

Färber-Waid (Indigo - *Isatis tinctoria* L.)

– Nicht nur zur Blau-Färbung, sondern auch als Heil- und Holzschutzmittel nutzbar

von Sonja-Maria Czérkus-Yavuz und Andreas Steneberg

Zusammenfassung

Isatis tinctoria L. (Färber-Waid) ist eine Pflanze als Farbstoffquelle mit einer jahrhundertalten Geschichte in gemäßigten Klimazonen und als Heilpflanze. Der Anbau des Färber-Waids erlebte in Europa im Mittelalter eine Blütezeit, wurde später vom tropischen Indigo verdrängt und verschwand Ende des 19. Jahrhundert von der europäischen Bildfläche: synthetischer Farbstoff ersetzte das Blau aus natürlichem Indigo.

Gegenwärtig ist eine steigende Nachfrage nach natürlichen Farbstoffen, Heilmitteln, ökologischen Baustoffen, Holzschutzmitteln und Zutaten für Kosmetika zu beobachten. Diese Übersichtsarbeit fasst die aktuelle Studienlage und das Potenzial für ein Wiederbeleben des Waidanbaus und die Nutzung des Wirkstoffspektrums zusammen.

Schlüsselwörter: Färber-Waid, Indigo, Heilpflanze, TCM, Holzschutz

Abstract

Dyer's woad (indigo - *Isatis tinctoria* L.) Useful for blue dyeing, as a remedy and wood preservative

Sonja Maria Czérkus-Yavuz, Andreas Steneberg

Isatis tinctoria L. (dyer's woad) is a plant with centuries of history as a source of dye in temperate climate zones and as a medicinal plant. The cultivation of woad flourished in Europe in the Middle Ages, was later displaced by tropical indigo and disappeared from the European scene at the end of the 19th century: synthetic dye replaced the blue from natural indigo. At present, there is an increasing demand for natural dyes, remedies, ecological building materials, wood preservatives and ingredients for cosmetics. This review summarizes the current study situation and the potential for a revival of woad cultivation and the use of the active ingredient spectrum.

Keywords: Dyer's woad, indigo, phytotherapy, TCM, wood preservation

UMWELT & GESUNDHEIT 1 (2024) 7-12

Ein Blick in die Historie

Die seltenen vor- und frühgeschichtlichen Funde des Waids in archäologischen Ausgrabungen sind darauf zurückzuführen, dass von der gesamten Pflanze selten mehr als die Früchte übrig blieben. Aufgrund ihrer lang-ovalen Gestalt gibt es immerhin einige Nachweise. Der älteste stammt aus einer Höhle aus Frankreich (*Grotte de l'Adaouste*) bei Jouques im Departement Bouches-du-Rhône und gehört der Jungsteinzeit an. Ein weiteres Fundstück besteht aus fünf Abdrücken in eisenzeitlichen Keramikscherben aus der Hallstattzeit, aus dem 6. bis 5. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung. Der Fundort war die Heuneburg, eine vor- und frühgeschichtliche Höhensiedlung am Oberlauf der Donau. (Körber-Grohne 1987) In den Zeitraum von 400 v. Chr. und 300 n. Chr. datiert wurden weitere Funde im nördlichen Dänemark und Feddersen Wierde zwischen Bremerhaven und Cuxhaven. In der an der Nordseeküste gelegenen bäuerlichen Siedlung fanden sich an einer Stelle mehrere beieinanderliegende Fruchtstände des Waids.

Der umfangreichste Fund war bisher das Schiffgrab zu Oseberg in Norwegen aus der Wikingerzeit. Im Jahr 834 wurden darin zwei Frauen beigesetzt. Unter den Grabbeigaben befand sich ein Gefäß, das zahlreiche vollständig erhaltene Waidfrüchte enthielt. Das 1904 entdeckte Oseberg-Schiff ist eines von nur noch drei gut erhaltenen Wikingerschiffen. Das Punktstück ist im norwegischen Museum „Vikingkipshuset“ in Oslo ausgestellt.

Der älteste archäobotanische Nachweis für das Färben mit Waid gelang bei einer Ausgrabung im mittelalterlichen Stadtkern von York in England. Dort wurde in Häusern aus dem 10. Jahrhundert eine Lage von Pflanzenfasern gefunden. Angenommen wird, dass diese vom Vergären der Waidblätter übriggeblieben sind.

Einer der ältesten schriftlichen Hinweise stammt von *Gaius Iulius Caesar*, der im

Jahr 54 vor Chr. in seinem Buch „*De bello Gallico*“ zum Gallischen Krieg über die Einwohnerinnen und Einwohner Britanniens berichtete: „alle Britanier färben sich mit Waid (*vitrum*) blau, und sehen daher in der Schlacht ganz schrecklich aus“. (übersetzt von Lenz 1859) Entsprechendes schrieb auch der Römer *Pomponius Mela*. Später im Mittelalter wird Waid (*Waisdo*) in den frühesten Verzeichnissen um 800 genannt. (Körber-Grohne 1987)

Verarbeitung des Färber-Waids und Gewinnung des Indigos

Sogleich nach der Ernte wurden die Waidblätter in geflochtenen Körben im Flusswasser gewaschen, da eine Trocknung die wertgebenden Inhaltsstoffe drastisch reduziert.

