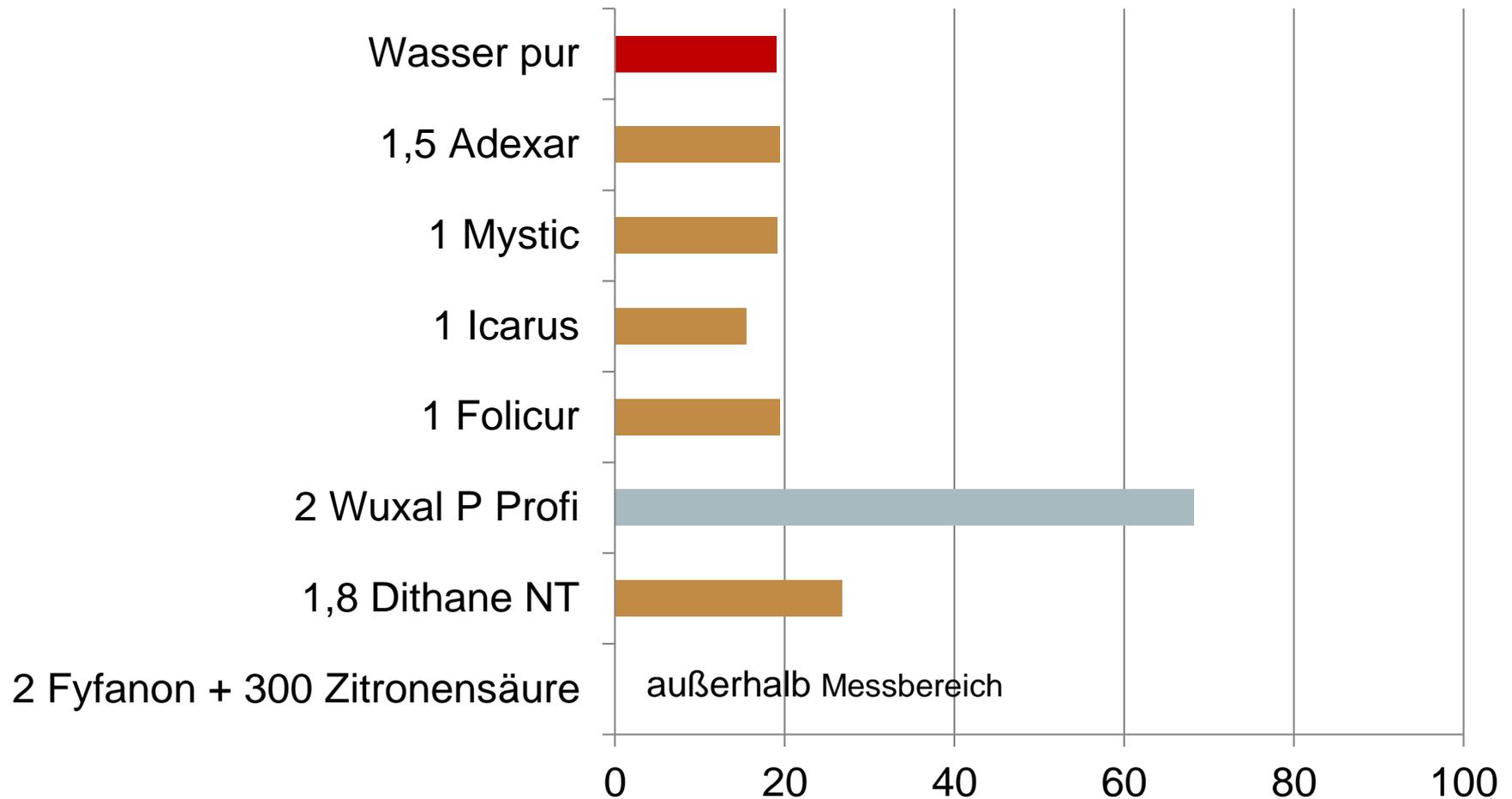


Brühenvergleich Hollabrunn – Carbonathärte



Brühenvergleich Ruprechtshofen – Carbonathärte

Qualitätslabor Gmünd, 2018



Drei unterschiedliche Wässer



Wasser ist nicht gleich Wasser

Drei Wässer mit 1% Wuxal Boron Lösung (2 l/ha)



Wald-
viertel

Manharts-
berg

Holla-
brunn

Wasserhärte durch Fe und Mn Ionen

- Erkennbar an schwarzen oder rostigen Rückständen im Tank
- Kann mit PSM Bindung eingehen
- PSM dadurch teilweise oder ganz unwirksam
- Vor allem Herbizide davon betroffen
- An sich nur mit Wasseraufbereitungsanlagen lösbar
- Geringe Gehalte durch Zitronensäure oder pH Fix 5 sowie Spray Plus entfernbare
- Leitungswasser der Gemeinden bevorzugen – ist aufbereitet
- Viele Pflanzenschutzmittel haben **gute Formulierung**, die sie in der **Anwendung absichert**
- Originalprodukte besser abgepuffert als billige Nachbauprodukte

