



Die wissenschaftliche Erforschung von Huminsäure und ihren nutzbaren Eigenschaften hat in Deutschland eine lange Tradition, die mit den Arbeiten des Chemikers Franz Carl Achard (1753-1821) begann. Der kommerzielle Einsatz huminsäurehaltiger Braunkohle z.B. als Farbstoff unter der Bezeichnung „Kölner Braun“ aus dem Kölner Braunkohlerevier und „Kassler Braun“ geht in Deutschland bis auf das 19. Jahrhundert zurück. Im Laufe des letzten Jahrhunderts hat sich die Verwendung von Huminsäure u. a. im Agrarsektor, der Medizin und im Umweltbereich etabliert.

Humintech ist ein deutsches Technologie-Unternehmen mit Sitz in Düsseldorf, das an diese langjährige Tradition anknüpft. Den wertvollen, bis zu 70 Millionen Jahre alten Rohstoff bauen wir unter Lizenz des weltweit größten Braunkohleproduzenten RWE/Rheinbraun ab. Unsere erfahrenen Geologen selektieren die Abbaugebiete der bekanntermaßen hervorragenden deutschen Braunkohlequellen nach niedrigem Schadstoffgehalt und hohem Oxidationsgrad, welcher für die Bioaktivität des Rohstoffs von entscheidender Bedeutung ist.

Schon seit Beginn der 70er Jahre wurden Bergbaufolgelandschaften von RWE/Rheinbraun rekultiviert. Seit dieser Zeit entwickeln und produzieren wir huminsäurebasierte Produkte für die Agrarwirtschaft und andere Bereiche. Wir achten bei der Produktion besonders auf schonende Verarbeitung der Rohstoffe, um ihre bioaktiven Strukturen zu erhalten. Unsere langjährige Erfahrung und patentierte Verfahren sind ein Garant für die einzigartige Qualität unserer Erzeugnisse, die von unseren Kunden weltweit immer wieder bestätigt wird. Unsere Produkte werden in über 30 Ländern an Wiederverkäufer und Formulatoren exportiert und wir zählen heute zu den führenden Produzenten und Exporteuren huminsäurebasierter Produkte.



## Huminsäuren und ihre Quellen

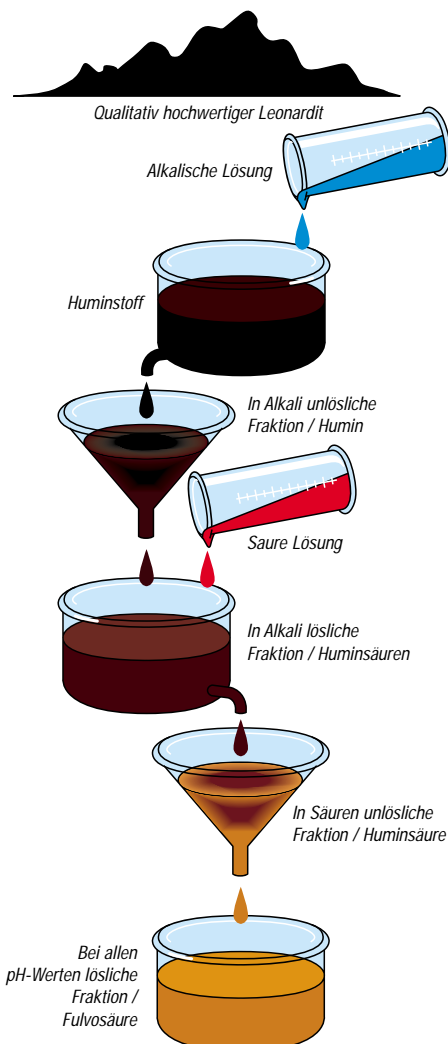


Abb. 1: Isolierung von Huminsäure und Fulvosäure nach Archard (1786)

Huminstoffe sind in allen Böden und Gewässern zu finden und entstehen aus pflanzlichen Abbauprodukten. Sie lassen sich durch Extraktion in Humin, Huminsäure, Fulvosäure und Ulminsäure aufspalten (s. Abb. 1). Ihre Salze nennt man Humate, Fulvate und Ulmate. Huminsäure bildet als Hauptfraktion das biologische Zentrum des Humus.