Anschließend wurden die Blätter mit Hilfe von Mühlsteinen zu Waidmus zerkleinert. (Abbildung 1)



Abbildung 1: Der Waidstein in Sömmerda (Thüringen), mit ihm wurde im Mittelalter Färberwaid zerkleinert Foto: Michael Sander, CC BY-SA 3.0

Ein erster Gärungsprozess folgt über mehrere Tage hinweg. Dabei werden die Indigo-Vorstufen durch die Einwirkung bakterieller Exoenzyme in „Indoxyl“ und Zucker gespalten. Freies Indoxyl reagiert durch den Luftsauerstoff zu dem blauen Farbstoff „Indigo“.

Schwerpunkt

Die vorgegorenen, aus der Masse geformten Waidbälle lagern zur Trocknung auf Horden. In dieser Form kam der Färber-Waid in den Handel. (Abbildung 2) Am Bestimmungsort wurden die Waidbälle mit Waidhämmern zerschlagen und in Bottichen mit Wasser, Kalk und Urin einer zweiten Gärung unterzogen. Damit überführte man das schwer lösliche Indigo in seine farblose, gut wasserlösliche Grundlage. Dieser Fermentations-schritt erforderte viel Erfahrung und Zeit. (Körber-Grohne 1987)



Abbildung 2: Schritte zur Verarbeitung der Blätter zu blauem Farbstoff (von links nach rechts): Waid-Blätter, Waid-Bälle, Indigo-Farbstoff. (Foto: Frédéric Neupont (Muséum du Pastel de Toulouse-Labège), CC BY SA 4.0)

Eine neue Zeitrechnung bei der Indigoherstellung wurde durch zwei chemische Syntheschritte eingeläutet, die der deutsche Chemiker Carl Heumann in den Jahren 1890 und 1893 entwickelt hat. Dieses Verfahren zur Herstellung von Indigo aus Anilin beziehungsweise Anthranilsäure und Chloressigsäure führte die BASF (Badische Anilin- und Soda-Fabrik) 1897 ein und war bald weltweiter Marktführer für Färbemittel wie synthetisches Indigo. Die



Abbildung 3: Waid-Blau gefärbte Textilien. Foto: rootsimple.com, CC BY-NC 3.0 Deed

Herstellung erwies sich als bedeutend preiswerter. (Schmidt 1997)

Botanische Merkmale

Isatis tinctoria ist ein Mitglied der Familie der Kreuzblütengewächse (*Brassicaceae*). Es ist eine Steppenpflanze, die in Europa sowie in Vorderasien vorkommt und einen blauen Farbstoff liefert. Der Farbstoff ist nicht direkt enthalten, sondern nur die farblose Vorstufe (Indican). In der ersten Wachstumsperiode zeigt sich der

Waid zunächst mit einer dichten Blattrosette. Im zweiten Jahr folgt ein bis zu 1,20 Meter hoher Spross. Die Wildform des Waid bildet dunkle grünblaue, die Kulturpflanze grüne Laubblätter in Lanzettenform aus. Die Blätter riechen beim Zerreiben nach Rettich und schmecken kresseartig scharf.

Im Sommer erscheinen Blütentrauben, an denen kleine gelbe Blüten sitzen.

Eine einzelne Pflanze kann bis zu 20 Blütenstände bilden. Aus den Waidblüten entwickeln sich im weiteren Jahresverlauf herabhängende einsamige Schötchen. Sie sind flach und geflügelt, schwarz-braun gefärbt. Die Ansprüche des Waid an Klima und Boden sind bescheiden, dies hat eine flächendeckende Ausbreitung der Pflanze begünstigt: vom Kaukasus bis nach Europa und Asien, besonders China, Japan sowie nach Nordafrika.

Der Waid ist an Wegen, Feldrainen oder Steinbrüchen zu finden. Aber auch an Weinbergen des Neckarlandes, am Kaiserstuhl bei Freiburg und an den Felsen beiderseits von Rhein und Mosel sind die leuchtend gelben Waidpflanzen zu sehen. Dennoch bevorzugt der Waid ein

warmtrockenes Klima und nährstoffreiche Kalksteinböden. Aufgrund geeigneter klimatischer Verhältnisse im Thüringer Becken und die Bodenbeschaffenheit, Muschelkalk mit Lößauflage, fand der Waid in Thüringen ideale Wachstums Voraussetzungen. (Oberthür 2004)

Färber-Waid in Thüringen

Durch gezielte Zuchtwahl, die vor allem auf den hohen Anteil der Vorstufen des blauen Farbstoffes zielten, wurde der heimische Waidanbau vorangetrieben.



Abbildung 4: Färber-Waid: Ein gelbes Blütenmeer, das „goldene Vlies“. Foto: Pethan, CC BY SA 3.0

Lang ist es her, dass das „goldene Vlies“, benannt nach dem gelben Blütenmeer aus Färber-Waid im Frühjahr, die Äcker rund um das Erfurter Becken bedeckte. Im Mittelalter noch Grundlage des Reichtums der Stadt Erfurt, ließ der heimische Anbau von Färber-Waid durch die ertragreichere und kostengünstigere Alternative der tropischen Indigopflanze (*Indigofera tinctoria*), die meist aus Indien importiert wurde, nach und brachte den Anbau zum Erliegen. Gebäude und Namen öffentlicher Plätze erinnern an die Blütezeit des „Erfurter Blau“. Der Anbau von Färberpflanzen findet derzeit in Form von Färber-Waid nur noch auf Kleinstflächen statt. (TLLR 2016)

