Herzlich Willkommen zum Vortrag

Färberwaid – Potentiale einer außergewöhnlichen Pflanze

Dr. Renate Kaiser-Alexnat
Agrarwissenschaftlerin

Institut für Färbepflanzen
Michelstadt im Odenwald



7. Waidtagung
Pferdingsleben
22.06.2013

Die Zeit vergeht ...



Aufnahme

Waidmühle in Pferdingsleben
vor 20 Jahren

Anlass

6. Thüringer Waidtagung in
Pferdingsleben am 13.11.1993

Vortrag

Screening von Farbstoff-
liefernden Pflanzen

Beitrag

Kaiser-Alexnat, R.: Screening von Farbstoff-liefernden Pflanzen. Beiträge zur Waidtagung 6, 5-11, 1994.

Hintergründe - so fing es an ...

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ)
Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof in der Südpfalz

1991 bis 1994 - Bearbeitung eines Forschungsvorhabens

Screening von Farbstoff-liefernden Pflanzen

Anbau und Evaluierung eines umfangreichen Sortimentes mit Färbepflanzen

53 Arten, 1017 Stämme

Färberwaid, 62 Stämme



Waidsortiment

Hintergründe - so ging es weiter ...

Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA)
Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt

2006 bis 2007 - Vorversuche für potentielles Forschungsvorhaben

Färberwaid im Pflanzenschutz

Ein charakteristisches Merkmal von Kreuzblütlern - zu denen auch der Färberwaid gehört - ist der Gehalt an Glucosinolaten. Beim Abbau der Glucosinolate entstehen chemische Verbindungen mit abweisender Wirkung auf Insekten und hemmender Wirkung auf Pilze

➡ **Biologischer Pflanzenschutz**

In Zusammenarbeit mit verschiedenen Kollegen konnte in Labortests mit diversen Schädlingen und Krankheiten an Kulturpflanzen lediglich die Wirksamkeit von Waidblattextrakten gegenüber samenbürtigen Pilzen der Möhre nachgewiesen werden.



Feuerbrand

Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen

Hinweis eines Landwirtes aus den USA

Wo die Waid-Schoten hinfallen wächst nichts mehr.

Die Früchte des Färberwaids - die Schötchen - geben bei der Verrottung im Boden Substanzen frei, die eine hemmende Wirkung auf die Keimung von Pflanzensamen haben.

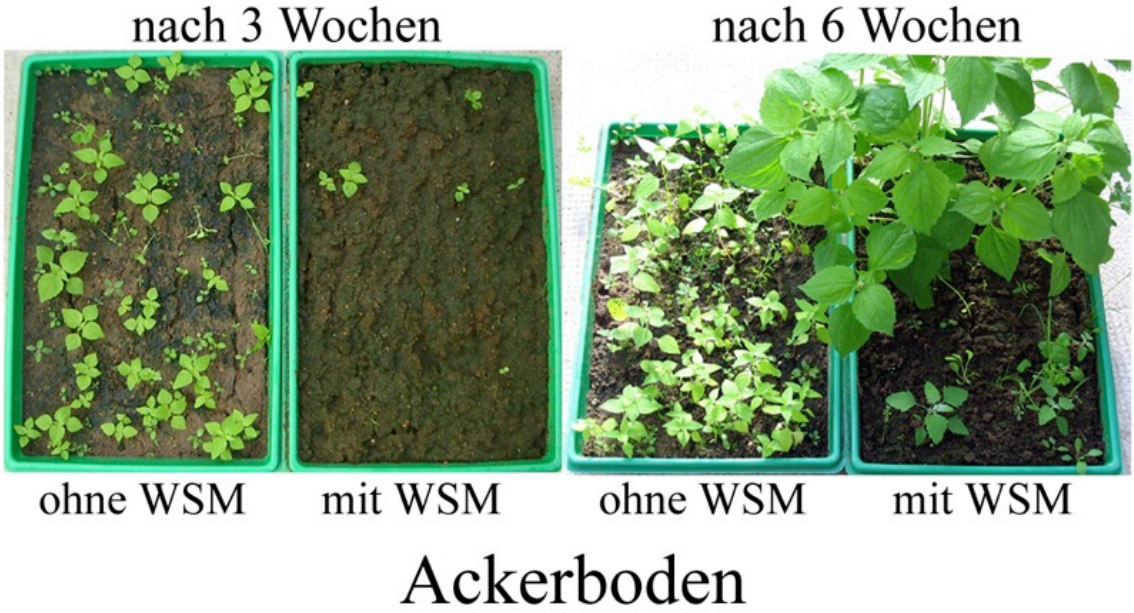
Diese Wirkung wurde im Hinblick auf eine Nutzung zur Beikrautregulierung geprüft.

