



Herzlich Willkommen

Seminar-Thema

Unkrautbekämpfung auf Nichtkulturland **Theo Höfgen, TH Consulting**

Seminarinhalt (Gliederung):

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

- Vorgaben und Möglichkeiten im Pflanzenschutz

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

- Thermische Unkrautbekämpfung

III. Beispiel: Heißes Wasser gegen Unkraut

I. **Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung**

Vorgaben und Möglichkeiten im Pflanzenschutz

Nach Dr. Andreas Maier, Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Karlsruhe

I. Vorgaben und Möglichkeiten im Pflanzenschutz

Auf welchen Flächen und wann ist der Einsatz von Herbiziden zugelassen, nach dem Pflanzenschutzgesetz § 12 Abs. 1?

Der Einsatz von Herbiziden ist im Pflanzenschutzgesetz festgelegt:

- Herbizide dürfen nur von sachkundigen Personen eingesetzt werden (§ 9)
- **nur auf landwirtschaftlichen, gärtnerischen oder forstwirtschaftlich genutzten Freiflächen (keine Anwendung auf Nichtkulturland)**

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Verboten ist die Anwendung jedoch, wenn mit **schädlichen Auswirkungen** auf Gesundheit von Mensch und Tier, Grundwasser oder (erheblich auf) den Naturhaushalt zu rechnen ist und wenn das Naturschutzrecht es verbietet.



I. **Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung**

Ausnahmen können für Nichtkulturland nach § 12 Abs. 2 erteilt werden.

Die zuständige Behörde (Landratsamt, Regierungspräsidium) kann Ausnahmen nach § 12 Abs. 2 erteilen und zwar wenn:

- Der angestrebte Zweck vordringlich ist und mit zumutbarem Aufwand auf andere Art nicht erzielt werden kann;
- und überwiegend öffentliche Interessen, insbesondere Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier oder des Naturhaushaltes, nicht entgegenstehen.

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Was muss bei der Anwendung beachtet werden?

- Die Anwendung von Pflanzenmitteln ist vom Anwender aufzuzeichnen (Mittel, Menge, Fläche, Zeitpunkt und Kultur).
- Sie sind vom Betriebsleiter zusammenzuführen und drei Jahre aufzubewahren.
- Mit dem Genehmigungsbescheid können Details vorgeschrieben werden.

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Auf diesen Flächen dürfen zugelassene Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden:

Baumscheiben



Quelle: Wave

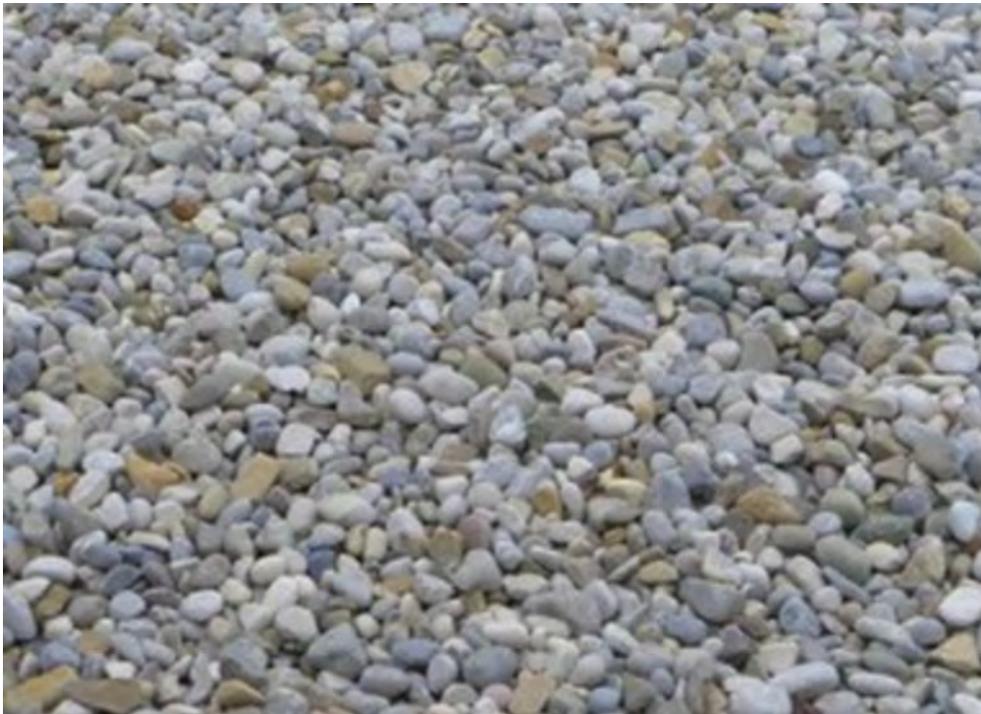
I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Auf welchen Flächen ist der Einsatz von Totalherbiziden verboten?

- Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln **auf Bürgersteigen, Gehwegen, Hofflächen, Zufahrten oder ähnliches** ist durch das Pflanzenschutzgesetz streng verboten. Dieses grundsätzliche Verbot gilt **auch für Hausmittel** wie z. B. Essigreiniger oder Salzwasser. Wenn diese Hausmittel zur Unkrautvernichtung eingesetzt werden, gelten sie als Pflanzenschutzmittel.

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Kiesweg



Quelle: Wave

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Bürgersteige



Quelle: Wave

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Platten- und Kopfsteinpflasterwege

Quelle: Wave



I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Garagenzufahrten



Quelle: Wave

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Achtung:

Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf diesen versiegelten Flächen ist zu beachten, dass die Pflanzenschutzmittel und deren Wirkstoffe abgespült werden können und in die Kanalisation fließen.

Gewässer werden dadurch verunreinigt!



I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Die Pflanzenschutz-AnwendungsVO besagt:

- Keine Anwendung von verbotenen Mitteln
- Anwendungsverbot für Naturschutzgebiete, Nationalparks, Biotope, etc. nach § 30 BNatG
- Anwendungsverbot für Mittel mit Wirkstoff Glyphosat bei Abschwemmungsgefahr

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Die Vorgaben der Verwaltungsvorschriften (hier z. B. BW)

Für den Einsatz von Pflanzenschutzmittel auf Freilandflächen gelten folgende Genehmigungsgrundsätze:

- **Für die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen ist ein strengerer Maßstab anzulegen.**
- **Es ist zu prüfen, ob der angestrebte Zweck mit zumutbarem Aufwand ohne die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu erreichen ist, z. B. durch biologische, mechanische oder biotechnische Maßnahmen.**
- **Ein höherer Aufwand ist dabei grundsätzlich zumutbar.**

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Wichtige Grundsätze zur Verwendung von PSM

- Grundsätzlich alternative Maßnahmen zum Einsatz von Pflanzenschutzmittel und Herbiziden prüfen und anwenden.
- Nur notwendige Pflanzenschutzmittel-Anwendungen vornehmen.
- Umweltverträgliche Pflanzenschutzmittel bevorzugen .
- Bienenschutz und Gewässerschutz beachten.
- Vorgeschriebene Schutzmaßnahmen beachten (Anwenderschutz).
- Korrekte Mittel- und Wasseraufwandmenge einsetzen.

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Fazit und Ausblick

- Wegen möglicher, negativer Auswirkung wird von der Öffentlichkeit der Einsatz von Herbiziden und Pflanzenschutzmittel kritisch beurteilt.
- Die Zulassung und Anwendung von PSM und Herbiziden sind streng gesetzlich geregelt.
- Neben der landwirtschaftlichen Praxis müssen auch im öffentlichen Bereich diese Regelungen genau beachtet werden.
- Durch strenge Beurteilung von chemischen Maßnahmen rücken andere Bekämpfungsmethoden (mechanische, thermische) in den Vordergrund. Dies sollten in Pflegkonzepte integriert werden.