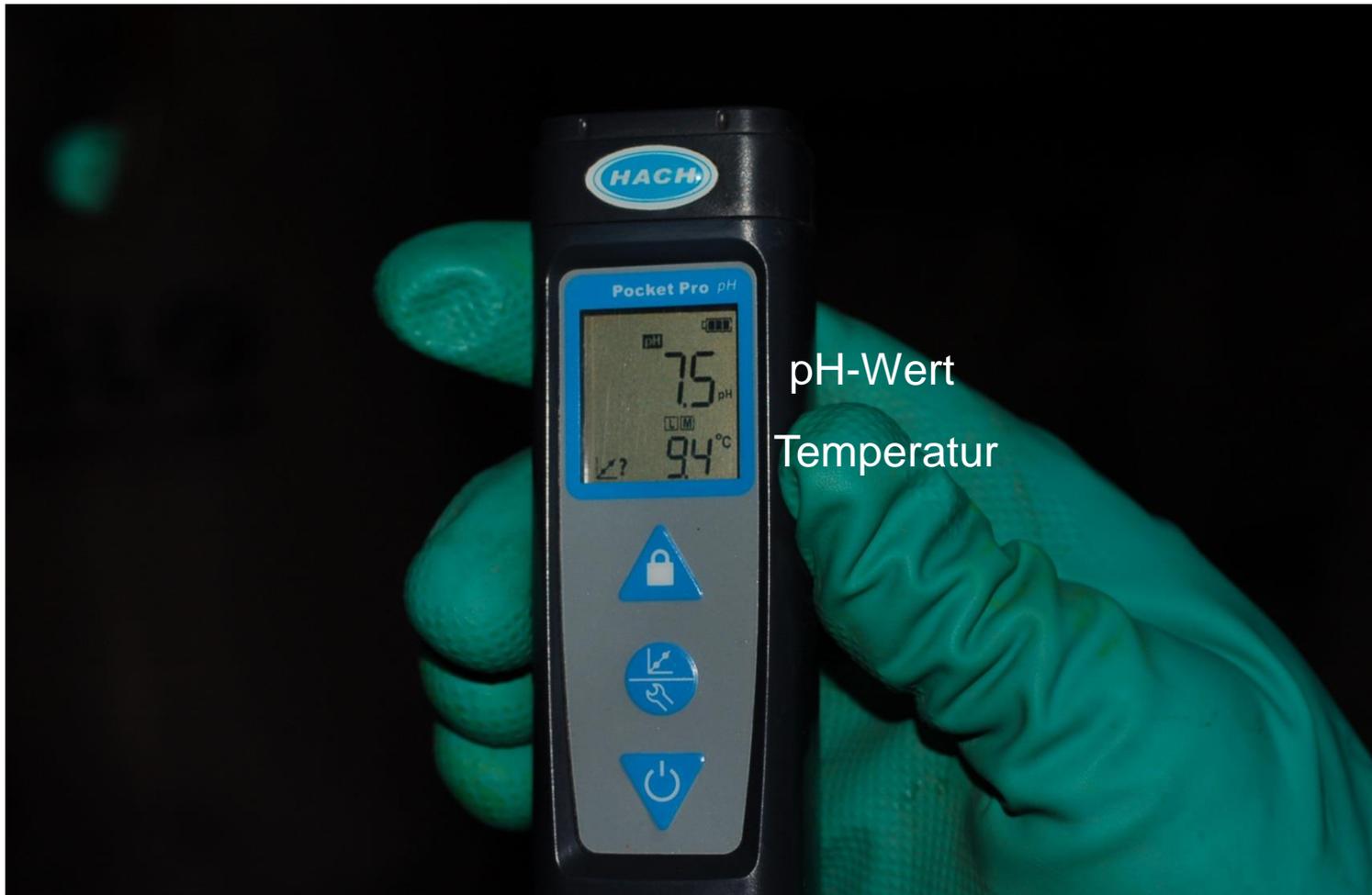
Wasser aus Teichen oder Bächen

- Schwebstoffe (Tonminerale oder organische Stoffe) im Wasser können sich an PSM anlagern und die Wirkung verringern
- **Hat im Spritztank nichts verloren!!!**
- Brunnen-, Regen- oder Leitungswasser verwenden!

pH Wert und Pflanzenschutz

- Messbar mit Messstäbchen oder günstigen pH Wert Messgeräten
- Schneller Abbau von PSM oder schlechte Löslichkeit - PSM dadurch teilweise oder ganz unwirksam
- Pyrethroide (Ziel unter 6) – über pH 8 – Wirkung gleich Null – durch Zugabe von Bordüngern (nicht aber Borsäure) steigt pH Wert um 1 bis 2
- pH soll nicht über 7 sein bei (PSM üblicherweise gut abgesichert):
 - CCC sowie Wuchsstoffen
 - Azolen (div. Fungiziden)
 - Gräsermitteln (-FOP, -DEN, -DIM Mitteln)
 - Insektiziden (außer Karate Zeon, Biscaya – habe gute Formulierung)