Anfrage für Waidschötchen
Landwirt Wolfgang Friebel
Landgut Kornhochheim
Neudietendorf

Aufarbeitung mit Labormühle
Waid-Schötchen-Mehl (WSM)



Keimhemmung - Versuch mit Ackerboden



Hemmende Wirkung von Waid-Schötchen-Mehl (WSM) auf Keimung und Jungpflanzenentwicklung von im Ackerboden enthaltenen Unkrautsamen

Keimhemmung - Konzentrationsversuch

25 g WSM in 600 g Ackerboden



Überprüfung der keimhemmenden Wirkung von Waid-Schötchen-Mehl (WSM) auf die Keimung von Unkrautsamen im Ackerboden und zur Ermittlung der erforderlichen Aufwandmengen

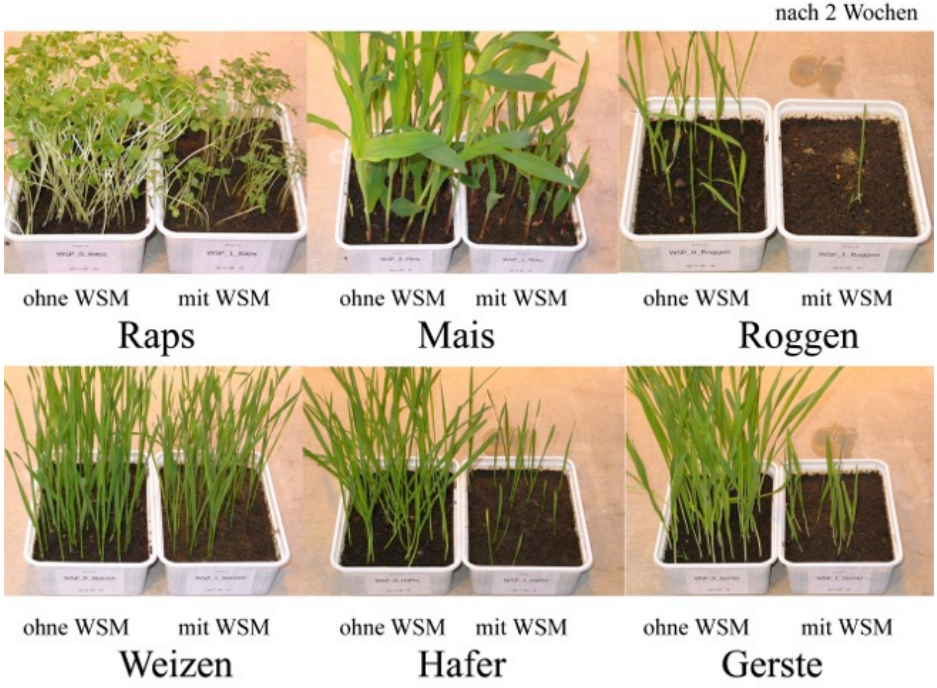
Keimhemmung - Versuch mit Problemunkräutern

90 g WSM in 250 g Pflanzerde



Hemmende Wirkung von Waid-Schötchen-Mehl (WSM) auf Keimung und Jungpflanzenentwicklung von Krausem Ampfer und Gemeiner Quecke

Keimhemmung - Versuch mit Kulturpflanzen



Hemmende Wirkung von Waid-Schötchen-Mehl (WSM) auf Keimung und Jungpflanzenentwicklung ausgewählter Kulturpflanzen

Review mit Ergebnissen zur Keimhemmung





Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 60 (5): S. 97–103, 2008, ISSN 0027-7479.
© Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt

Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.): Perspektiven einer vielseitigen Nutzpflanze