I. Rechtliche Grundlagen der Unkrautbeseitigung

Achtung:

Bei ungenehmigtem Einsatz von Pestiziden und Herbiziden (dies gilt auch für Hausmittel) auf Bürgersteigen, Gehwegen, Hofflächen droht dem Verursacher ein Bußgeld bis zu 50.000 €!

(Quelle: 16.6.2011 Haus & Garten)





**Herzlich Willkommen zu
Teil II**

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

1. Thermische Wildkrautbekämpfung

a. Heißer Dampf (Dampfhochdruckverfahren) oder heißes Wasser

- „Waipuna“ Heißschaum-System
- „ELMOTherm“ Heißwasser-/Schaumverfahren
- „Wave“ Heißwasser-System
- „ipros“ HWS-Verfahren
- „GEYSIR“ Heißwasser-/Heißdampfgerät

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„Waipuna“ Heißschaum-System



Quelle: Waipuna

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„ELMOTherm“ Heißwasser-/Schaumverfahren



Quelle: ELMOTherm

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„ipros“ Heisswasser & Schaum-Verfahren



Quelle: ipros

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„GEYSIR“ Heißwasser- /Heißdampfgerät



Quelle: GEYSIR

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

1. Thermische Wildkrautbekämpfung

b. Infrarot-Verfahren/Heißluft-Verfahren

- Werner-Infrarotgeräte
- Infra Weeder Master 510
- ECOflame Unkrauterhitzer (mit Heißluftrecycling)
- Zacho Heißluft-Systeme

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„Werner – Infrarotgeräte“



Quelle: Werner

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„ECOflame“ Unkrauterhitzer (mit HeißluftRecycling)

Adler



Quelle: Adler

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„ECOflame“ Unkrauterhitzer (mit HeißluftRecycling)

Adler



Quelle: Adler

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„Zacho“ Heißluft-Systeme



Quelle: Zacho

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

„Zacho“ Heißluft-Systeme

Quelle: Zacho



II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

1. Thermische Wildkrautbekämpfung

c. Abflammverfahren

- Abflammgeräte der Firma Voss
- Abflammgeräte der Firma Reinert

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

**Abflammgeräte
der Firma Voss**



Quelle: Voss

II. Praxistipps für die Beseitigung von Unkraut

Abflammgeräte der Firma Reinert



Quelle: Reinert

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Heißes Wasser gegen Wildkraut

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Wieso 100 % heißes Wasser?

- Umweltfreundlich (Keine Herbizide)
- Nur dort, wo Unkraut steht
- Auch gegen invasive Neophyten
- Entwickelt für Stadt, Dorf und Industrie und jeden Untergrund
- Verfahren mit Methode
- Kostengünstiger als z. B. Schaumverfahren oder Chemie

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Forschung

Wasser ist einer der besten Energieträger der Natur. Die **Heißwassermethode** setzt dies so effizient wie möglich ein. Diese Methode bekämpft das Wildkraut mit 100 % heißem Wasser.

Dabei wird die **Zellstruktur des Wildkrauts zerstört**, die Pflanzen werden nach jeder Behandlung schwächer, die Wurzeln bilden sich zurück, die Pflanzen sterben ab.

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Forschung

Bereits mehrere wissenschaftliche Untersuchungen haben sich dieser Methode gewidmet:

- Universität Kopenhagen (Dr. Palle Kristoffersen, 2007)
- Universität Kopenhagen (Dr. Anne Merete Rask 2012)
- Universität Gent (Dr. Ir. Benny De Cauwer 2012)