Fruchtbare Erde enthält maximal 3% und Torf etwa 3-10% Huminsäure. In einer bestimmten Schicht der Weichbraunkohle, die das Stadium der Braunkohle noch nicht erreicht hat, findet man sie in einer Konzentration bis zu 85% (s. Abb. 2). Diese Weichbraunkohleschicht wird international üblich als Leonardit bezeichnet. Leonardit unter-



Abb. 2: Übersicht zur Kohleentstehung (Moor → Torf → (Leonardit) → Braunkohle).

scheidet sich von Weichbraunkohle durch einen höheren Oxidationsgrad und seinen höheren Gehalt an Huminsäuren.

Seit der Entdeckung hoher Konzentrationen an Huminsäure in Leonardit ist deren kommerzielle Produktion für die Landwirtschaft drastisch gestiegen.



Abbaugebiet von RWE/Rheinbraun in der Nähe von Köln (oben) Wurzelstock eines Mammutbaums (gefunden in der Grube Donatus 1907), der das Stadium der Braunkohle nicht erreicht hat und einen hohen Huminsäureanteil aufweist (rechts).



# Nutzen von Humintech-Produkten

Die intensive Monokultur und der verstärkte Einsatz anorganischer mineralischer Düngemittel seit Beginn des 20. Jahrhunderts hat den Anteil organischer Substanz in Böden kontinuierlich verringert und die Landwirtschaft in eine Sackgasse geführt. In der Folge sind dadurch viele Probleme entstanden, wie die Versalzung und Verkalkung von Böden, die Abnahme der Bodenfruchtbarkeit, die Zerstörung nützlicher Bodenmikroorganismen, die Steigerung der Erosion und Verwüstung, das Ansteigen von Pflanzenkrankheiten und die Anreicherung giftiger Reststoffe wie z.B. Herbizide in Böden.

Mit Huminsäure können NPK-Dünger optimal wirken. Durch Zugabe unserer Produkte kann die Effizienz von NPK-Düngern bis zu 30% gesteigert werden bzw. bei gleichem Ertrag der Einsatz von Düngern gesenkt, die Umwelt geschont und Kosten eingespart werden.

## Effekt auf Böden

### Verdichteter toniger Boden

Huminsäure lockert den schweren Boden auf und verbessert dessen Struktur. Wasser, Nährstoffe und Wurzeln können somit leichter in den Boden eindringen (s. Abb. 3, 5 und 6).

### Leichter sandiger Boden

In sandigen, humusarmen Böden umhüllt Huminsäure die Sandpartikel, vergrößert die Kationenaustauschkapazität (KAK) und erhöht die Wasser- und Nährstoffhaltefähigkeit des Bodens. Nährstoffe, insbesondere Nitrat, werden nicht ins Grundwasser ausgewaschen sondern zusammen mit dem Wasser im Boden gehalten, so dass sie für die Pflanzen verfügbar bleiben (s. Abb. 3, 4, 10 und 12).



### Saurer Boden

Aufgrund der hohen Pufferkapazität neutralisiert Huminsäure saure Böden. Säurebedingter Stress für die Pflanzenwurzeln wird verringert. Pflanzenschädliche Elemente, besonders Aluminium und Schwermetalle, werden durch Huminsäure fest gebunden und immobilisiert. Damit wird deren Toxizität vermindert und durch Aluminium gebundenes Phosphat freigesetzt (s. Abb. 3 und 7).

### Alkalischer Boden

Wegen des hohen pH-Wertes liegen viele lebenswichtige Nährstoffe und Spurenelemente nicht in pflanzenverfügbarer Form vor. Huminsäure puffert den hohen pH-Wert und wandelt

durch Komplexbildung Nährstoffe sowie Spurenelemente in eine für Pflanzen aufnehmbare Form um. Durch Kalzium gebundenes Phosphat wird wieder gelöst und verfügbar gemacht (s. Abb. 3 und 7).

### Trockener Boden

Huminsäure erhöht das Wasserhaltevermögen des Bodens. Wasser steht den Pflanzen somit auch in trockenen Perioden zur Verfügung. So werden dürebedingte Stresssituationen bei

den Pflanzen vermieden und der Verbrauch kostbaren Wassers verringert (s. Abb. 11).

### Erosionsböden

Die Zugabe von Huminsäure reichert die organische Substanz im Oberboden an. Durch verstärkte

Wurzelbildung und stabilisierende Ton-Humus-Komplexen wird die Erosion effektiv verringert (s. Abb. 10).

### Versalzter Boden

Durch die hohe Kationenaustauschkapazität (KAK) der Huminsäure werden Salze aufgespalten, die Kationen (u.a. Ca und Mg) gebunden und chelatisiert. Der hohe Osmosedruck im Wurzelbereich wird verringert (s. Abb. 9).

### Pestizid-, Herbizid- und Fungizid-angereicherter Boden

Huminsäure steigert die Effektivität von Pestiziden, Fungiziden sowie Herbiziden und immobilisiert deren schädlichen Reststoffe.

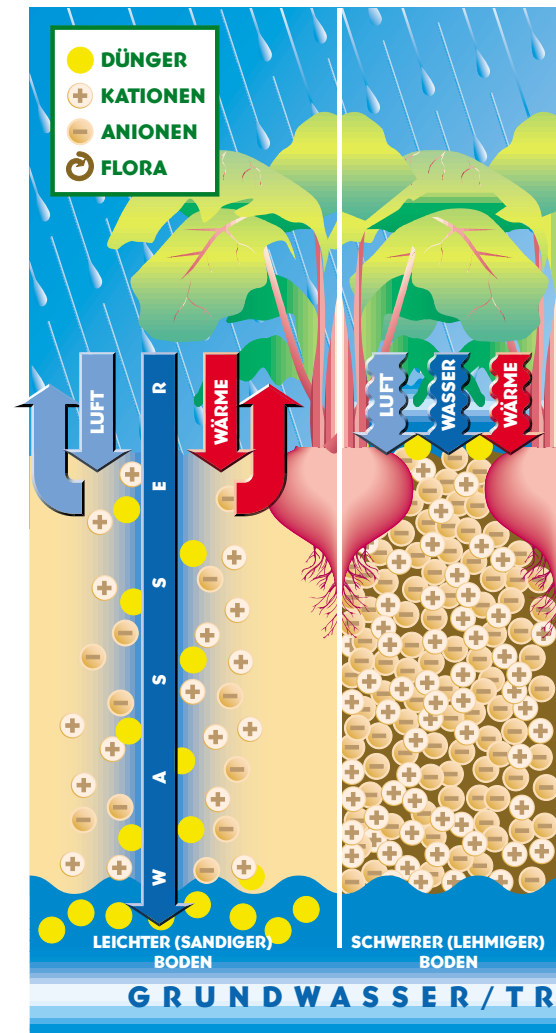


Abb. 3: Vergleichende Darstellung von leichten sandigen, schweren tonigen und Grundwasser/Trockenheit

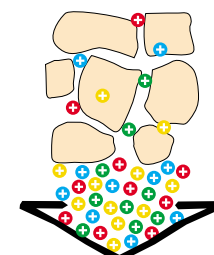


Abb. 4: Humusarme Sandböden können die Nährstoffe nicht halten

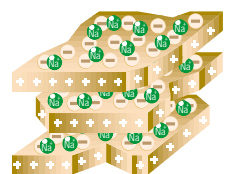


Abb. 5: Kompakte, kaum durchdringbare Bodenstruktur

## Effekt auf Pflanzen

### Saatgut

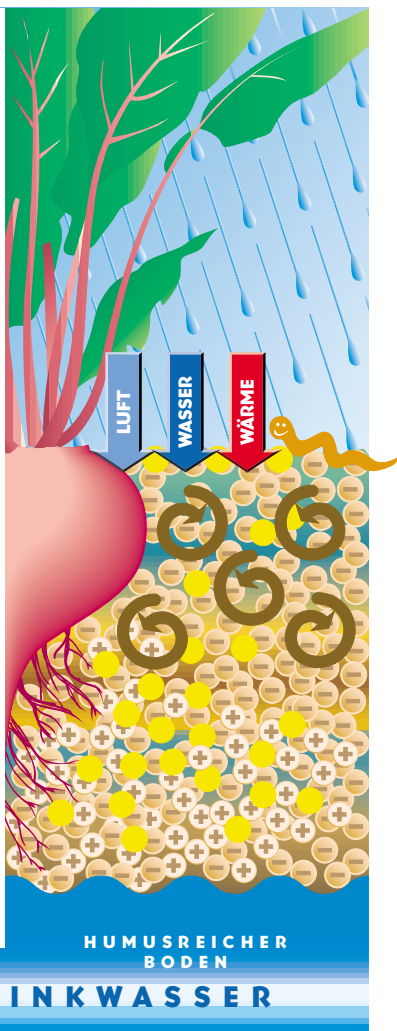
Die Behandlung des Saatgutes mit verdünnter Humatlösung stimuliert die Zellmembranen sowie die Stoffwechselaktivitäten und erhöht damit die Keimraten.