Es ist dem Malermeister Wolfgang Feige aus Neudietenbach zu verdanken, dass das Färber-Waid wieder ins Gedächtnis gerufen wurde. Er ging 1980 den historischen Anwendungen nach und stellte fest, dass Waidzusätze in Farben pilzhemmende und insektizide Eigenschaften aufwiesen und sich Hautkzeme besserten. Feige entwickelte Textilfärbepulver und Waid-Anstrich-, Lasur- und Fassadenfarben für den Baubereich. Seine von ihm gegründete Firma (Waidverarbeitungs GmbH) ging aber inzwischen in Konkurs. (Schiecke 2006)

Schwerpunkt

Anfang der 1990er Jahre, kurz nach der deutschen Wiedervereinigung, gelang das Anwendungspotenzial in den Fokus der Wissenschaft. So erforschte *Bernd Rudolph* – der Dekan des Studienganges Umwelttechnik der Fachhochschule Jena – mit seinem Team auch im Rahmen eines EU-Forschungsprojektes auf dem Gebiet unterschiedlicher Färberpflanzen, vor allem Färber-Waid und Färber-Knöterich. (*Gilbert et al. 2004*) Auch *Matthias Hamburger* vom Institut für Pharmazie der Universität Jena beschäftigte sich vor allem mit den entzündungshemmenden Inhaltsstoffen und trug zur Klärung der Struktur der Vorstufen des Indigofarbstoffs bei. (*Oberthür et al. 2004*)

Rudolph und *Hamburger* sind inzwischen emeritiert, das Wiederaufflackern der Forschung um den Thüringer Waid-Boom wurde mehr oder weniger wieder gelöscht. Neuere Studien kommen aus anderen Ländern. Das „Erfurter Blau“ wird inzwischen wieder in Handarbeit vermarktet. (Waid-Manufaktur an der Krämerbrücke in Erfurt - <https://erfurterblau.de/>)

Tabelle 1: Nutzungsmöglichkeiten des Waidblattes (TLL 2004)

Produkt	Verarbeitung	Wertgebende Inhaltsstoffe
Anstrichfarben/Lasuren - Holz- und Stein- imprägnierungen - brandverzögernde Anstrichstoffe	Fermentation/Gärung	- Trypanthrin, Indolyl-3-acetonitril, p-Cumarsäureester - ungeklärt
Naturindigo	wässrige Extraktion	- Isatan, Indican
Arzneimittel mit entzündungshemmender Wirkung	in Entwicklung	- nicht veröffentlicht

Waid als Heilmittel

Die medizinische Nutzung des Waids wurde schon im 4. vorchristlichen Jahrhundert schriftlich festgehalten, nach den Worten des Arztes und Lehrers *Hippokrates* von Kos: „bei Geschwüren, Wunden und Hämorrhoiden“. Aus Griechenland erwähnte der römische Arzt

Dioskurides im 1. Jahrhundert: „der Waid, *Isatis*, dessen sich die Färber bedienen, hat Blätter die denen des Wege- richs ähnlich sind, doch sind sie fetter und dunkler. Man legt die Blätter auf Geschwülste, Geschwüre und Wunden“. In dem Buch wird auch die Pflanze „*Isatis*“ abgebildet. (*Lenz 1859*)



Abbildung 5: *Isatis tinctoria*, Sturm JC: Deutschlands Flora in Abbildungen (Stuttgart 1796)

In den Kräuterbüchern des 16. Jahrhunderts finden sich mehrere Abbildungen blühender und fruchtender Waidpflanzen. Dazu vermerkte der Tübinger Medizinalprofessor *Leonhart Fuchs* im Jahr 1543, dass der kultivierte „*Weydt*“ an vielen Orten Deutschlands gepflanzt wird, hauptsächlich um Erfurt. (*Fuchs 1543*)

Waid wurde in England, Deutschland, im Elsass und in Südfrankreich angebaut. Die heilende Wirkung des Waids war sowohl in der europäischen als auch in der asiatischen Medizin seit Jahrhunderten bekannt. Im späten Mittelalter wird der Gebrauch bei Milz- und Wundleiden oder Schlangenbissen erwähnt. (*Hurry 1930*)

Innerlich wurde Waid in Europa selten eingesetzt. Meist wurde er in Salben verarbeitet. Nachdem der Waid als Färbepflanze von Indigopflanzen aus Asien und später von chemischen Syntheseprodukten abgelöst wurde, gerieten gleichermaßen seine heilenden Eigenschaften

in Vergessenheit. Heute wird Waid wieder verstärkt genutzt. Die Heilpflanze eignet sich zur Behandlung gegen Pilze und ist ebenso eine wertvolle Nutzpflanze für den Holzschutz gegen Pilzbefall. (*Ficht 1999, TLL 2004*) Darüber hinaus sind die Wirkstoffe von *Isatis tinctoria* Inhaltsstoff für kosmetische Mittel.