Woad (*Isatis tinctoria* L.): Prospects of a useful crop

Renate Kaiser-Alexnat

Zusammenfassung

Der Färberwaid ist eine alte Kulturpflanze, die im mitteleuropäischen Europa zur Gewinnung des blauen Farbstoffs Indigo angebaut wurde. Mit der Einführung des billigeren Naturindigos aus Asien ging der Anbau von Färberwaid im 17. Jahrhundert jedoch immer mehr zurück. Das endgültige Aus kam mit der Entwicklung der Indigosynthese durch die chemische Industrie gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Doch in der heutigen Zeit gewinnt der Färberwaid wieder an Bedeutung. Aufgrund einer Vielzahl wertbestimmender Eigenschaften wird er nicht nur als Indigo-Lieferant wieder entdeckt, sondern findet auch wegen vielfältiger weiterer Nutzungsmöglichkeiten Beachtung.

Ein charakteristisches Merkmal der Cruciferae – zu denen auch der Färberwaid gehört – ist der Gehalt an Glucosinolaten. Der enzymatische Abbau von Glucosinolaten wird durch das Enzym Myrosinase katalysiert. Beim Abbau der Glucosinolate entstehen chemische Verbindungen mit zum Teil herbiziden, fungiziden, bakteriziden, nematoziden und insektiziden Wirkung.

Im Rahmen der vorgestellten Untersuchungen wurde die allelopathische Wirkung verschiedener Waidschrötlen im Hinblick auf eine potentielle Nutzung für die Beikrautregulierung überprüft. Dazu wurde untersucht, ob die Waidschrötlen eine hemmende Wirkung auf die Keimung und Jungpflanzenentwicklung ausgewählter Problemunkräuter sowie im Ackerboden enthaltene Unkrautsamen haben und welche Aufwandmengen dazu erforderlich sind. Als Quintessenz bleibt festzuhalten, dass die keimhemmende Wirkung der Waidschrötlen bestätigt werden konnte. Die Aufwandmengen zur Erzielung dieser Wirkung waren bei der angewandten Applikationsform – der Einarbeitung von Waid-Schrötlen-Mehl in den Boden – jedoch so hoch, dass eine praktische Anwendung – insbesondere unter Feldbedingungen – als nicht praktikabel erscheint. Es wird allerdings diskutiert, ob die keimhemmende Wirkung durch eine veränderte Aufarbeitung der Waidschrötlen – bei gleichzeitig veränderter Applikation – für ausgewählte Anwendungsbereiche doch noch interessant werden könnte.

Stichwörter: Färberwaid, *Isatis tinctoria* L., Schrötlen, Keimhemmung, Unkrautsamen, Acker-Krummhals (*Cirsium arvense* L.), Kleiner Ampfer (*Rumex acetosa* L.), Gemeine Quecke (*Elymus repens* L.), Glucosinolate, Glucosinolat-Myrosinase-System, Allelopathie

Abstract

Woad is an ancient cultivated plant that was grown in the medieval Europe to produce the blue dye stuff indigo. For a long time woad was the only source for dyeing textiles blue in Europe. Due to the import of cheaper natural indigo from Asia, produced from *Indigofera* species, the cultivation of woad decreased during the 17th century. Finally, the indigo synthesis was developed by the chemical industry, and as a result the cultivation of woad stopped completely at the end of the 19th century. However, nowadays woad is gaining significance increasingly. Due to a multitude of precious characteristics it is not only being re-discovered as a supplier of natural indigo – but it also attracts interest because of further manifold utilization potentials.

A characteristic feature of Cruciferae – to which woad belongs – is the content of glucosinolates. The enzymatic procession of glucosinolates is catalyzed by the enzyme myrosinase. As a result of glucosinolate degradation, chemical compounds with herbicidal, fungicidal, bactericidal, nematocidal, and insecticidal effects were described.

Within the presented examinations, the allelopathic effect of decomposed woad fruit – the nibules – was verified with respect to a potential use for weed control. Thus it was tested whether the fruit of woad have an inhibitory effect on the germination and early plant development of selected weeds as well as which application rate is needed. As a result it can be concluded, that the germination inhibitory effect of the fruit of woad was confirmed. However, with the used application method – mix-up of woad-fruit-powder into the soil – the required application rate was very high. Thus a practical use – especially under field conditions – is irrelevant. However, the usage of the germination inhibitory effect is discussed under modified preparation and application techniques.