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

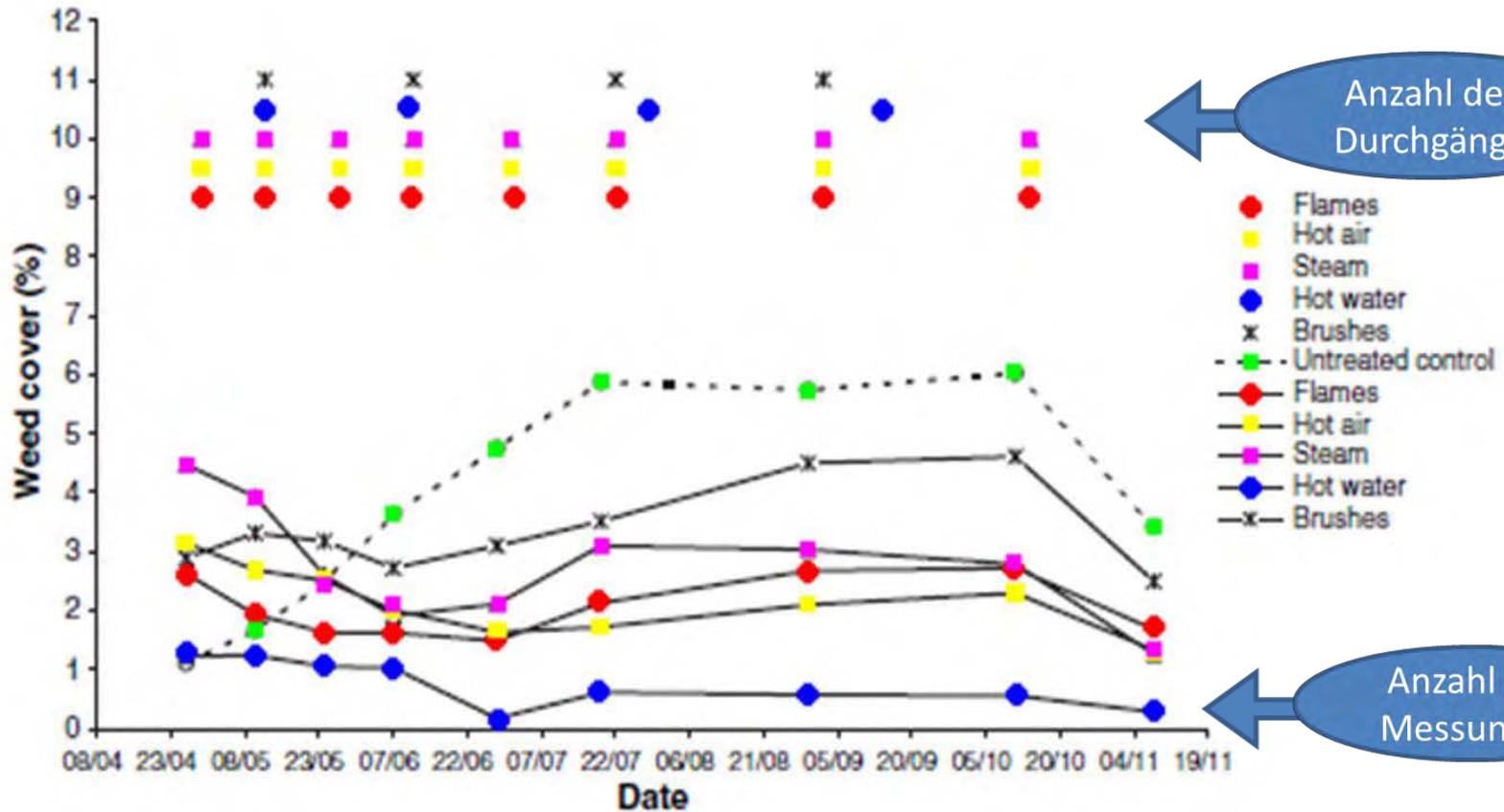
Forschung

Untersuchung der Universität Kopenhagen

(Dr. Palle Kristoffersen, 2007)

Hier wurden fünf verschiedene chemiefreie Methoden getestet unter gleichen Umständen, im gleichen Jahr, am gleichen Ort, mit gleichem Qualitätsanspruch.

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut



Anzahl der Durchgänge

Anzahl der Messungen

Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Forschung

Untersuchung Universität Kopenhagen

(Dr. Anne Merete Rask, 2012)

Non-chemical weed control on hard surfaces:

An investigation of long-term effects of thermal weed control methods.