Im chinesischen Arzneibuch sind drei Monographien enthalten, die eine antibakterielle und antivirale Wirkung bei Blättern und Wurzeln beschreiben. (*Stöger 2023*) Früher wurde angenommen, dass es sich beim chinesischen Waid, *Isatis indigotica*, um eine Varietät des heimischen Waids, *Isatis tinctoria*, handelt. Nach heutigem Wissensstand ist jedoch *Isatis indigotica* eine eigene Pflanzenart. (*Su et al 2023*)

Das Wurzelpulver ist ein starkes Arzneimittel. Bei der innerlichen Anwendung wurden unerwünschte Nebenwirkungen bekannt, wie allergische Reaktionen, Hautausschlag und Schwindel. Hohe Dosen sollten vermieden und nur kurzzeitig im akuten Fall eingesetzt werden. *Hans-Jürgen Polak*, Internist beim Medizinischen Dienst der Krankenkassen in Hamburg, sagt: „Nur in seltenen Fällen wird überhaupt bekannt, wenn es bei der Behandlung mit pflanzlichen Heilmitteln, die aus China stammen, zu schweren Nebenwirkungen kommt. Die Dunkelziffer ist groß“. (*SPIEGEL 1993*) Als Nebenwirkungen von *Ban Lán Gen* werden genannt: allergische Reaktionen, Hautausschlag und Schwindel. Eine zu lange Anwendung und zu hohe Dosierung können zu einer Schädigung der Nieren führen. (*Chu 2024*)

Wirkstoffe des Waids

Die Pflanzenart *Isatis tinctoria* ist eine vielfältige Quelle für Naturstoffe, die als Zwischenstufen von Stoffwechselfvorgängen des Organismus entstehen. Diese sind insbesondere indolische Verbindungen. Über 100 Naturstoffe wurden bereits identifiziert. Weitere unbekannte Inhaltsstoffe sind noch zu analysieren. (*Speranza et al. 2020*)

Ein fettlöslicher Waidextrakt wirkt entzündungshemmend. Dagegen zeigten Einzelstoffe deutlich weniger die erwünschte Wirkung. Es wird davon ausgegangen, dass im Waid-Gesamtextrakt noch bisher unbekannte Begleitstoffe enthalten sind, die für die entzündungshemmende Wirkung entscheidend mit beitragen. (*Oberthür 2004*)

Verwendung in der traditionellen europäischen Medizin

Die medizinischen Einsatzmöglichkeiten reichen von getrockneten Blättern, die sich zu einem Heil-Tee verarbeiten lassen, über Extrakte von Pflanzenteilen des Waides für Heilcremes bis zu Kosmetika.

Ausschließlich Fertigpräparate werden in Form von standardisierten pflanzlichen Arzneimitteln für die **äußerliche Anwendung** oder Homöopathika eingesetzt.

Hauptanwendungsgebiete sind Entzündungen, Pilz- und Viruserkrankungen. Eigenschaften der Heilwirkungen des Waides sind zusammenziehend und blutstillend. Er senkt Fieber wirkt antibiotisch, antibakteriell, antiviral und stärkt das Immunsystem. Waid zählt in der Naturheilkunde zu den antikanzerogenen Arzneimitteln. Das im Färber-Waid enthaltene Indirubin dient zur Behandlung von Leukämie (DAZ 2005)

Weitere Anwendungsbereiche sind Abszesse, Geschwüre, Halsschmerzen und Hautentzündungen, Hepatitis, Hirnhautentzündung, Krämpfe, Mumps und Pilze, bis Schuppenflechte, Schwellungen, Tumore und Viren. (Bown 1998)

Blätter, Samen und Wurzeln enthalten **Farbstoffe, Gerbstoffe und Indican**. Ein Tee aus Blättern und Wurzeln ist ein **Gurgelmittel** bei Husten und Halsschmerzen, bei Rachenentzündung und Pilzinfektion im Mund- und Rachenraum. Der Aufguss wird äußerlich bei Schwellungen angewendet und stoppt Blutungen bei kleineren Wunden.

Waid-Tee sowie das gepresste Waid-Samenöl werden bei Hautkrankheiten äußerlich angewendet. (Bown 1998) Diel et al. führten Untersuchungen mit Waid-Tee bei Allergikerinnen und Allergikern, sowie nicht von Allergien Betroffenen durch. (Diel et al. 1991)

Moderne Forschung der Heilwirkungen

In den letzten Jahrzehnten ist die Erforschung der Heilwirkungen des Färber-Waides nie zum Stillstand gekommen. Im Jahre 2020 fasste ein italienisch-polnisches Wissenschaftsteam in einer Übersichtsarbeit die botanischen und chemischen Untersuchungen zu den Inhaltsstoffen von *Isatis tinctoria* zusammen.

In modernen wissenschaftlichen Studien außerhalb und innerhalb eines Organismus (in vitro und in vivo) wurden auch entzündungshemmende, tumorhemmende, antimikrobielle, antivirale, schmerzlindernde und antioxidative Wirkungen aufgeführt. (Speranza et al. 2020) Hierbei stand vor allem die Wurzel im Fokus, die als Heilmittel in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) seit Jahrhunderten Verwendung findet. (Abbildung 6)



Abbildung 6: Getrocknete Wurzel von *Isatis indigotica* (A) und vergrößerte Darstellung des Querschnitts (B). (Foto: Nie et al. 2021)

Momentan wird mittels biotechnologischer Methoden versucht, Pflanzen mit höheren Erträgen antioxidativ wirksamer Metaboliten zu züchten. (Miceli et al. 2023) Ob die Gentechnik der richtige Weg für die Gewinnung isolierter Inhaltsstoffe ist, wird nicht nur von Heilpflanzenkundigen in Frage gestellt.

Im Jahr 2011 wurde die *I. tinctoria*-Wurzel in Europa offiziell als Apothekerpflanze anerkannt durch die Aufnahme einer Monographie in das Europäische Arzneibuch (*European Pharmacopeia*).

