

## Herbizidschäden (II)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-  
departement EVD

**Forschungsanstalt**

**Agroscope Changins-Wädenswil ACW**

Autoren: U. Niggli und E. Beuret

### Glyphosate

**Blattherbizid, sehr wasserlöslich, im Boden gut gebunden und rasch abgebaut, nicht flüchtig (in Roundup, Tomahawk, Touchdown).**

Glyphosate wird ausschliesslich via grüne Pflanzenteile (Blätter, Triebe, sogar Blütenstände) aufgenommen und in der ganzen Pflanze mit dem Saftstrom verteilt, man nennt es deshalb ein systemisches Herbizid. Der Wirkungsmechanismus beruht hauptsächlich auf der Hemmung der Biosynthese von aromatischen Aminosäuren, was zum Tode von Triebpartien führen kann, wenn die aufgenommene Wirkstoffmenge gross ist. Bei geringen Wirkstoffmengen zeigen sich typische Verformungen der Blattspreiten wegen Veränderungen an den meristematischen (jungen) Geweben.

Die Empfindlichkeit der Rebe gegenüber Glyphosate erhöht sich im Verlauf der Vegetationszeit. Bis Ende Juni zeigt sie eine mässige Empfindlichkeit. Wirkstoff, der in die Pflanze gelangt, wird hauptsächlich akropetal (=hin zu den jüngsten Trieben und Blättern) transportiert. Eine versehentliche Behandlung von einzelnen Blättern manifestiert sich einige Wochen später in Deformationen, die aber keine schwerwiegenden Konsequenzen haben. Bei späteren Behandlungsfehlern (etwa ab Mitte Juli) wandert der Wirkstoff Richtung Wurzelwerk, was zu schweren Schäden im folgenden Jahr führt.

### Phenoxyalkansäuren ("Wachsstoffe")

**Blattherbizide, sehr wasserlöslich und sehr mobil im Boden, rasch abbaubar, flüchtig (diverse Präparate).**

Diese Produkte werden im Weinbau wegen dem grossen Schadenrisiko kaum mehr angewendet, die Rebe ist ausserordentlich empfindlich auf diese Gruppe von Herbiziden. Schäden entstehen sehr oft wegen Behandlungen in Nachbarkulturen oder bei Strauchbekämpfung auf Rebmauern. Bei Anwendungen von Wachsstoffherbiziden zur Winden- Disteln- oder Brennesselbekämpfung in Reben ist äusserste Vorsicht geboten. Mit Ausnahme von MCP13 ist von solchen Behandlungen wegen dem hohen Schadenrisiko abzuraten.

Die Wachsstoffherbizide stören sehr stark den Hormonhaushalt der Pflanzen (deshalb ihr Name). Sie



Glyphosate: Verformung der Blattspreiten während des Sommers, hervorgerufen durch irrtümliche Behandlung einiger Blätter einige Wochen zuvor. Schaden gering, im allgemeinen ohne Folgen.



2,4-D: Missbildung der Blattspreite, hervorgerufen durch Blattaufnahme einige Tage vorher. Identische Symptome entstehen, wenn die Aufnahme durch die Wurzeln erfolgt, was jedoch eher selten ist. Alle Wachsstoff-Herbizide führen zu mehr oder weniger ähnlichen Symptomen.

bewirken starke Deformationen an Blättern und Trieben und können eine starke Verrieselung auslösen. Da sie in der ganzen Pflanze transportiert werden, können sie sich im alten Holz anreichern und noch mehrere Jahre lang Schadsymptome verursachen.