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Forschung

Während zwei Wachstumsperioden war durchschnittlich die folgende Anzahl an Behandlungen notwendig:

Glyphosat	2½ mal
Heißwasser	3 mal
Abflammen	5 mal
Heißluft/Flammen	5½ mal
Dampf	5½ mal

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Forschung

Die Ergebnisse zeigen, dass die Behandlungshäufigkeit bei regelmäßigen thermischen Behandlungen im Laufe der Zeit geringer wurde, da weniger Behandlungen erforderlich waren, um das Wildkraut im dritten Versuchsjahr unter dem annehmbaren Niveau zu halten.

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Forschung

Ergebnisse der Universität Gent/Belgien

(Dr. Ir. B. de Cauwer, 2012)

Wildkrautbekämpfung: präventive und kurative Methoden für ein optimales Erscheinungsbild der Straßen.

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

	*spezifische Wärmekapazität	** Wärmeleitfähigkeit
	kJ/KgK	W/mK
HEISLUFT (100°C, 1 bar)	1.01	0.030
WASSER (100°C, 1 bar)	<u>4.18</u>	<u>0.682</u>
DAMPF (100°C, 1 bar)	2.08	0.025

*Die **spezifische Wärmekapazität** (verkürzt auch spezifische Wärme) eines [Stoffes](#) bezeichnet seine auf die [Masse](#) bezogene [Wärmekapazität](#), d. h. umgangssprachlich ausgedrückt: die [Energie](#)menge, die benötigt wird, um 1 kg eines Stoffes um 1 [K](#) zu erwärmen.

Die (spezifische) **Wärmeleitfähigkeit, auch **Wärmeleitzahl** (λ , k oder κ) ist eine [Stoffeigenschaft](#) zur Berechnung der [Wärmestromdichte](#) aus dem [Temperaturgradienten](#). $\text{kJ} = \text{KJ}$, $\text{K} = \text{Kelvin}$, $\text{W/mk} = \text{Watt pro Quadratmeter}$