Key words: Woad, *Isatis tinctoria* L., fruit, nibules, germination inhibition, weed seeds, creeping thistle (*Cirsium arvense* L.), curled dock (*Rumex crispus* L.), common couch (*Agropyron repens* L.), glucosinolate, glucosinolate-myrosinase-system, allelopathy

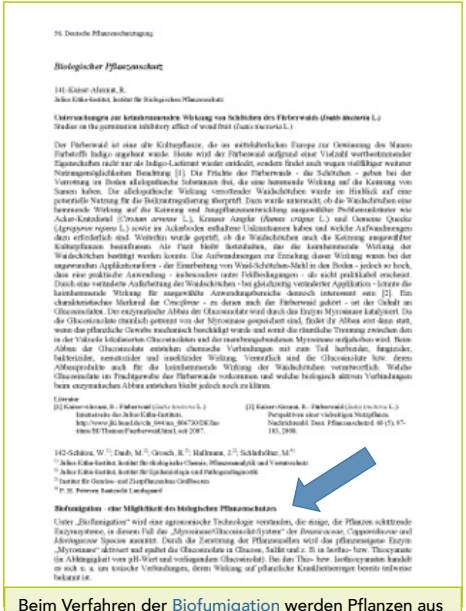
Einleitung

Geschichte und Entwicklung

Der Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.) ist eine alte Kulturpflanze, die im mitteleuropäischen Europa zur Gewinnung des blauen Farbstoffs Indigo angebaut wurde. In Deutschland hat der Anbau von Färberwaid vor allem in Thüringen eine lange Tradition. Als den „Thüringer Landes goldenen Vlies" begründete er im Mittelalter den Reichtum dieser Region. Das trockene und

Poster mit Ergebnissen zur Keimhemmung




56. Deutsche Pflanzenschutztagung

Biologischer Pflanzenschutz

141-Kaiser-Alexnat, R.

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

Untersuchungen zur keimhemmenden Wirkung von Schötchen des Färberwaids (Isatis tinctoria L.)
Studies on the germination inhibitory effect of woad fruit (Isatis tinctoria L.)

Der Färberwaid ist eine alte Kulturpflanze, die im mittelalterlichen Europa zur Gewinnung des blauen Farbstoffs Indigo angebaut wurde. Heute wird der Färberwaid aufgrund seiner Vielzahl wertbestimmender Eigenschaften nicht nur als Indigo-Lieferant wieder entdeckt, sondern findet auch wegen ausdauernder weiterer Nutzungsmöglichkeiten Beachtung. [1]. Die Früchte der Färberwaide - die Schötchen - gelten bei der Verrottung im Boden allelopathische Substanzen frei, die eine hemmende Wirkung auf die Keimung von Samen haben. Die allelopathische Wirkung verschiedener Waidschötchen wurde im Hinblick auf eine potentielle Nutzung für die Beikrautregulierung überprüft. Dazu wurde untersucht, ob die Waidschötchen eine hemmende Wirkung auf die Keimung und Jungpflanzenentwicklung ausgewählter Problemunkräuter wie Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense* L.), Krauser Ampfer (*Rumex crispus* L.) und Gemeine Quecke (*Agropyron repens* L.) sowie im Ackerboden enthaltener Unkrautsamen haben und welche Aufwandmengen dazu erforderlich sind. Weiterhin wurde geprüft, ob die Waidschötchen auch die Keimung ausgewählter Kulturpflanzen beeinflussen. Als Fazit bleibt festzuhalten, dass die keimhemmende Wirkung der Waidschötchen bestätigt werden konnte. Die Aufwandmengen zur Erreichung dieser Wirkung waren bei der angewendeten Applikationsform - der Einarbeitung von Waid-Schötchen-Mehl in den Boden - jedoch so hoch, dass eine praktische Anwendung - insbesondere unter Feldbedingungen - als nicht praktikabel erscheint. Durch eine vorherige Aufarbeitung der Waidschötchen - bei gleichzeitig veränderter Applikation - könnte die keimhemmende Wirkung für ausgewählte Anwendungsbereiche dennoch interessant sein. [2]. Ein charakteristischer Markstoff der Cruciferen - zu denen auch der Färberwaid gehört - ist der Gehalt an Glucosinolaten. Der enzymatische Abbau der Glucosinolate wird durch das Enzym Myrosinase katalysiert. Da die Glucosinolate räumlich getrennt von der Myrosinase gespeichert sind, findet ihr Abbau erst dann statt, wenn das pflanzliche Gewebe mechanisch beschädigt wurde und somit die räumliche Trennung zwischen den in der Vakuole lokalisierten Glucosinolaten und der membrangebundenen Myrosinase aufgehoben wird. Beim Abbau der Glucosinolate entstehen chemische Verbindungen mit zum Teil herbizider, fungizider, bakteriozider, nematoxischer und insektizider Wirkung. Vermutlich sind die Glucosinolate bzw. deren Abbauprodukte auch für die keimhemmende Wirkung der Waidschötchen verantwortlich. Welche Glucosinolate im Fruchtgewebe der Färberwaide vorkommen und welche biologisch aktiven Verbindungen beim enzymatischen Abbau entstehen bleibt jedoch noch zu klären.