### Wurzel

Die Nährstoffaufnahme Kapazität der Wurzel wird durch die Kationenaustauschkapazität erhöht und damit der Ertrag bis zu 30% gesteigert (s. Abb. 3 und 7).

### Pflanzenwachstum

Durch erhöhte Zellassimilation und Photosynthese erhöht sich der Zucker- und Vitamingehalt (s. Abb. 3).



Humusreichen Böden © Humintech

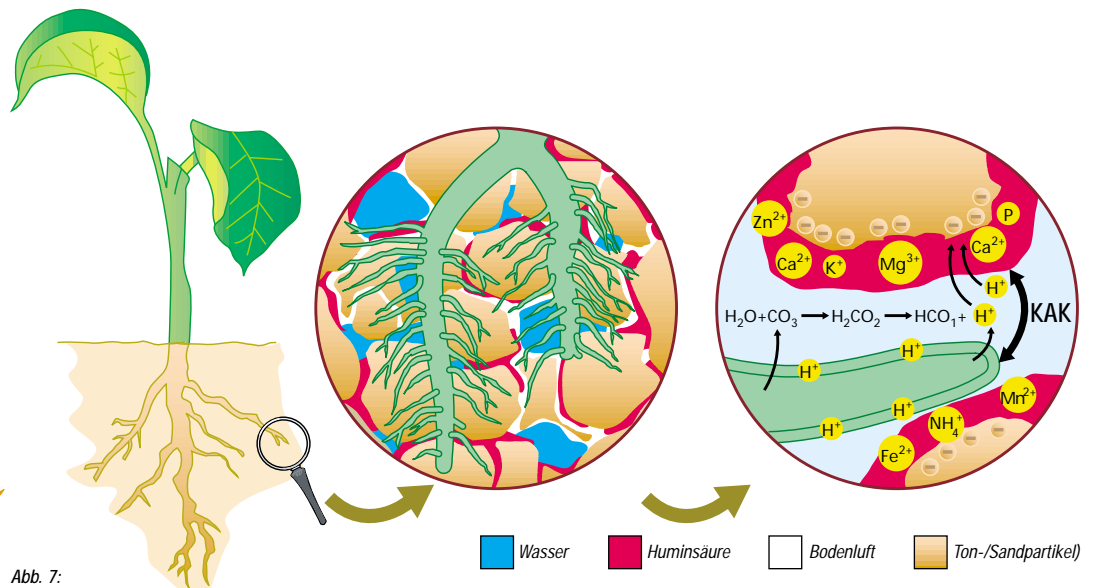


Abb. 7: Huminsäure optimiert den Boden für die Wurzelentwicklung, wie z.B. Nährstoffaufnahme, Bodenbelüftung, Wasserhaltevermögen, Kationenaustauschkapazität (KAK) und Ton-Humus-Komplex-Bildung.

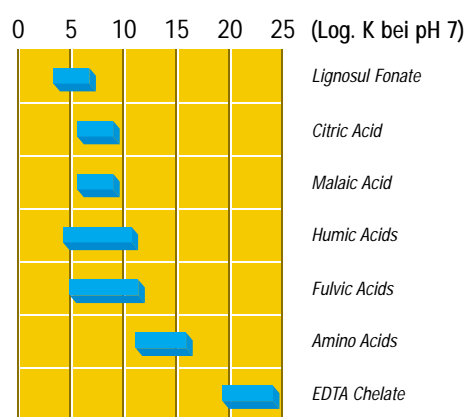


Abb. 8: Chelatstärke organischer Komplexbildner

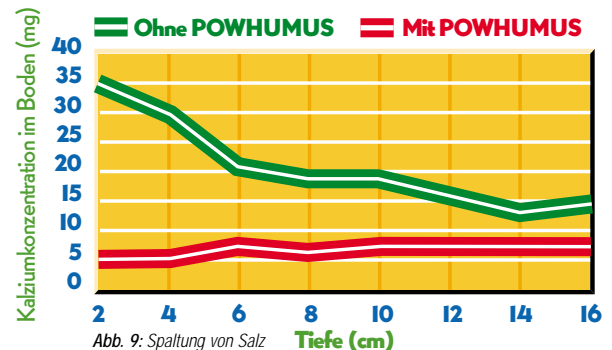


Abb. 9: Spaltung von Salz

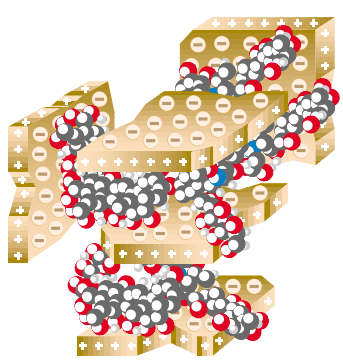


Abb. 6: Huminsäure lockert kompakte Böden auf

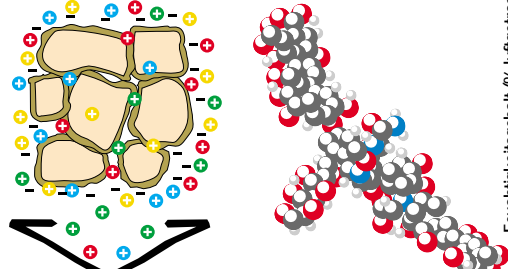
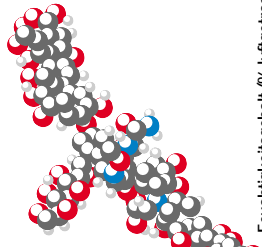


Abb. 10: Wirkung der Kationenaustauschkapazität auf Sandböden



Typische Huminsäuremolekülstruktur



Huminsäure 35,000 x vergrößerung

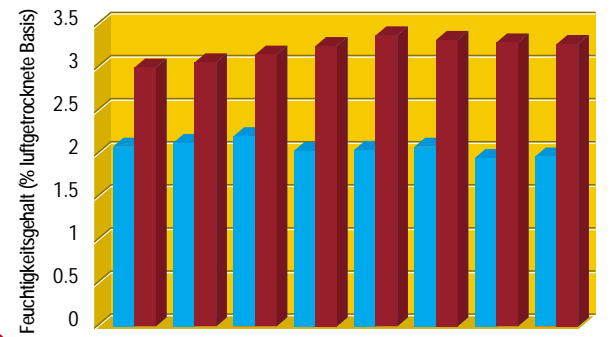
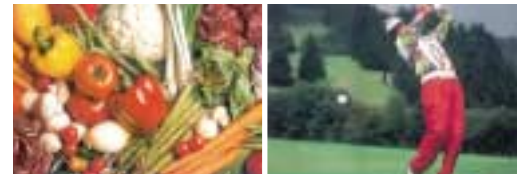


Abb. 11: Huminsäure verbessert das Wasserhaltevermögen

mit POW HUMUS ohne POW HUMUS



### Früchte und Körner

Der erhöhte Anteil an Trockensubstanz in den Früchten, verbessert deren Geschmack, Lager- und Transportfähigkeit. Für die Verdickung der Zellwände und die Wurzelgesundheit wichtiges Kalzium wird durch Komplexbildung in die Wurzelzone transportiert und pflanzenverfügbar gemacht.

### Krankheiten

Huminsäure fördert die Aktivität der Pflanzen und damit ihre Immunität gegen Eindringen von Schädlingen in Zellen. Außerdem wird die Aktivität nützlicher Mikroorganismen im Boden (Mycorrhiza und Antagonisten) angeregt und für ein biologisches Gleichgewicht im Wurzelbereich gesorgt.

### Typische Anwendungsbereiche:

- Substrate
- Hydrokulturen
- Blattanwendungen
- Bodenapplikationen
- Saatgutbehandlung
- Böden mit niedrigem Gehalt an organischer Substanz
- Schwere tonige Böden
- Leichte sandige Böden
- Freilandkulturen
- Forstwirtschaft
- Rekultivierung von Abhängen
- Bodensanierungen



# Auswirkungen auf die Umwelt

## Verringerung des Nitratreintrages ins Grundwasser

Huminsäure bindet Nitrat und hält es im Wurzelbereich der Pflanzen und verhindert, dass Nitrat ins Grundwasser ausgewaschen wird. Auf diese Weise werden Trinkwasserreserven geschont (siehe Abb. 3, 4, 11 und 12).

- Verringerung der Versalzung (s. Abb. 9)
- Fixierung anorganischer und organischer Schadstoffe
- Verringerung der Geruchsbelastigung flüssiger Wirtschaftsdünger
- Bekämpfung der Bodenerosion (s. Abb. 10)

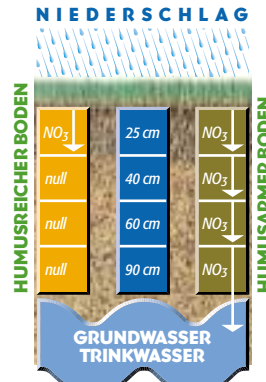


Abb. 12: Verringerung der Nitratauswaschung

Unsere Produkte sind bei folgenden Institutionen gelistet, registriert, zertifiziert und analysiert als Betriebsmittel für den biologischen Anbau.