### **Paraquat**

**Blattherbizid, sehr wasserlöslich, wird im Boden stark gebunden, ist deshalb praktisch immobil und nicht mehr abbaubar, nicht flüchtig.**

Paraquat-haltige Produkte sind ab 1990 in der Schweiz nicht mehr zugelassen, Diquat, das ähnliche Symptome verursacht, ist jedoch in verschiedenen Präparaten noch im Handel. Beide Wirkstoffe können ihre herbizide Wirkung nur entfalten, wenn die pflanzliche Fotosynthese aktiv ist. Darum hängt die Geschwindigkeit und die Intensität der Verbrennungen stark von der Stärke der Sonneneinstrahlung direkt nach der Behandlung ab. Das Präparat dringt via Blattwerk in die Pflanzen ein und übt seine Wirkung im Chloroplast unmittelbar beim Eindringungsort aus (kein rascher Transport innerhalb der Pflanze). Durch Redox-Reaktionen entstehen Peroxide, darunter vor allem Wasserstoffperoxid. Die verschiedenen Peroxide sind für die Pflanze sehr giftig und führen zu deren Tode. Je nach Benetzungsgrad entstehen dabei mehr oder weniger ausgedehnte Nekrosen. Da bei guten Lichtbedingungen die Wirkung sehr rasch eintritt und die betroffenen Pflanzenzellen innerhalb sehr kurzer Zeit absterben, kann der Wirkstoff nicht von Zelle zu Zelle diffundieren (wandern). Es ist deshalb günstiger, bei diffusen Lichtbedingungen oder gegen Abend zu spritzen, da der Wirkstoff unter diesen Bedingungen Zeit hat, sich durch Diffusion in der Pflanze zu verteilen. Bei guten Lichtbedingungen tritt dann ein Absterben des gesamten Blattwerkes ein.

Auf der Rebe können abgestorbene Flecken auf den Blättern auftreten, wie sie auf der Rückseite zu sehen sind, wenn Paraquat-Spritzer bei hellen Lichtverhältnissen auf die Blätter gelangen. Vergilbungen, wie sie umseitig zu sehen sind, wurden durch ein langsames Eindringen von Paraquat in noch geschlossene Knospen mit anschliessendem Durchdringen der Gewebe der noch jungen Blattanlagen in der Dunkelheit im Innern der Knospen verursacht.

Ist Paraquat der UV-Strahlung des Sonnenlichtes ausgesetzt (auf Pflanzenmaterial oder an der Bodenoberfläche) wird es rasch abgebaut. Einmal in den Ton-Humuskomplex des Bodens eingebaut, ist es sehr persistent und hat eine Halbwertszeit von mehr als 15 Jahren. Wegen dem Risiko einer Anreicherung im Boden wurden Paraquat-haltige Produkte aus dem Verkauf genommen.

### **Flurochloridone**

**Residual-(Boden-)Herbizid, wenig wasserlöslich, kaum mobil, nicht flüchtig (Präparat: Racer).**

Das Präparat ist im Weinbau nicht zugelassen. Mehrere Schadenfälle, wie sie umseitig dargestellt sind, zeigen aber, dass der Wirkstoff sehr gefährlich ist für die Rebe. Bereits geringe Rückstände von Spritzbrühe aus dem Spritzgerät oder aus schlecht gereinigten Schläuchen genügen, um spektakuläre Bleichungen an Rebenblättern zu verursachen. Nach Spritzungen im Feldbau, vor allem in Kartoffeln, ist deshalb die



Glyphosate: Blattmissbildung und Verkürzung der Internodien, verursacht durch Blattaufnahme im vorigen Herbst. Der schwere Schaden gefährdet das Überleben der Rebe.



Flurochloridon: Weissverfärbung der Blattspreite, verursacht von Flurochloridonresten im Spritzgerät.



Spritzeinrichtung sehr intensiv mit Sodawasser zu reinigen.

Das Präparat hemmt die Carotinoid-Synthese in den Blättern. Da diese Pigmente das Chlorophyll vor der Fotooxydation durch das Sonnenlicht schützen, bewirkt ihr Verschwinden eine typische Weissverfärbung des Blattwerkes.

Paraquat: Diffuse Chlorose und Verformung der Blattspreiten nach einer versehentlichen Benetzung austreibender Knospen.



Paraquat: Scharf abgegrenzte Verbrennungen auf den Blattspreiten, verursacht von versehentlichen Spritzern auf voll entwickelte Blätter, welche einer starken Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren.

Bearbeitet von Agroscope [FAW Wädenswil](#) und [RAC Changins](#).

© Copyright: Weiterverwendung dieses Dokuments, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Einwilligung durch [Amtra](#), [FAW](#) oder [RAC](#) und mit vollständiger Quellenangabe gestattet.