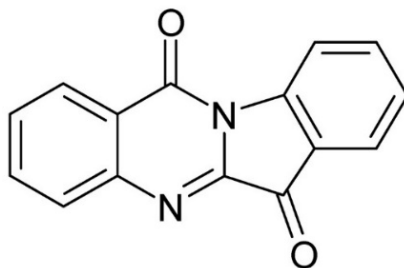


Abbildung 7: Strukturformel von Tryptanthrin, eines *Isatis*-Alkaloids mit multiplem Wirkstoffcharakter

Als biologisch aktive Verbindungen wurden mehrere Alkaloide, wie Tryptanthrin, Indirubin und Indolinon, phenolische Verbindungen und Polysaccharide, sowie Glucosinolate, Carotinoide, flüchtige Bestandteile und Fettsäuren identifiziert. Hamburger (2002) berichtete über die entzündungshemmenden Eigenschaften von *I. tinctoria* Extrakt und seines aktiven Wirkstoffes Tryptanthrin. Das Alkaloid Tryptanthrin,

indolo[2,1-b]-quinazolin-6,12-dion (Abbildung 7), wurde bereits 1980 von Honda et al. aus getrockneten Rosettenblättern mit Chloroform extrahiert. Es ist in *Isatis tinctoria* Blättern je nach Standort und anderen Wachstumsbedingungen in Konzentrationen von 0.56 bis $16.74 \times 10^{-3}\%$ nachgewiesen worden. Gebildet wird Tryptanthrin während des Nacherteprozesses: Trocknungstemperaturen von 40 °C begünstigen, Gefriertrocknung und Fermentation verringern den

Tryptanthringehalt. (Danz et al. 2002)

Die **krebshemmenden** Eigenschaften von *I. tinctoria* wurden hauptsächlich den Alkaloiden Indirubin und Tryptanthrin zugeschrieben, deren Aktivität durch in vivo und

in vitro experimentelle Modelle demonstriert wurde. Zahlreiche Studien zeigten die potenzielle Wirksamkeit dieser Verbindungen gegen eine breite Palette von Tumortypen und die Mechanismen der Wirkung, die ihrer Aktivität zugrunde liegen, wurden aufgeklärt. (Speranza et al. 2020)

Antimikrobiell

Unter den Phytochemikalien, die in *I. tinctoria* enthalten sind, hat das Alkaloid Tryptanthrin nachweislich eine antimikrobielle Wirkung. Dennoch gibt es Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen verschiedener Studien. So beschrieben Honda et al. 1980 Tryptanthrin als hochwirksam gegen Bakterien, Hefen und Dermatophyten, unter anderem gegen *Bacillus subtilis* und *Trichophyton rubrum*. (Honda et al. 1979 und 1980)

Im Gegensatz dazu zeigten Untersuchungen von Chiang et al., dass Tryptanthrin keine Wirkung auf getestete Pilze zeigte, einschließlich der Hautpilze. (Chiang et al. 2013) In einer neueren Studie dagegen wird die vielversprechende antibakterielle Wirkung von Tryptanthrin gegenüber dem Krankenhauskeim MRSA hervorgehoben, wie durch die Agar Diffusionsmethode bestätigt (MIC 62,5 µg/mL). (Costa et al. 2017) Die Widersprüche sind wohl auch dadurch begründet, dass eine Substanz wie Tryptanthrin allein ein anderes Wirkungsspektrum besitzt wie die Pflanze, aus der diese isoliert wird.

Schwerpunkt

Die traditionelle chinesische Medizin *Ban Lán Gen* (*Isatis Radix*) ist weit verbreitet bei der Prävention und Behandlung einer Vielzahl von Virusinfektionen, einschließlich der saisonalen Grippe, des tödlichen schweren akuten Atemwegssyndroms (SARS), der viralen Lungenentzündung, Mumps, Pharyngitis und Hepatitis. (Li et al. 2017, Lin et al. 2005) Verschiedene Arten von Verbindungen, die gegen Grippeviren wirksam sind, wurden aus der Waidwurzel isoliert. So weist Indirubin im Zellversuch eine starke Aktivität gegen die Influenza-Viren A und B auf, indem sowohl die Expression als auch die Produktion der Chemokine RANTES reduziert wird. (Mak et al. 2004)

Auch in der *I. radix* enthaltene Polysaccharidverbindungen haben auch eine Aktivität gegen unterschiedliche Grippeviren, wie in vitro-Untersuchungen gezeigt wurde. Darüber hinaus reduzierten die Polysaccharide die Expression des Toll-like-Rezeptors (TLR)-3, der durch das PR8/ H1N1-Grippevirus induziert wurde. (Li et al. 2017) Die in vitro antivirale Wirksamkeit der *I. radix* Polysaccharide gegen das Typ II Herpes-simplex-Virus (HSV-2) wurde ebenfalls nachgewiesen. (Wang et al. 2018)

Psoriasis und Haut

In den letzten Jahrzehnten wird *Isatis tinctoria* sowohl aus pflanzenchemischer als auch aus biologischer Sicht untersucht. Die Waidpflanze enthält viele wertvolle biologisch aktive Verbindungen, darunter Alkaloide, wie Tryptanthrin, Indirubin und phenolische Verbindungen, Mehrfachzucker, Carotinoide, flüchtige Bestandteile und Fettsäuren.