Wasser = sehr gute Wärmeleitfähigkeit + hohe Wärmekapazität

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

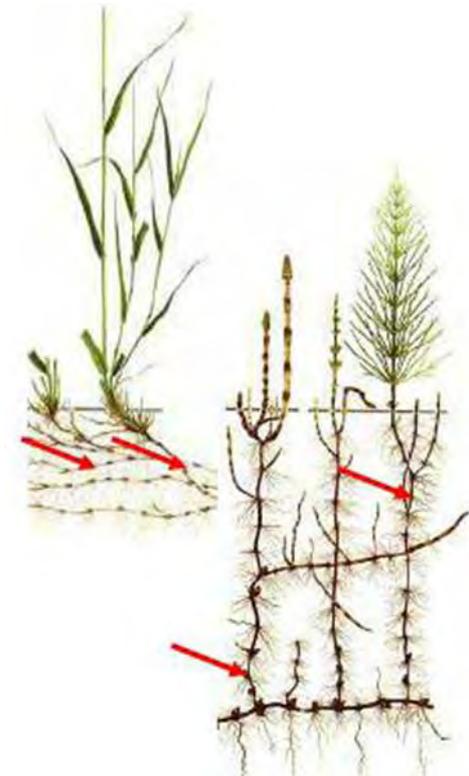
einfach zu bekämpfen

schwierig zu bekämpfen

einjährige Rispen



Löwenzahn



Quelle: Universität Gent

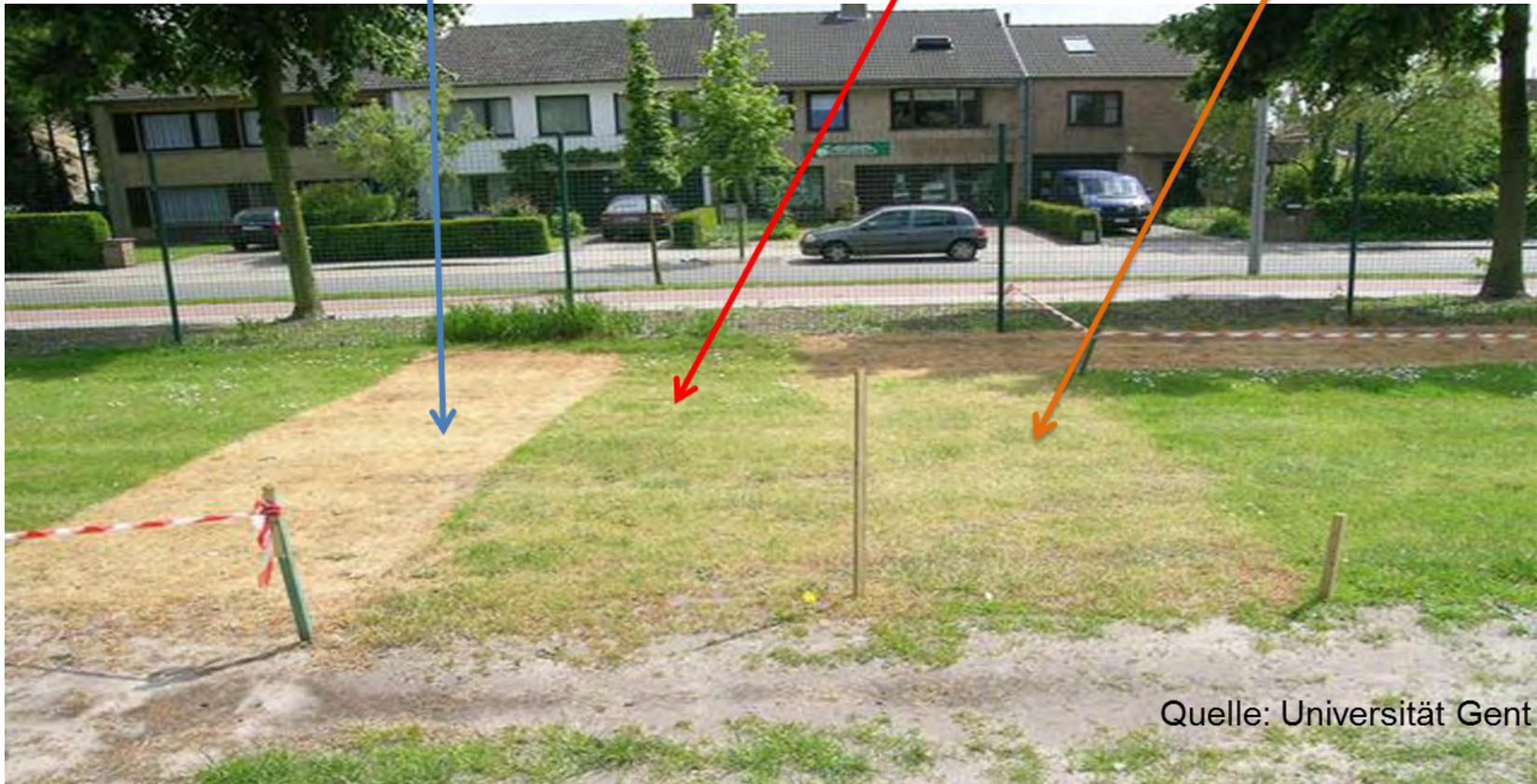
III. Heißes Wasser gegen Wildkraut



Quelle: Universität Gent

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Vergleich: Heißwasser – Brenner – Heißluft



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Vergleich: Heißwasser – Brenner – Heißluft



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Quelle: Wave

Vergleich: **Heißwasser** – **Brenner** – **Heißluft**



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Effizienz

Was bedeuten die wissenschaftlichen Resultate für die Praxis?

Weniger Durchgänge pro Anwendungsjahr, weniger Energieverbrauch und Kosteneinsparung!