Literatur

[1] Kaiser-Alexnat, R.: Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.). Institutsteile des Julius Kühn-Instituts, http://www.jki.bund.de/de_344.tec_8047300DE.tec-tinen/B/Thema/Faerberwaid.html, seit 2007.

[2] Kaiser-Alexnat, R.: Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.). Perspektiven einer vielseitigen Nutzpflanze. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. 60 (5), 97-103, 2008.

142-Schütze, W.[1]; Daub, M.[2]; Grosch, R.[3]; Hallmann, J.[3]; Schlathölter, M.[4]

[1] Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz
[2] Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik
[3] Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren
[4] P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard

Biofumigation - eine Möglichkeit des biologischen Pflanzenschutzes

Unter „Biofumigation" wird eine agronomische Technologie verstanden, die einige, der Pflanzen schädigende Enzymsysteme, in diesem Fall das „Myrosinase/Glucosinolat-System" der *Brassicaceae*, *Capparidaceae* und *Moringaceae* Species ausnutzt. Durch die Zerstörung der Pflanzenzellen wird das pflanzeneigene Enzym „Myrosinase" aktiviert und spaltet die Glucosinolate in Glucose, Sulfat und z. B. in Isothio- bzw. Thiocyanate (in Abhängigkeit vom pH-Wert und vorliegendem Glucosinolat). Bei den Thio- bzw. Isothiocyanaten handelt es sich u. a. um toxische Verbindungen, deren Wirkung auf pflanzliche Krankheitserreger bereits teilweise bekannt ist.

Poster und Ausstellung bei der 56. Deutschen Pflanzenschutztagung in Kiel, 22.-25.09.2008

ca. 300 Tütchen mit Waidsaatgut verteilt

Beim Verfahren der Biofumigation werden Pflanzen aus der Familie der Kreuzblütler - beispielsweise Senf - als Zwischenfrucht angebaut und nach einer gewissen Zeit in den Boden eingearbeitet. Im Verlauf des natürlichen Abbaus des Pflanzenmaterials werden Glucosinolate freigesetzt, die Krankheitserreger und Schädlinge im Boden dezimieren. Durch den Waidanbau könnte es als Nebeneffekt zu einer ähnlichen Wirkung kommen.

Institut für Färbepflanzen
Dr. Renate Kaiser-Alexnat

Gehalt an Glucosinolaten

Glucosinolat	1. Bestimmung [µmol/ g TS]	2. Bestimmung [µmol/ g TS]	Mittelwert [µmol/ g TS]
Progoitrin	1,80	1,75	1,78
Sinigrin	0,27	0,28	0,28
4-Hydroxyglucobrassicin	0,05	0,04	0,05
Glucobrassicin	0,20	0,19	0,20
Neoglucobrassicin	0,04	0,04	0,04
Gesamtgehalt	**2,36**	**2,30**	**2,33**