Zwar ist die Anwendung des Färber-Waids als entzündungshemmende Heilpflanze seit Jahrhunderten bekannt, jedoch fehlen standardisierte Extrakte mit definiertem Wirkstoffgehalt. In der Universitätsklinik Münster wurden kürzlich Untersuchungen mit *Isatis tinctoria* L.-Extrakten durchgeführt, um die entzündungshemmenden Wirkungen in tierischem und menschlichem Hautgewebe zu bestimmen. Im Mausmodell und an menschlichen Hautzellen (Keratinocyten) erwies sich ein Petroläther-Extrakt am wirkungsvollsten: beobachtet wurde eine Hemmung von Interleukin-6, Interleukin-33 und der Mastzelldegranulation. Möglicherweise ist ein definierter Waid-Extrakt geeignet als Grundlage für ein Emollients, also eine Substanz, die

die Haut weich und geschmeidig machen (erweichen) soll und gleichzeitig entzündungshemmend, juckreizstillend und reizlindernd wirkt. Dies könnte in Zukunft nicht nur für die dermatologische Behandlung bei Psoriasis, Pruritus und Neurodermitis eine hoffnungsvolle Alternative sein. (Lotts et al. 2020)



Abbildung 8: Auch bei Psoriasis (Schuppenflechte) sind erste Versuche mit Färber-Waid durchgeführt worden. (Foto: Eisfeder/wikimedia.org, CC BY SA 3.0)

An spezialisierten Hautzellen, die Keratin produzieren für die Hornschicht und Schutz und Stabilität der Haut geben, wurde aufgezeigt, dass bei der Behandlung der Schuppenflechte (Psoriasis) mit einem fettlöslichen Extrakt von *Isatis tinctoria* die überschießende Teilungsrates der Keratinozyten zurückgeführt wird. Ebenso reifen die Keratinozyten wieder aus. Die Wirkung wird dem hohen Gehalt des Inhaltsstoffs Indirubin zugeschrieben. Mit einer Zubereitung, die einen solchen Extrakt enthält, wurde der Therapieerfolg in einer Anwendungsbeobachtung bestätigt. (Brattström 2016)

Eine koreanische Forschungsgruppe untersuchte die Studienlage bezüglich einer Ergänzung schulmedizinischer Therapien durch Heilpflanzen bei Psoriasis. Sie fanden zwar vielversprechende Hinweise, dass unter anderem *Isatis tinctoria* heilende Wirkungen auf die Schuppenflechte ausübte, indem sie die durch das Immunsystem vermittelte Entzündung hemmte. Die Qualität der klinischen Studiendaten erwies sich jedoch als suboptimal, so dass die Beweiskraft sehr limitiert ist. (Jo et al. 2023)

Forschende aus Hongkong warnen trotz vielversprechender Wirkungen von *Indigo naturalis* (IN) bei Autoimmunerkrankungen wie Psoriasis und Colitis ulcerosa (CU), zur Vorsicht. IN ist ein getrocknetes Pulver, das aus Pflanzen wie *Baphicacanthus cusia* (Neeks) Bremk., *Polygonum tinctorium* Ait. und *Isatis indigotica* Fork., gewonnen wird,

und innerlich verabreicht wird. Gerade bei der Therapie der *Colitis ulcerosa* werden schwerwiegende Nebenwirkungen wie Leberfunktionsstörungen beschrieben. (Xu et al. 2024)

Hamburger et al. führten 2004 Versuche mit *I. tinctoria*-Extrakten und isoliertem Tryptanthrin bei experimentell induzierten Kontaktekzemen bei gesunden Probandinnen und Probanden durch. Die Pflanzenextrakte erwiesen sich als deutlich wirkungsvoller bei der Behandlung der Ekzeme als der isolierte Wirkstoff. (Heinemann et al. 2004) Interessant sind auch Untersuchungen von *Isatis*-(Blatt)-Extrakten zur Behandlung von Runzeln und Aufschub von Hautalterung. In einem klinischen Versuch hemmte ein Extrakt aus den Blättern von *I. indigotica* die Faltenbildung und könnte somit – in kommerziellen Produkten – verwendet werden, um die Faltenbildung zu reduzieren und die Hautalterung zu verbessern. (Kim et al. 2021)



Abbildung 9: Waidpflanzen enthalten kosmetisch nutzbare Inhaltsstoffe (Foto: naturaldyer/Flickr.com, CC BY SA 2.0)

Derzeit wird *I. tinctoria* in der Kosmetikindustrie zur Herstellung von Seifen und Körpercremes verwendet. Das Samenöl und die Blätter (Pulver/Extrakt) sind aufgrund ihrer weichmachenden und feuchtigkeitsspendenden Eigenschaften kosmetische Inhaltsstoffe für die Haut- und Haarpflege. (Spataro und Negri 2008) Die Wurzeln (Pulver/Extrakt) haben adstringierende und hautschützende Eigenschaften. Die von der Europäischen Kommission ausgearbeitete CosIng-Datenbank empfiehlt die bereits erwähnten Rohstoffe für die Herstellung von Kosmetika in Europa (EC CosIng 2024) Als Rohstoffe gelistet sind Samen-, Wurzel- und Blattextrakte, Samenöl sowie pulverisierte Wurzeln und Blätter der Pflanze. Samen- und Blattextrakte, sowie Samenöl sollen zur Hautpflege, Wurzelextrakte als Adstringens und Hautschutzmittel, Wurzel- und Blattpulver zur Haut- und Haarpflege beitragen.

Fazit

Das Färber-Waid hat in der Geschichte der Färber- und Heilpflanzen bemerkenswerte Spuren hinterlassen. Seit Jahrhunderten wird diese Wildpflanze verwendet. Nachdem die Färberpflanze nach mittelalterlichem Hoch mit Anbau und Verwertung im Thüringer Becken erst durch Import des tropischen Indigos und Ende des 19. Jahrhunderts durch synthetisches „Indigo-Blau“ verdrängt wurde, scheint die Verwendung beim aktuellen Trend „zurück zur Natur“ wieder aufzublühen. Der Bedarf an vielfältig nützlichen Substanzen aus natürlichen Quellen steigt ständig. Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen das enorme Potenzial für den Einsatz in der Baustoff- und Kosmetikbranche. **Auch das Wissen um die pharmakologisch aktiven Substanzen in allen Teilen der Pflanze wurde erweitert. Sie belegen die Wirksamkeit der seit Jahrhunderten angewandten Heilpflanze. Die meisten Studien fanden jedoch lediglich im Labor statt und belegen keinen Behandlungserfolg. Umstritten ist, ob eine isolierte Substanz die gleiche Wirksamkeit wie die ganze Pflanze beziehungsweise ihrer Teile wie Blätter und Wurzel hat.**

Bisher fristen Waid-Produkte ein Nischendasein. Hält der Naturtrend an, ist ein Wiederbeleben des Waid-Anbaus und der Verarbeitung möglich.

Sonja-Maria Czérkus-Yavuz

Dipl.oec.troph. Andreas Steneberg

c/o Allergieverein in Europa e.V.

Walter-Jost-Str. 20

58638 Iserlohn

Tel.: 02371-9235310

Email: ave-allergie@online.de

Literatur:

Brattström A: Färberwaid (*Isatis tinctoria*) für die Behandlung von Psoriasis. Zeitschrift für Phytotherapie **37** 2 (2016) 67-70

Bown D: DuMont, Große Kräuter-Enzyklopädie. DuMont (Köln 1998)

Chiang YR, Li A, Leu YL, Fang JY, Lin YK: An in vitro study of the antimicrobial effects of Indigo naturalis prepared from *Strobilanthes formosanus* Moore. Molecules **18** 11 (2013) 14381-96

Chu JHK: *Ban lan gen*. Chinese herb dictionary. http://alternativehealing.org/ban_lan_gen.htm, gesichtet am 01. März 2024

DAZ (Deutsche Apotheker Zeitung): suo succo – Inhalt und Wirkung der Pflanzen. DAZ **37** (2005 82)

Diel F, Well S, Ficht F, Paetzold M: Tea of *Isatis tinctoria* (Woad) responses by allergic patients in vivo and in vitro. Akt Ernähr Med **17** (1992) 34-6

Europäisches Arzneibuch (Ph.Eur.) 10. Ausgabe, Amtliche deutsche Ausgabe. Deutscher Apotheker Verlag (Stuttgart 2011)

European Commission (EC): Cosmetic Ingredient Database (CosIng) Available online: <https://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/cosing>, gesichtet am 19. Februar 2024)

Costa DCM, Azevedo MMB, Silva DOE, Romanos MTV, Souto-Padrón TCBS, Alviano CS, Alviano DS: In vitro anti-MRSA activity of *Couroupita guianensis* extract and its component Tryptanthrin. Nat Prod Res **31** 17 (2017) 2077-80

Danz H, Baumann D, Hamburger M: Quantitative determination of the dual COX-2/5-LOX inhibitor tryptanthrin in *Isatis tinctoria* by ESI-LC-MS. Planta Med **68** 10 (2002) 152-7

Ficht FJ: Der Färberwaid. UMWELT & GESUNDHEIT **10** 1 (1999) 32

Fuchs L: Das Kräuterbuch von 1543. Taschen-Verlag (Köln 2016)

Gilbert K, Maule H, Rudolph B, Lewis M, Vandenburg H, Sales E, Tozzi S, Cooke DT: Quantitative analysis of indigo and indigo precursors in leaves of *Isatis* spp and *Polygonum tinctorium*. Biotechnol Prog **20** 4 (2004) 1289-92

Hamburger M: *Isatis tinctorial*—From the rediscovery of an ancient medicinal plant towards a novel anti-inflammatory phytopharmaceutical. Phytochem Rev **1** (2002) 333-44

Heinemann C, Schliemann-Willers S, Oberthür C, Hamburger M, Elsner P: Prevention of experimentally induced irritant contact dermatitis by extracts of *Isatis tinctoria* compared to pure tryptanthrin and its impact on UVB-induced erythema. Planta Med **70** 5 (2004) 385-90

Honda G, Tabata M, Tsuda M: The antimicrobial specificity of tryptanthrin. Planta Med **37** 2 (1979) 172-4

Honda G, Tosirisuk V, Tabata M: Isolation of an antidermatophytic, tryptanthrin, from indigo plants, *Polygonum tinctorium* and *Isatis tinctoria*. Planta Med **38** 3 (1980) 275-6

Hurry JB: The woad plant and its dye. Oxford University Press H. Milford (London 1930)

Jo HG, Kim H, Baek E, Lee D, Hwang JH: Efficacy and key materials of east asian herbal medicine combined with conventional medicine on inflammatory skin lesion in patients with *Psoriasis Vulgaris*: A meta-analysis, integrated data mining, and network pharmacology. Pharmaceuticals **16** 8 (2023) 1160