Institute for Makretecology

REGISTERED AT:  
BBA- Federal Biological  
Research Center for  
Agriculture and Forestry



# Ökonomischer Nutzen

## Erhöhung der Nährstoffeffizienz

Die Zugabe von Huminsäure kann den Bedarf an Düngemitteln um bis zu 30% verringern und damit die Produktionskosten erheblich reduzieren (s. Abb. 13, 14 und 15).

## Reduzierung des Wasserbedarfs

Die Anreicherung von organischer Substanz durch Huminsäure bindet das versickernde Wasser besonders in sandigen Böden. Hierdurch kann der Wasserbedarf bis zu 50% verringert werden und so wird kostbares Gießwasser in ariden Gebieten eingespart (s. Abb. 11).

## Quantitative und qualitative Ertragssteigerungen

Regelmäßiger Einsatz hochwertiger Huminsäuren akkumuliert deren Wirkung im Boden und steigert kontinuierlich den quantitativen und qualitativen Ernteertrag (s. Abb. 13, 14 und 15).

## Humintech-Produkte zeichnen sich aus durch

- sehr hohe Bioaktivität
- hervorragende Löslichkeit
- geringe Partikelgröße (< 150 Mikron, daher geeignet für alle Bewässerungssysteme)
- hohe Viskosität
- ausgezeichnete Mischbarkeit
- geringer Natriumgehalt (< 2.000 ppm)
- hohen Anteil an Spurenelementen

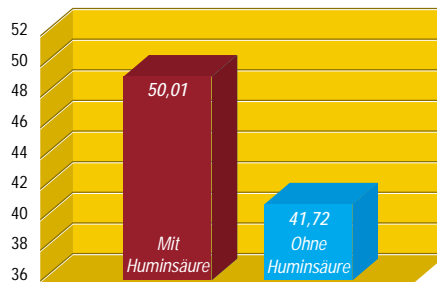


Abb. 13: Ertragssteigerung bis zu 20% durch PowHumus beim Kartoffelanbau zusammen mit Anwendung von löslichen NPK-Düngern (12-8-16-2)

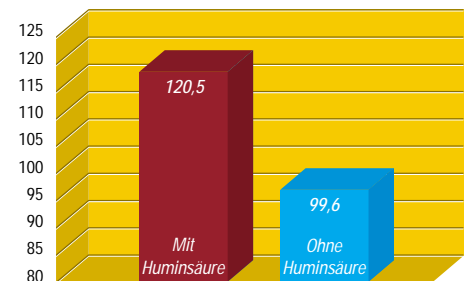


Abb. 14: Ertragssteigerung bis zu 21% durch PowHumus beim Tomatenanbau zusammen mit Anwendung von löslichen NPK-Düngern (14-28-12-2)

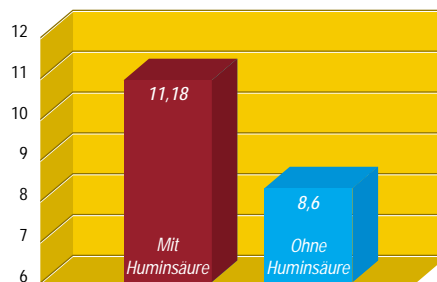


Abb. 15: Ertragssteigerung bis zu 30% durch PowHumus beim Maisanbau zusammen mit Anwendung von löslichen NPK-Düngern (18-12-12-3.5 S)

**Humintech-Produkte** optimieren die Bodenqualität und begünstigen das Pflanzenwachstums. Boden und Pflanze sind Zeuge der Qualität unserer Produkte. Nutzen auch Sie die bodenverbessernden Eigenschaften von Huminsäuren! Sie können durch den Einsatz von Huminsäuren in ökologischer und ökonomischer Hinsicht nur profitieren!



## Humintech-Produkte Agrarbereich:

- Bodenverbesserer auf Huminsäurenbasis
- Biostimulantien
- spezifische Dünger





**HUMIN  
TECH**

HUMIC ACIDS BASED PRODUCTS

Bodenverbesserer  
Pflanzenstärkungsmittel  
Organische Düngemittel

**Agrarprodukte**  
auf Basis von Huminsäuren



**Biotechnologie für Boden und Pflanze**



Rasenanlagen



Blumenwiesen



Gewächshausböden



Gemüse



Bäume und Gehölze



Blumen und Stauden