Schötchen

Glucosinolat	1. Bestimmung [µmol/ g TS]	2. Bestimmung [µmol/ g TS]	Mittelwert [µmol/ g TS]
Progoitrin	120,22	118,08	119,15
Sinigrin	16,95	19,21	18,08
Gluconapin	3,03	3,46	3,25
4-Hydroxyglucobrassicin	4,68	4,89	4,79
Glucobrassicin	6,61	7,79	7,20
4-Methoxyglucobrassicin	0,14	0,16	0,15
Neoglucobrassicin	1,80	1,93	1,87
Gesamtgehalt	**153,43**	**155,52**	**154,48**



Samen

persönliche Mitteilung,
Dr. Wolfgang Schütze, JKI

Die Aktivitäten am Institut für biologischen Pflanzenschutz mündeten in einer Projektskizze zum Forschungsvorhaben Evaluierung des Glucosinolat-Myrosinase-Systems beim Färberwaid, das jedoch nicht realisiert wurde.

Private Homepage „Institut für Färbepflanzen“



www.dyeplants.de

Informationen über Färbepflanzen und Naturfarbstoffe

Leitpflanze

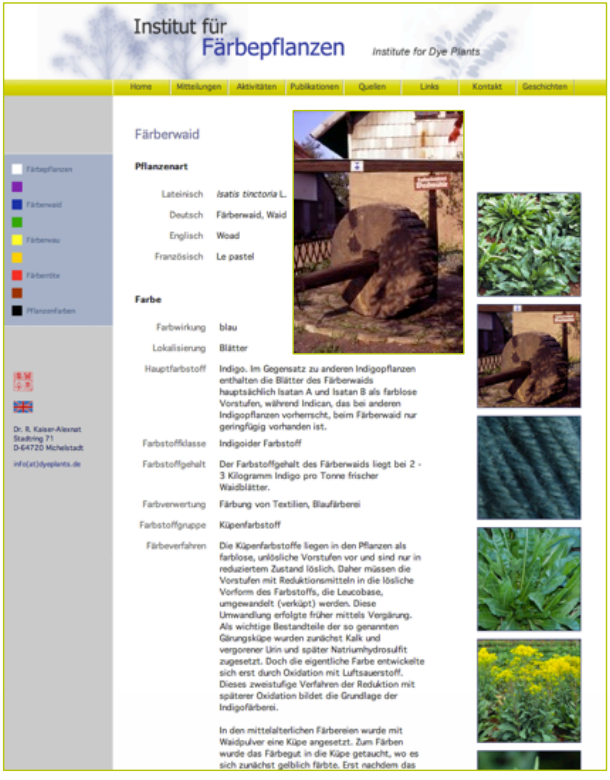
Färberwaid

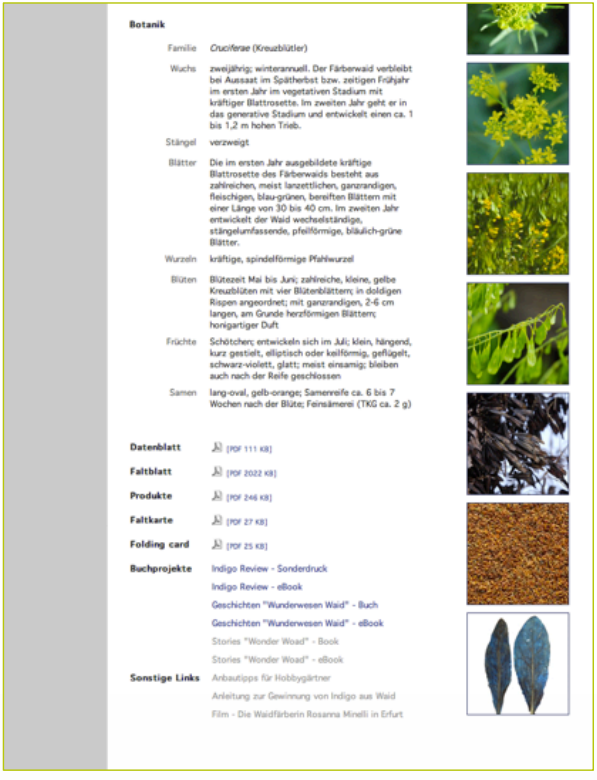
Logo

Hintergrund

Faltblatt

Website „Färberwaid“





Buchprojekte: Sachbücher



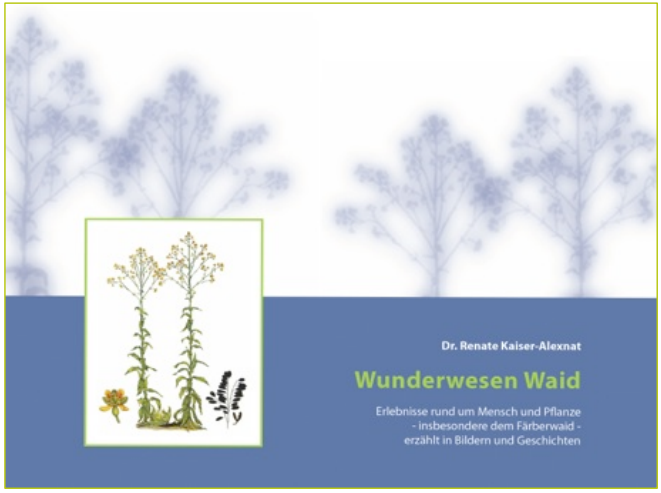
Kaiser-Alexnat, R.: Indigo - Der König der Farbstoffe. Südostasien Magazin, Ausgabe 3, 110-121, 2008.



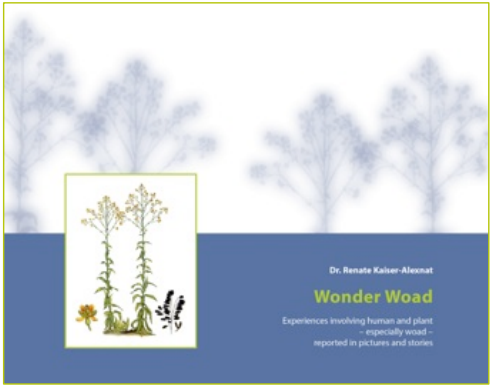
Kaiser-Alexnat, R.: Farbstoffe aus der Natur. Eine Übersicht mit Rückblick und Perspektiven. epubli GmbH Berlin, ISBN 978-3-8442-2095-7, 64 Seiten, 2012.