Messung mit dem pH Pocket Tester

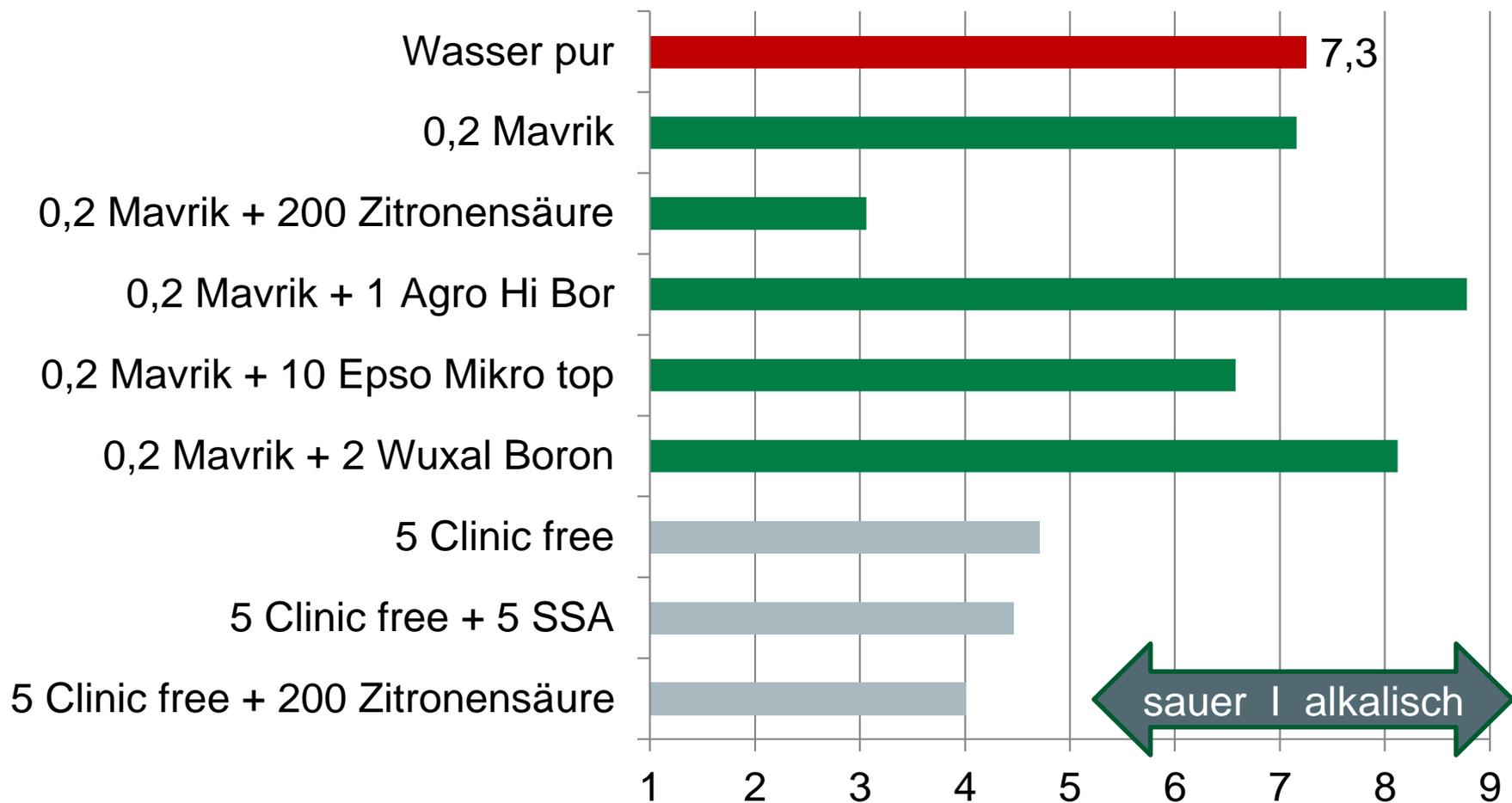


Wie pH Wert beeinflussen

- pH senkend wirken:
 - SSA (20 %ig, ev. kann sich Gips in Filtern sammeln)
 - **Zitronensäure**, Propionsäure, Borsäure
 - Ethephonpräparate, Morpholine, Moddus
- pH stabilisierend wirken:
 - pH Fix 5, Spray Fix, X Change, Wuxal P (nicht mit 2 oder höherwertigen Kationen kombinieren)
- pH steigernd wirken:
 - Na Borat (Solubor, Bor flüssig)
 - Borethanolamin (div. gängige flüssige Bordünger, Agro Hi Bor, etc.)
 - Natronlauge (z.B. auch Spritzgerätereiniger Salmiak)