Kim JH, Gao D, Jeong WS, Kim CT, Cho CW, Kim HM, Kang JS: Anti-wrinkle effect of *Isatis indigotica* leaf extract: Evaluation of antioxidant, anti-inflammation, and clinical activity. Antioxidants **10** 9 (2021) 1339

Körber-Grohne U: Nutzpflanzen in Deutschland, Theiss Verlagsgesellschaft, (Stuttgart 1987)

Lenz HO: Botanik der alten Griechen und Römer. EF Thienemann Verlag (Gotha 1859)

Li Z, Li L, Zhou H, Zeng L, Chen T, Chen Q, Zhou B, Wang Y, Chen Q, Hu P, Yang Z: Radix *isatidis* Polysaccharides inhibit influenza A virus and influenza A virus-induced inflammation via suppression of host TLR3 signaling in vitro. Molecules **22** 1 (2017) 116

Lin CW, Tsai FJ, Tsai CH, Lai CC, Wan L, Ho TY, Hsieh CC, Chao PD: Anti-SARS coronavirus 3C-like protease effects of *Isatis indigotica* root and plant-derived phenolic compounds. Antiviral Res **68** 1 (2005) 36-42

Lotts T, Kabrodt K, Hummel J, Binder D, Schellenberg I, Ständer S, Agelopoulos K: *Isatis tinctoria* L.-derived petroleum ether extract mediates anti-

inflammatory effects via inhibition of Interleukin-6, Interleukin-33 and mast cell degranulation. Acta Derm Venereol **100** 10 (2020) adv00131

Mak NK, Leung CY, Wei XY, Shen XL, Wong RN, Leung KN, Fung MC: Inhibition of RANTES expression by indirubin in influenza virus-infected human bronchial epithelial cells. Biochem Pharmacol **67** 1 (2004) 167-74

Miceli N, Kwiecień I, Nicosia N, Speranza J, Ragusa S, Cavò E, Davi F, Taviano MF, Ekiert H: Improvement in the biosynthesis of antioxidant-active metabolites in vitro cultures of *Isatis tinctoria* (Brassicaceae) by biotechnological methods/Elicitation and Precursor Feeding. Antioxidants **12** 5 (2023) 1111

Nie LX, Dong J, Huang LY, Qian XY, Lian CJ, Kang S, Dai Z, Ma SC: Microscopic mass spectrometry imaging reveals the distribution of phytochemicals in the dried root of *Isatis tinctoria*. Front Pharmacol **12** (2021 Jun 29) 685575

Oberthür C, Schneider B, Graf H, Hamburger M: The elusive indigo precursors in woad (*Isatis tinctoria* L.) - identification of the major indigo precursor, isatan A, and a structure revision of isatan B. Chem Biodivers **1** 1 (2004) 174-82

Oberthür C: Indolische Sekundärmetabolite in *Isatis tinctoria* – Hautpenetration von Tryptanthrin und saisonale sowie prozessbedingte Veränderungen der Inhaltsstoffmuster. Dissertation (Universität Jena 2004)

Schiecke M: Erfurt und der Waidanbau in Thüringen. Thüringer Naturbrief, 05. Juli 2006, https://www.thueringer-naturbrief.de/index.php?option=com_content&task=view&id=52&Itemid=187

Schmidt H: Indigo – 100 Jahre industrielle Synthese. Chemie in unserer Zeit **31** 3 (1997) 121-8

Spataro G, Negri V: Adaptability and variation in *Isatis tinctoria* L.: A new crop for Europe. Euphytica **163** (2008) 89–102

Speranza J, Miceli N, Taviano MF, Ragusa S, Kwiecień I, Szopa A, Ekiert H: *Isatis tinctoria* L. (Woad): A review of its botany, thnobotanical uses, phytochemistry, biological activities, and biotechnological studies. Plants **9** 3 (2020) 298

SPIEGEL: Gefährliche China-Kräuter. Der SPIEGEL 20 vom 16. Mai 1993

vom Stöger EA: Arzneibuch der chinesischen Medizin Monographien des Arzneibuchs der VR China 2015 und 2020. Deutscher Apotheker Verlag (Stuttgart 2023)

Su Y, Zhang M, Guo Q, Wei M, Shi H, Wang T, Han Z, Liu H, Liu C, Huang J: Classification of *Isatis indigotica* Fortune and *Isatis tinctoria* Linnaeus via comparative analysis of chloroplast genomes. BMC Genomics **24** 1 (2023) 465

Von Thüngen K: Thüringer Waid. Bachelorarbeit Universität Göttingen (SS 2018)

TLL (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft): Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Waid. (Jena 2004) <https://www.tlllr.de/www/daten/publikationen/leitlinien/waid0704.pdf>

TLLR (Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und ländlichen Raum): Heil-, Duft-, Gewürz- und Färberpflanzen <https://tlllr.thueringen.de/landwirtschaft/pflanzenproduktion/nawaro/duftpflanzen>, gesichtet am 01. März 2024

Wang C, Ruan S, Gu X, Zhu B: Antiviral activities of *Radix Isatidis* polysaccharide against type II herpes simplex virus in vitro. Food Sci. Technol **38** 1 (2018) 180–3

Xu Y, Lin C, Tan HY, Bian ZX: The double-edged sword effect of indigo naturalis. Food Chem Toxicol **185** (2024 Jan 30) 114476