16 Seiten (25 %) über den Färberwaid, davon 8 Seiten mit Produkten auf der Basis von Färberwaid

Buchprojekte: Geschichtenbücher



Kaiser-Alexnat, R.: Wunderwesen Waid. Erlebnisse rund um Mensch und Pflanze - insbesondere dem Färberwaid - erzählt in Bildern und Geschichten. epubli GmbH Berlin, ISBN 978-3-8442-1898-5, 72 Seiten, 2012.



Kaiser-Alexnat, R.: Wonder Woad. Experiences involving human and plant - especially woad - reported in pictures and stories. epubli GmbH Berlin, ISBN 978-3-8442-5227-9, 72 Seiten, 2013.

Waidgeschichte



Manufactum – Katalognachtrag vom Sommer 2003

Waidprodukte bei Manufactum

Wenige Tage nach der Veröffentlichung der neuen Geschichtenseite erinnerte ich mich plötzlich an einen sehr außergewöhnlichen Zufall in Sachen Färberwaid.

Lange bevor ich meine Arbeit mit dem Färberwaid wieder aufgenommen hatte, räumte ich den Kellerraum auf, in dem wir die meisten unserer Bücher aufbewahren. Dabei kam mir auch ein Stapel mit alten Manufactum Katalogen in die Hände. **„Es gibt sie noch, die guten Dinge“**, heißt es im Untertitel des Katalogs.

Ich griff zufällig in den großen Stapel, nahm einen Katalog heraus und schlug ihn beliebig auf. Ein sehr großes Erstaunen überkam mich, als ich feststellte, dass ich ausgerechnet eine Seite mit Waidprodukten aufgeschlagen hatte.