	Durchgänge	Verbrauch: Kg Gas, pro Jahr/Ha
Flammen	8	1.200
Föhn/Heißluft	8	2.680
Dampf	8	1.304
Bürsten	8	keine Angabe
Heißes Wasser (<u>ohne</u> Sensortechnik)	4	1.240
Heißes Wasser (<u>mit</u> Sensortechnik)	4	±499

21 Tage nach der Behandlung!

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Kosten

Preisvergleich der Bundeswehr, Standort Warendorf

	Preise pro Durchgang €/m ²	Durchgänge	Jahrespreis €/m ²
Rotofix Chemie	ab 0,11 - 0,17	2	0,22 - 0,35
Waipuna	ab 0,30 - 0,80	4	1,20 - 3,20
Bürste	ab 0,25 - 0,40	4	1,00 - 1,60
WAVE Sensor Series	ab 0,04 - 0,06	3,5	0,16 - 0,24
WAVE High Series	ab 0,15 - 0,19	3,5	0,49 - 0,64
WAVE Mid Series	ab 0,13 - 0,26	3,5	0,44 - 0,86

21 Tage nach der Behandlung!

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Kosten

- Niedrige Kosten pro m²
- Bei höherer Kapazität/Auslastung sinken die Kosten weiter
- So lassen sich jedes Jahr mehr ha pflegen
- Beispiel Stadt Bielefeld: 0,06 €/m² pro Behandlung

21 Tage nach der Behandlung !

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Resultat

- Nachhaltig
- Effekt an der Wurzel
- Im Durchschnitt 3,5 Durchgänge pro Jahr
- Hohe Flächenleistung bis zu 400 ha im Jahr
- Effektivität verbessert mit jedem Durchgang
- Es gibt keine Resistenz bei Wildkräutern
- Einsatzfähig auf jeder Fläche, Untergrund und Boden
- Beste nichtchemische Methode gegen invasive Neophyten,
Wildkräuter

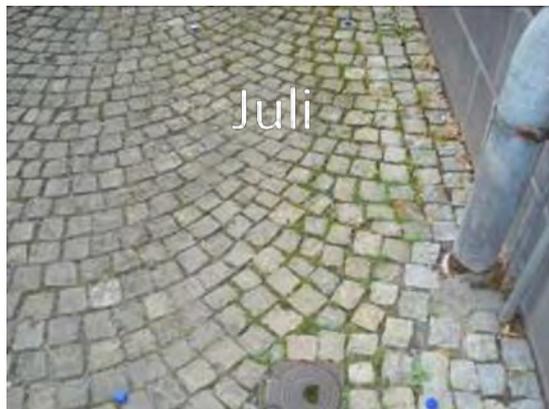
21 Tage nach der Behandlung !

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Monitoring durch INFA

(Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management)

Quelle: Wave

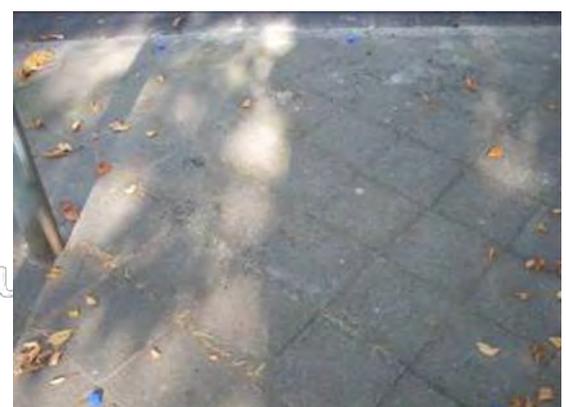


III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Monitoring durch INFA

(Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management)

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
durch Infrarot-Sensoren, WAVE Sensor Series

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
durch Infrarot-Sensoren 1,20 - 1,60 m Dosiereinheit

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
durch Infrarot-Sensoren und Seitendüsen

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
durch Infrarot-Sensoren und Seitendüsen

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
durch WAVE XL Series

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht WAVE Mid Series 16/20 cm Handlanze

Quelle: Wave



III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
WAVE Mid Series 16/20 cm Handlanze



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
WAVE High Series 75/30 200 bis 400 mm Handlanze



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
WAVE High Series 75/30 800 mm Handlanze



lung !

Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
Mid-/High Series 16/20/40/80 cm Handlanze



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht

Resultat: Bauhof Winsen/Luhe, 3 Tage nach der Behandlung



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Punktuelle Anwendung: Nur dort, wo Wildkraut steht
Exakte und gezielte Anwendung

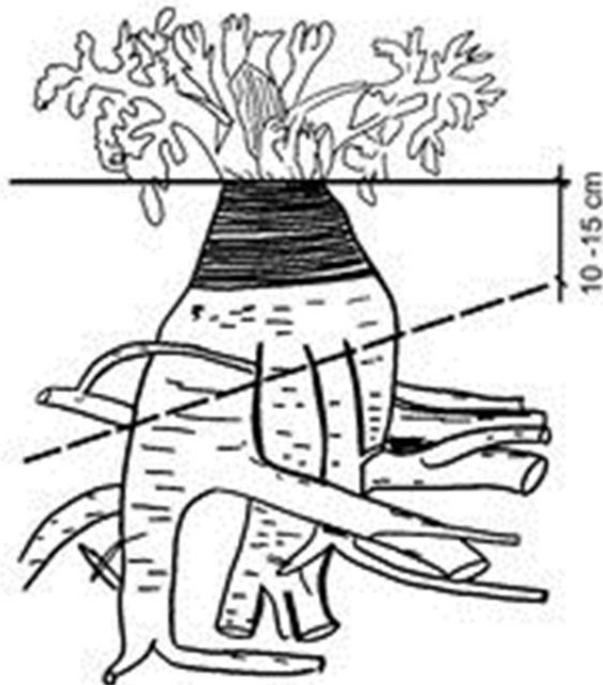


Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Invasive Neophyten, Wildkräuter

Gezielte Anwendung, z. B. Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude)



Riesen-Bärenklau,
Speicherwurzel

Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Invasive Neophyten, Wildkräuter

Gezielte Anwendung, z. B. Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude)



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Invasive Neophyten, Wildkräuter

Gezielte Anwendung, z. B. Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude)



RoundUp wirkt schnell, aber leider nicht nachhaltig genug . Bereits nach kurzer Zeit zeigen sich neue Triebe.

Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Invasive Neophyten, Wildkräuter

Gezielte Anwendung, z. B. Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude)



Quelle: Wave

Minuten nach der Anwendung mit heißem Wasser: Die Lanze wird in den hohlen Stamm eingestochen, das 98 °C heiße Wasser wird circa 30 Sekunden injiziert, die Wurzel gekocht und die Pflanze knickt ab. Ein beschneiden der Pflanze ist nicht notwendig.

Da die Wurzel gekocht ist, kann diese keine Triebe mehr entwickeln. Die Wurzel kann somit im Boden bleiben und verrottet.

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Invasive Neophyten, Wildkräuter

Gezielte Anwendung, z. B. Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude)



Quelle: Wave

Gekochte Riesen- Bärenklau Wurzel

Gezielte Anwendung,
umliegende Pflanzen
werden nicht geschädigt.
Auch in
Wasserschutzgebieten
einsetzbar, da 100 %
Wasser!

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Reinigungsleistung

mit Reinigungslanze 50 bis 125 bar und 90 °C heißem Wasser



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Reinigungsleistung

mit Reinigungslanze 50 bis 125 bar und 90 °C heißem Wasser



Quelle: Wave

III. Heißes Wasser gegen Wildkraut

Résumé

- Kein resistentes Wildkraut, keine Straßenschäden, kein Schaum
- Weniger Straßenreinigungsarbeiten benötigt
- Geeignet für alle Flächen (inkl. wassergebundene Decke und Wasserschutzgebiete)
- Reinigungsarbeiten mit Handlanze (Stadtmöblierung, Verkehrsschilder usw.)
- Bequemes & sicheres arbeiten
- Fast immer einzusetzen ($> 5\text{ °C}$, auch bei ein wenig Regen)

Quelle: Wave

Kurz vor Schluss

**Haben Sie noch Fragen
oder Anmerkungen?**





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

TH Consulting

Theo Höfgen

Meertal 13

41464 Neuss

E-Mail: theohoefgen@t-online.de