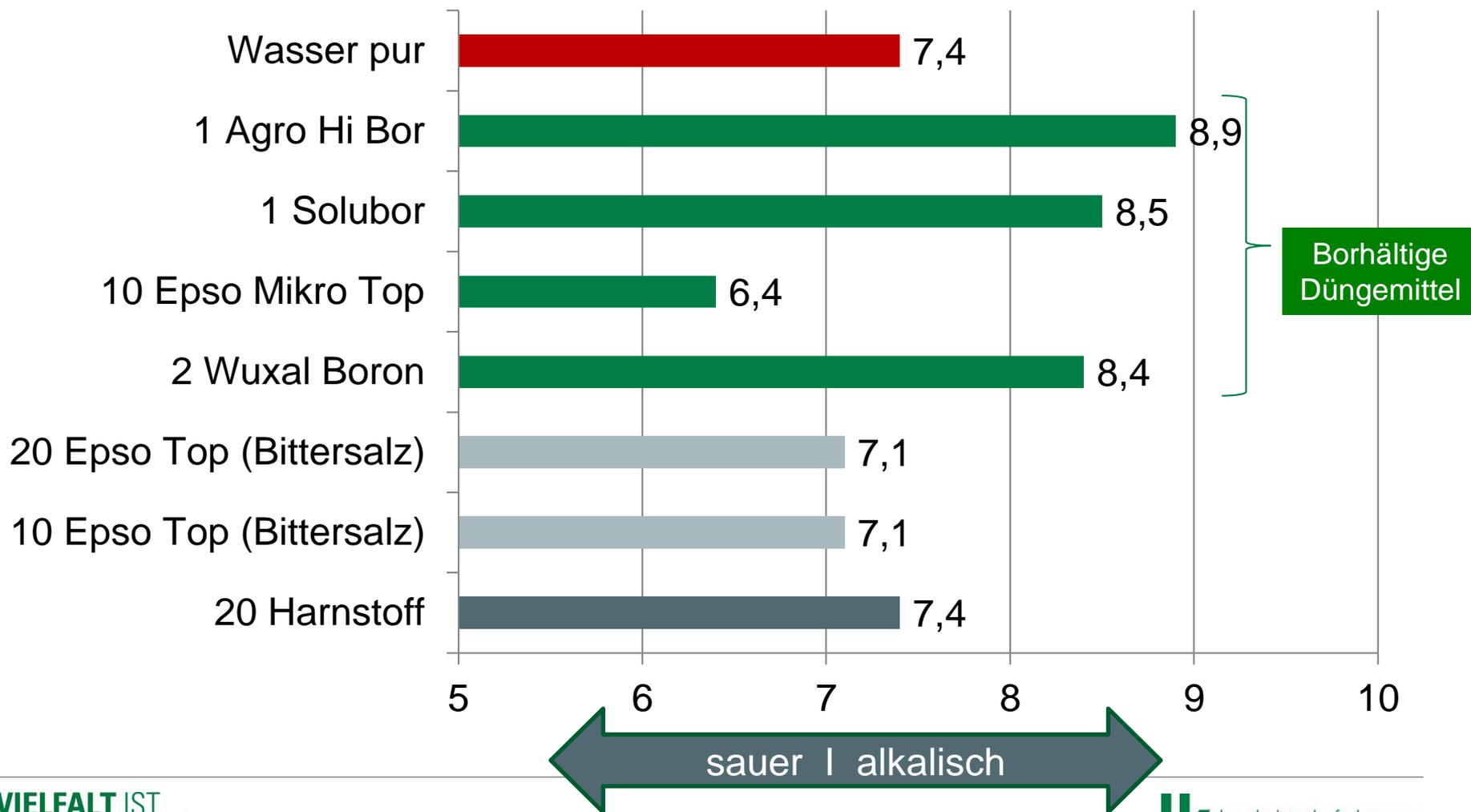
Brühenvergleich Waldviertel – pH-Wert

Qualitätslabor Gmünd, 2017



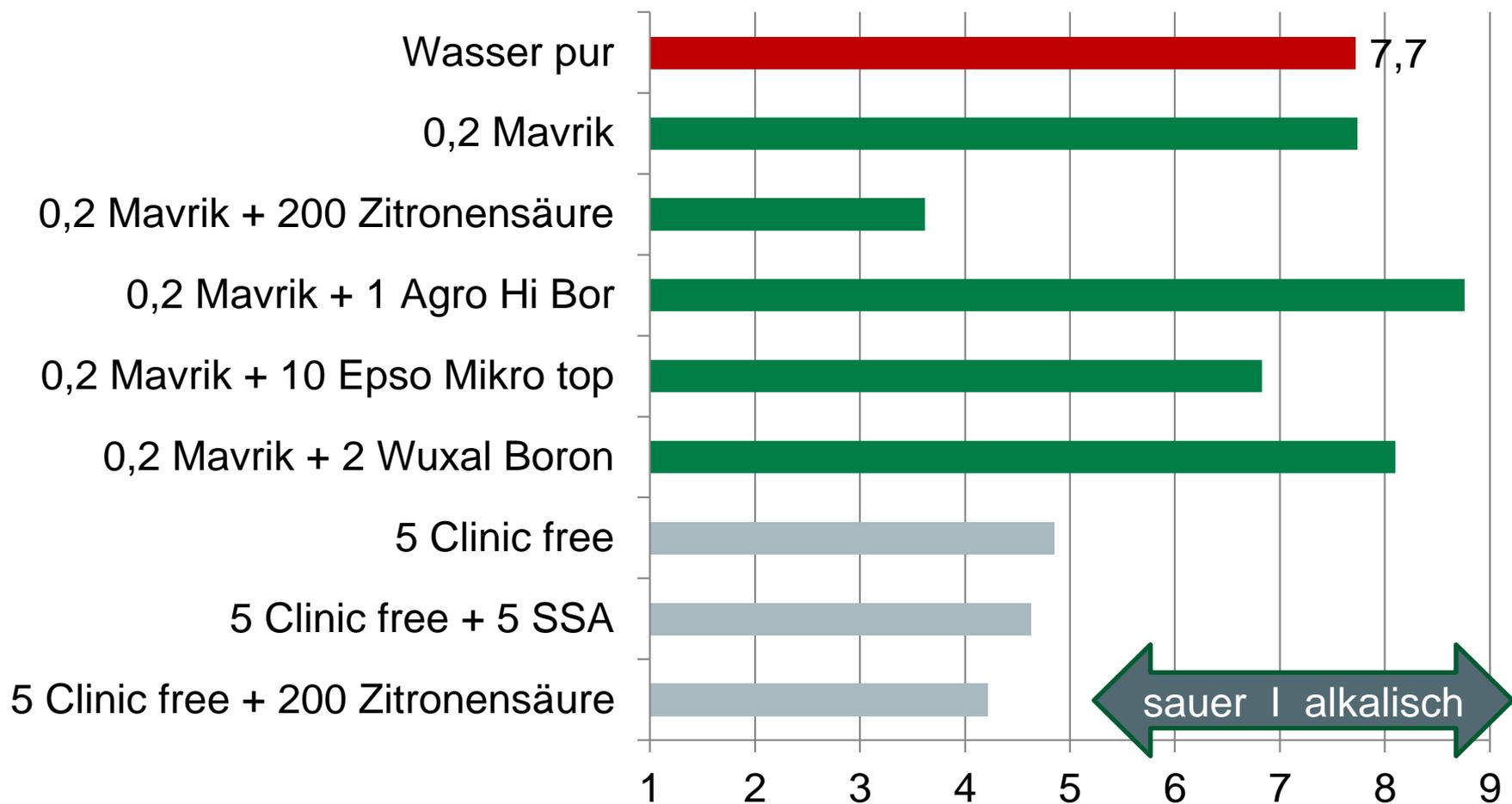
Brühenvergleich Waldviertel – pH-Wert

l oder kg/ha, verschiedene Düngemittel, Messung mit pH-Meter, 2017



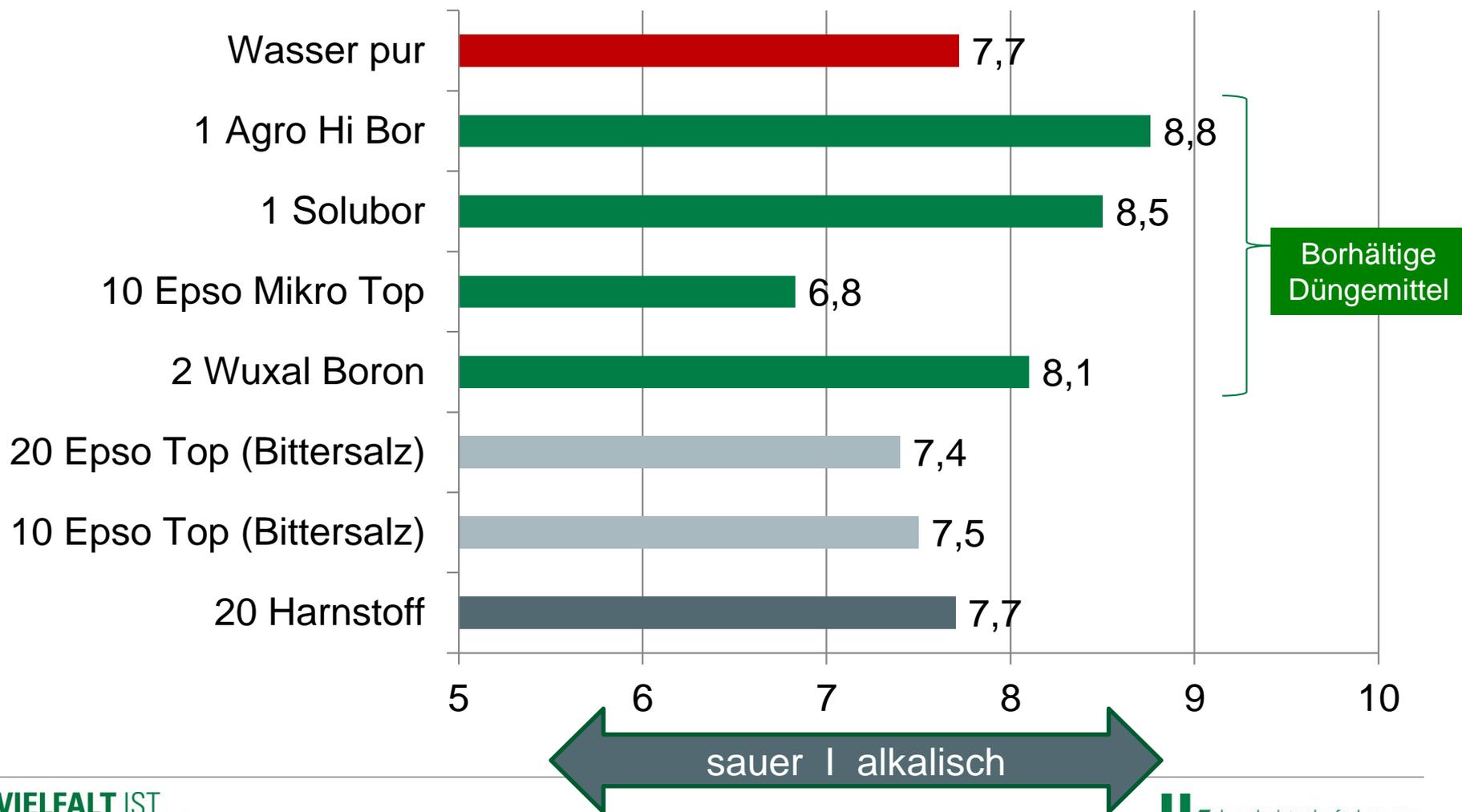
Brühenvergleich Manhartsberg – pH-Wert

Qualitätslabor Gmünd, 2017



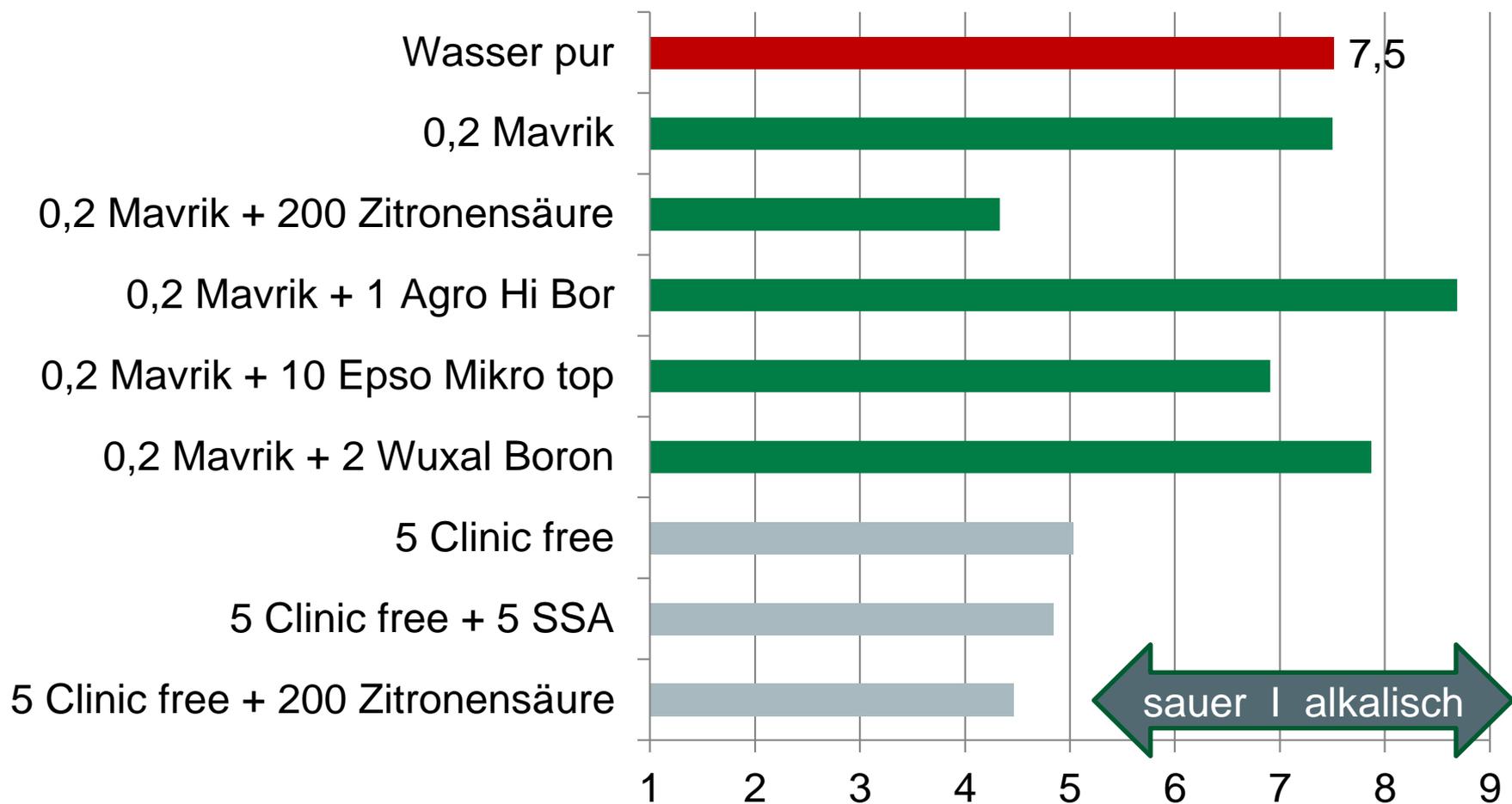
Brühenvergleich Manhartsberg – pH-Wert

I oder kg/ha, verschiedene Düngemittel, Messung mit pH-Meter, 2017



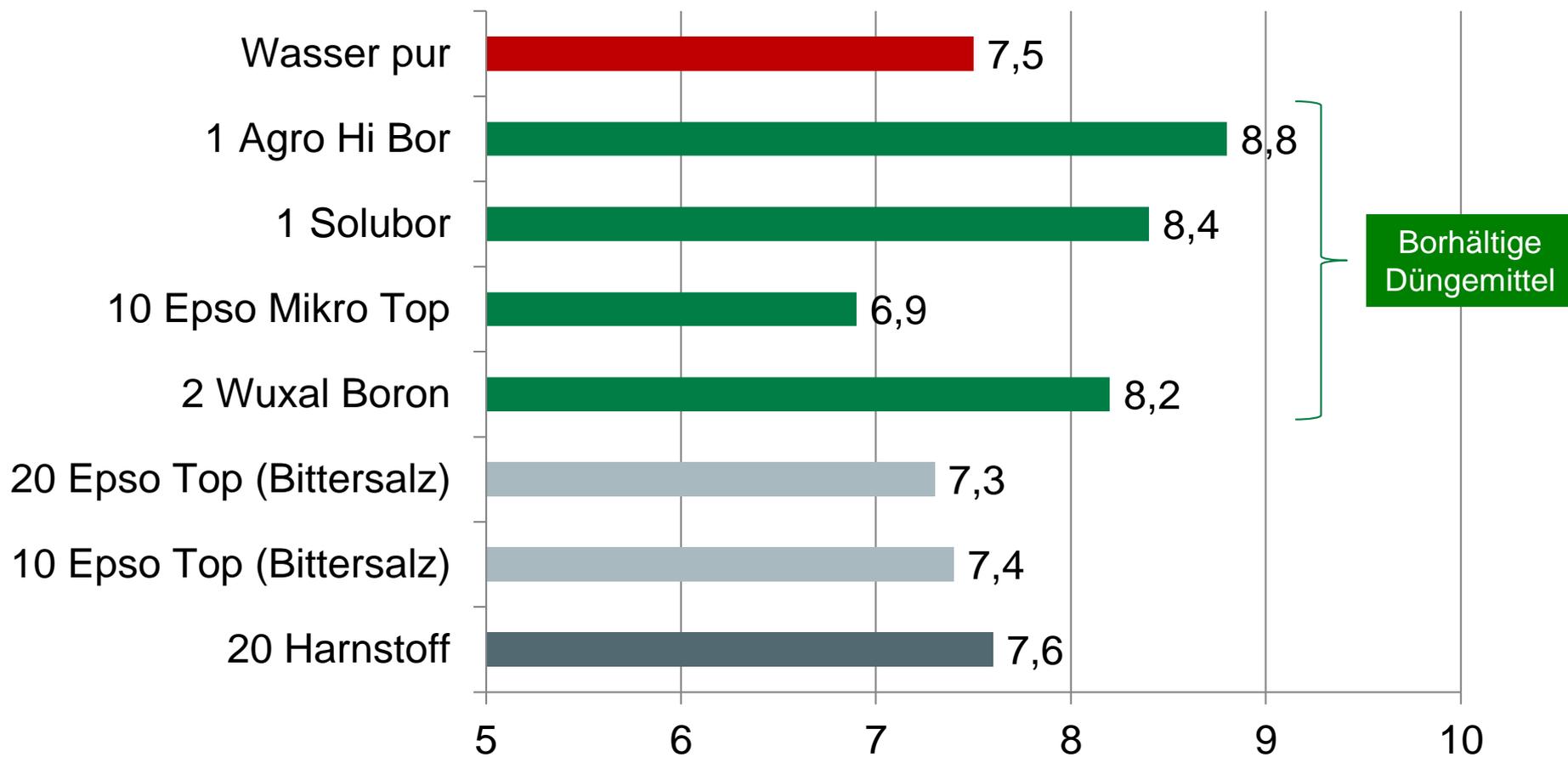
Brühenvergleich Hollabrunn – pH-Wert

Qualitätslabor Gmünd, 2017



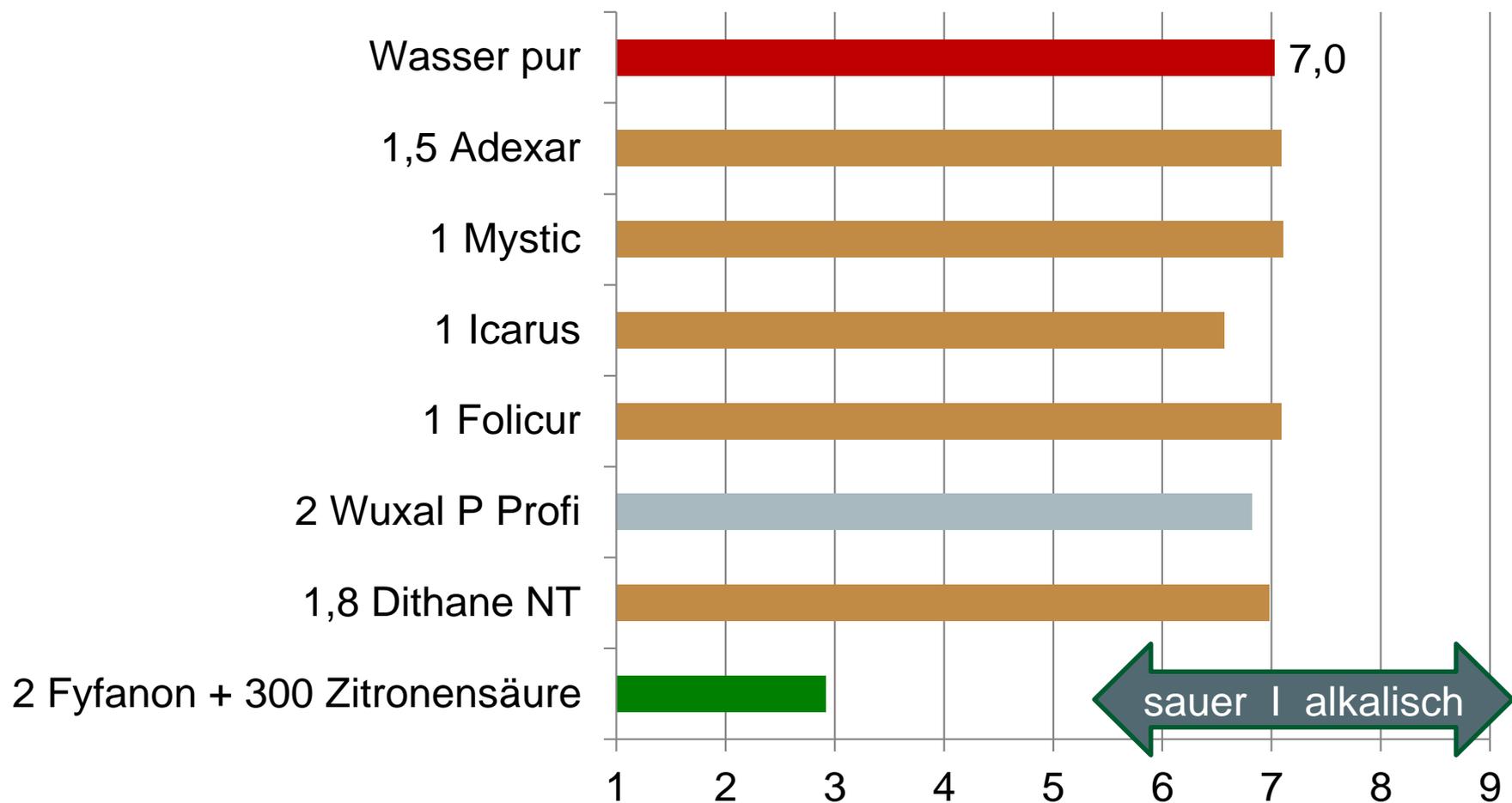
Brühenvergleich Hollabrunn – pH-Wert

l oder kg/ha, verschiedene Düngemittel, Messung mit pH-Meter, 2017

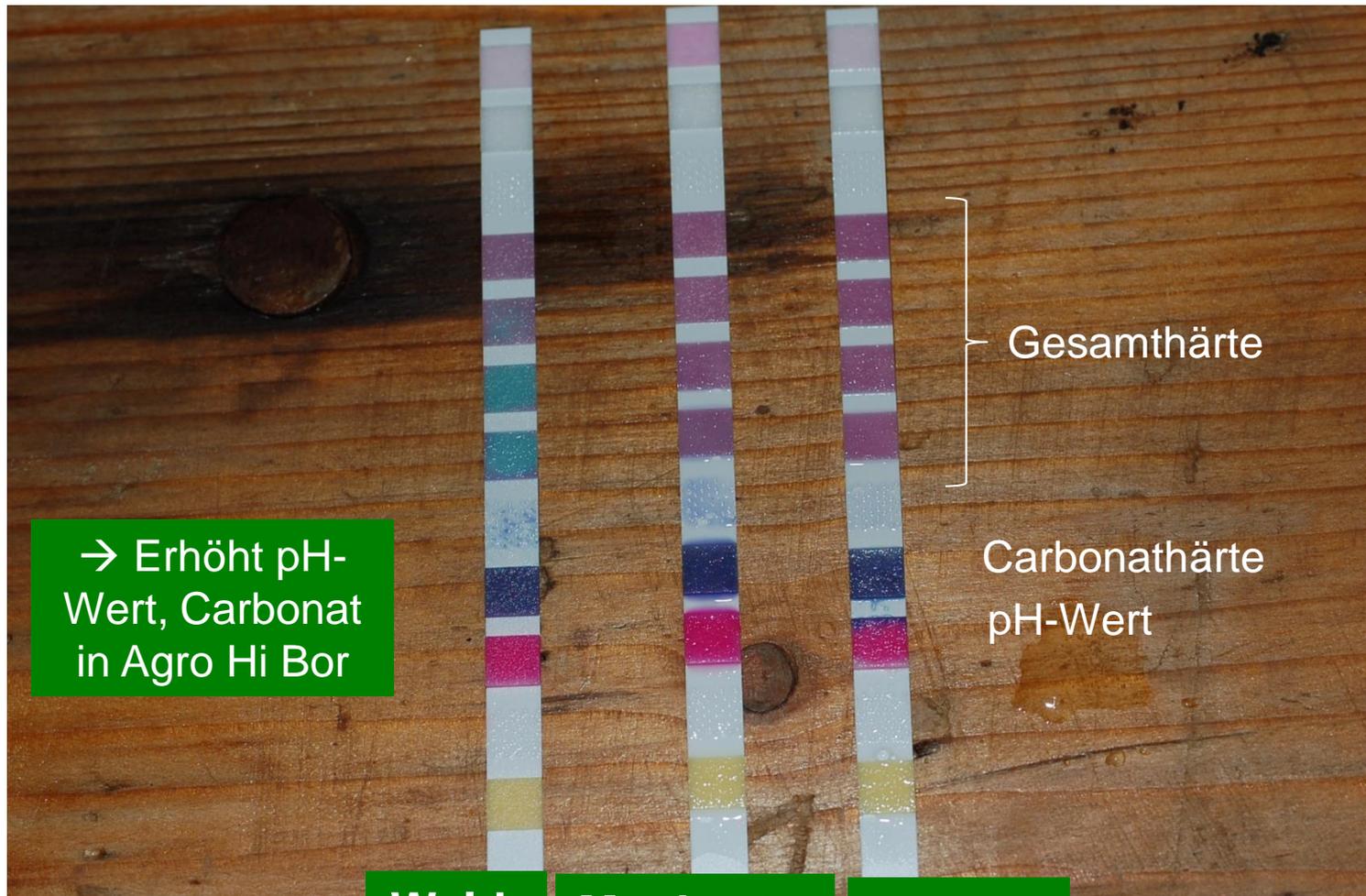


Brühenvergleich Ruprechtshofen – pH Wert

Qualitätslabor Gmünd, 2018



Drei Wässer + Agro Hi Bor



→ Erhöht pH-Wert, Carbonat in Agro Hi Bor

Gesamthärte

Carbonathärte
pH-Wert

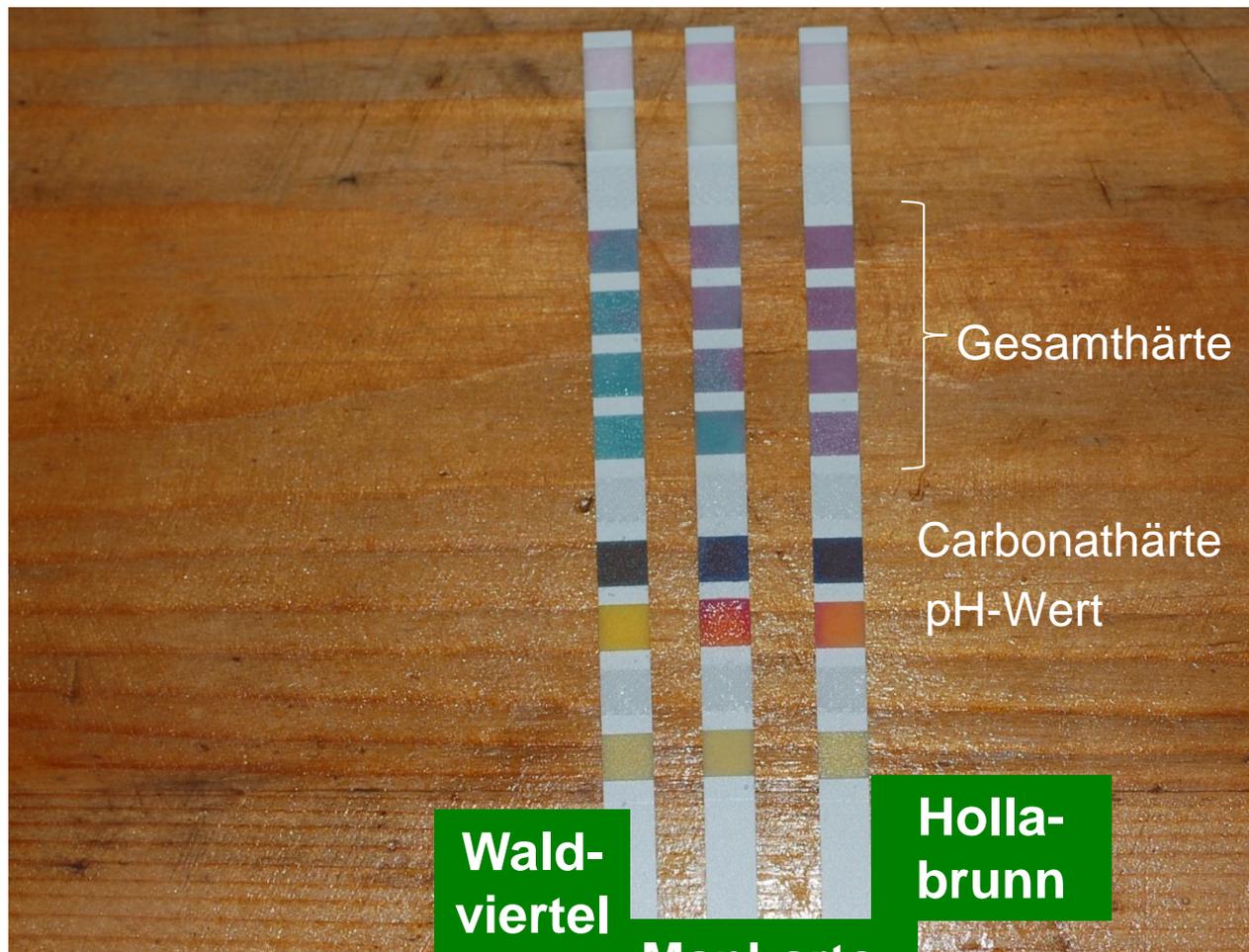
Wald-
viertel

Manharts-
berg

Holla-
brunn

Drei Wässer + Agro Hi Bor + Zitronensäure

1l/ha Agro Hi Bor + 400g/ha Zitronensäure



Optimaler pH-Wert

Michigan State University, Department of Plant Pathology

Wirkstoff	Wirkstoff enthalten in, z.B.:	Optimaler pH-Wert
Chlorthalonil	<i>Bravo</i>	7
Cypermethrin	<i>Cymbigon</i>	5,5
Deltamethrin	<i>Decis Forte</i>	5,5
Glyphosat	<i>Roundup PowerFlex, Clinic free</i>	5-6
Lamda-Cyhalothrin	<i>Karate Zeon</i>	6,5
Malathion	<i>Fyfanon</i>	5
Mancozeb	<i>Dithane Neo Tec</i>	6
Metalaxyl M	<i>Ridomil Gold MZ</i>	5-7
Pendimethalin	<i>Stomp Aqua</i>	5

Mischreihenfolge S.13



zunehmende Löslichkeit

1. ca. 50 % der Wassermenge
2. Wasserkonditionierer (z.B. Zitronensäure, pH-Opti) , Schaumstopp
3. **Feste Stoffe**
 Folienbeutel
 Dünger
 W(D)G/WP | Wasserdispersierbares Granulat/Pulver
 WG/SG/SX | Wassertlösliches Granulat
4. **Feste Partikel in Flüssigkeit**

SC	Suspensionskonzentrat	Fester Wirkstoff, in Wasser schwebend
CS	Kapselsuspension (Mikrokapseln)	Ummantelter fester oder flüssiger Wirkstoff, in Wasser schwebend
OD	Öldispersion	Fester Wirkstoff, in öliger Formulierung schwebend
SE	Suspoemulsion (Kombination von SC und EW)	Fester und flüssiger Wirkstoff, in öliger Formulierung schwebend
5. **Gelöste Wirkstoffe**

SL	Wassertlösliches Konzentrat	Wirkstoff, in Wasser gelöst
EW	Emulsion von Öl in Wasser	flüssiger oder in Lösungsmitteln gelöster Wirkstoff, in Wasser emulgiert
EC	Emulgierbares Konzentrat	Wirkstoff in Lösungsmitteln gelöst (in Wasser emulgierbar)
6. Öle, Additive (z.B. Optiwett CS-7), Formulierungshilfsstoffe
7. Flüssigdünger und Spurenelemente
8. Restliche Wassermenge

Nachmessung und wenn nötig Korrektur wie in Punkt 2



Sonderfall Sulfonylharnstoffe – pH Soll (7) 8

- Kein Eisenhaltiges oder unaufbereitetes Brunnenwasser nehmen!
- Kalkhartes Wasser weich machen – Zitronensäure, SSA bindet Kalk
- Bor zugeben bis pH Wert ist 8 (Wasser sollte möglichst warm sein)
- Sulfonylharnstoffprodukt zugeben und intensiv rühren
- Falls Insektizid dazu – pH mit Zitronensäure wieder auf 6 senken vor Zugabe
- Am besten keine weiteren Mittel oder Düngemittel zumischen, da Gefahr von Minderwirkungen durch pH Wertverschiebungen

Wirkstoffabbau (Halbwertszeit) abh. vom pH-Wert

United Nations Environment Pro. (UNEP) University of Hertfordshire,
wässrige Hydrolyse DT50 bei 20°C/25°C

Wirkstoff	pH-Wert	Dauer	pH-Wert	Dauer	pH-Wert	Dauer
Chlorpyrifos (z.B. Agritox)	5	63 Tage	7	35 Tage	8	1,5 Tage
Ethephon (z.B. Cerone)	5	99 Tage	7	2,5 Tage	9	1,4 Tage
Fluazifop-P-butyl (z.B. Fusilade MAX)	5	>100 Tage	7	78 Tage	9	29 Stunden
Malathion (z.B. Fyfanon)	6	8 Tage	7	3 Tage	9	5 Stunden
Mancozeb (z.B. Dithane Neo tec)	5	20 Tage	7	17 Stunden	9	34 Stunden
Phenmedipham (z.B. Betanal Elite)	5	47 Tage	7	12 Stunden	9	7 Minuten
Tau-Fluvalinate (z.B. Mavrik Vita)	6	30 Tage	7	3 Tage	9	1-2 Tage

Wirkstoffabbau in Abhängigkeit vom pH-Wert

University of Hertfordshire, wässrige Hydrolyse DT50 bei 20°C/25°C

Wirkstoff	pH-Wert	Dauer	pH-Wert	Dauer	pH-Wert	Dauer
Amidosulfuron (z.B. Caliban, Sekator OD)	5	34 Tage	7	>1 Jahr	9	> 1Jahr
Iodosulfuron-methyl (z.B. Husar OD)	5	31 Tage	7	1 Jahr	7	1 Jahr
Mesosulfuron-methyl (z.B. Husar Plus)	5	3,5 Tage	7	253 Tage	9	318 Tage
Metsulfuron-methyl (z.B. Concert SX)	5	22 Tage	7	stabil	9	stabil
Tribenuronmethyl (z.B. Express SX)	5	1 Tag	7	16 Tage	9	stabil
Thifensulfuron-methyl (z.B. Concert SX)	5	5 Tage	7	180 Tage	9	90 Tage

Wirkstoffabbau in Abhängigkeit vom pH-Wert

University of Hertfordshire, wässrige Hydrolyse DT50 bei 20°C/25°C

Wirkstoff	pH-Wert	Dauer	pH-Wert	Dauer	pH-Wert	Dauer
Glyphosat (z.B. <i>Clinic free</i>)	5	stabil	7	stabil	9	1 Jahr
Imidacloprid (z.B. <i>Confidor 70 WG</i>)	5	stabil	7	stabil	9	1 Jahr
Mecoprop-P (z.B. <i>Duplosan KV</i>)	5	stabil	7	stabil	9	stabil
Pyroxulam (z.B. <i>Broadway</i>)	5	stabil	7	stabil	9	stabil
Tebuconazol (z.B. <i>Folicur, Tebu Super</i>)	5	stabil	7	stabil	9	stabil
Trinexapac-ethyl (z.B.: <i>Moddus</i>)	5	stabil	7	stabil	9	10,9 Tage

Glyphosat – ein Überblick

- Bindet sich an alles was im Wasser ist – Aluminium, Calcium, Eisen, Magnesium, Mangan, Natrium und Zink, daher keine Dünger zugeben!
- Hohe Konzentration (wenig Wasser), weil dadurch mehr Wirkstoff für weniger freie Ionen im Wasser zur Verfügung steht
- Originalprodukt hat gute Formulierung – senkt selbst schon pH-Wert
- Zitronensäure (ca. 100 g pro 100 l) oder SSA (mind. 1 %) zusetzen vor der Zugabe von Glyphosat um Kalk zu binden, ev. Netzmittel zusetzen

Fazit

- Wasserhärte und pH Wert sind unterschiedlich zu behandeln
- Zusätze können helfen die Wirksamkeit der PSM zu sichern
- Zitronensäure ist in vielen Gegenden ausreichend – Ca und Mg hart
- Fe und Mn hartes Wasser kann nur nach Aufbereitung verwendet werden
- Originalprodukte in der Regel besser als billige Nachbauprodukte – immer Firmen und Produktempfehlungen beachten!
- **Vorsicht beim Mischen! Man kann sich auch gewaltig vertun!!!**

Das eigene Wasser muss man kennen!!!