Waidgeschichte



Indigoklumpen

Hinweis auf den nach der „Waidpause" erstellten Übersichtsartikel für das Südostasien Magazin

Kaiser-Alexnat, Renate: Indigo – Der König der Farbstoffe. Südostasien Magazin, Ausgabe 3, 110-121, 2008

Waidpause

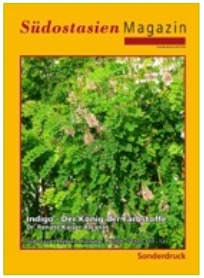
Die Arbeit mit dem Färberwaid war monatelang eine Quelle der Inspiration für mich. Doch dann kam eine Zeit, in der ich mich fragte, ob das Erlebte tatsächlich auf meine Waidpflanze zurückzuführen ist.

Daher legte ich eine „Waidpause" ein, in der ich den Kontakt zu meiner Waidpflanze einstellte. Um es gleich vorweg zu nehmen, mein Leben verlor dadurch im wahrsten Sinne des Wortes an Farbe.

Eines Tages machte ich mich im Garten daran, die vernachlässigten jungen Waidpflanzen freizulegen, indem ich das überwuchernde Kraut rund um die Pflanzen entfernte.

Noch am gleichen Vormittag rief der Chefredakteur des Südostasien Magazins an und fragte, ob ich einen Artikel über Indigo schreiben möchte.

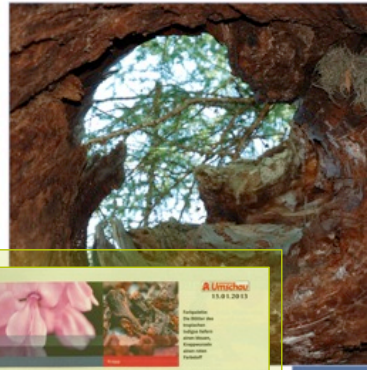
Wenn das kein Zufall ist! **Kaum hatte ich mich meiner Waidpflanze zugewandt, kam wieder Farbe ins Spiel.**



Waidgeschichte

Chronologische Rückschau

Nachdem die chronologische Rückschau bezüglich der Veröffentlichung der Kernaussagen in die vorherige Geschichte eingearbeitet war, fiel mir auf, dass die ersten Schritte zur Realisierung meines lange gehegten Wunsches, die Geschichten auch in Buchform zu veröffentlichen, in der ersten Woche des Jahres 2012 – einen Tag nach Dreikönig – eingeleitet worden waren. Das war exakt drei Jahre nach der Veröffentlichung der wieder entdeckten Erkenntnis aus ägyptischen Zeiten.



Am 30.11.2008 hatte ich Anita persönlich
Tag genau ein Jahr nachdem meine Hon
frei geschaltet wurde. Wiederum auf den
30.11.2006 – hatte ich eine Dienstreise ir
Arbeit mit dem Waid sehr beflügelte.

Ich liebe diese Zeichen auf meinem We
gung, dass ich auf dem richtigen Weg bin.

Zu Weihnachten schrieb mir eine Freun
„meinen Waidweg" geglaubt hat: „Gedu
kommt, wenn die Zeit dafür reif ist."


Natur

Mit Waid und Wau wird's bunt

Naturfarben Sie erleben derzeit eine Renaissance. Vor allem beim Färben von Textilien kommen sie zum Einsatz, aber auch in Lebensmitteln und Kosmetika

Am **30.11.** hatte ich in den vergangenen Jahren oftmals Erlebnisse, die meine Arbeit mit dem Färberwaid voran brachten.

Am **30.11.2012** hatte ich zwei Erlebnisse in Sachen Färbepflanzen / Färberwaid

- Interview mit Journalistin wegen eines Artikels für die **Apotheken Umschau**
- Telefongespräch mit Herrn Brandt, Einladung zum **Vortrag bei Waidtagung**

Besondere Waidblätter

Geschenke der Natur



Waidblatt in Herzform



Waidblatt in Kelchform

Waidpflanzaktion



... um einen Zugang zu der wundervoll inspirierenden Pflanzenart zu schaffen.

Mitmachangebot zum Pflanzen von Färberwaid beim Festival der Natur ...



Waidkarten und Saatgut



Faltkarten



Postkarten mit herz- und kelchförmigem Blatt des Färberwaids



Visitenkarten





Saatgut

Geschenke zur Waidtagung


Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit