

Markgraf-Georg-Friedrich-Gymnasium Kulmbach

Facharbeit

I. Abitur 2007

Thema: Die Waschnuss/ Eine Nuss die waschen kann?!
Die Chemie der Waschnuss

Name: Thomas Schneider

Adresse: Metzdorferstr.6/ 95326 Kulmbach

Leistungskurs: Chemie

Kursleiter/in: Herr Herbstsommer

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassende Einführung	Seite 3
1 Kann eine Nuss waschen?!	Seite 4
2 Die Waschnuss in Theorie und Praxis	Seite 5
2.1 Theoretische Abhandlung	Seite 5
2.1.1 Botanisches zur Waschnuss	Seite 5
2.1.2 Inhaltsstoff Saponin	Seite 6
2.1.2.1 Struktureller Aufbau	Seite 6
2.1.2.2 Stoffeinordnung	Seite 7
2.1.2.3 Wirkungsweise	Seite 7
2.2 Praktische Versuchsdurchführung	Seite 9
2.2.1 Wissenschaftliche Untersuchung	Seite 9
2.2.1.1 Aufbau und Durchführung	Seite 9
2.2.1.2 Ergebnisse	Seite 11
2.2.1.2.1 primäre Auswertung	Seite 11
2.2.1.2.2 Auswertung im Vergleich	Seite 12
2.2.2 Umfrage	Seite 13
2.2.2.1 Aufbau	Seite 13
2.2.2.2 Auswertung	Seite 13
2.3 Waschmittel der Zukunft?!	Seite 15
2.3.1 Vergleich mit herkömmlichen Waschmitteln	Seite 15
2.3.2 Ökologische Belastung	Seite 16
2.3.3 Nachhaltigkeit	Seite 16
3. Diese Nuss kann waschen!!	Seite 17
Danksagung	Seite 18
Quellverzeichnis	Seite 18

Zusammenfassende Einführung

In meiner Facharbeit wird der Frage nachgegangen, ob es möglich ist die herkömmlichen, chemischen Waschsubstanzen für die Reinigung von Kleidung durch das natürliche Produkt Waschnuss zu ersetzen.

Die Arbeit gliedert sich in eine theoretische Abhandlung sowie eine praktische Untersuchung. Die Ergebnisse die hierbei entstehen lassen in Hinblick auf die Fragestellung eindeutige Schlüsse ziehen. Die Waschnuss kann zur Reinigung herangezogen werden.

Ferner werden in der Arbeit vereinzelt Ansätze aufgezeigt wie man gewisse Schwachstellen die noch vorliegen beheben kann, und wie man das Produkt in seiner Effektivität steigern könnte.

1. Kann eine Nuss waschen?

Das war die erste Frage, die ich mir stellte als ich das erste Mal von der Waschnuss hörte. Es war auch die Frage, die mir während meiner Forschungsarbeit am häufigsten gestellt wurde. Da ich zu diesem Thema in Internet und anderen alltäglichen Medien nur wenige oder nicht aussagekräftige Informationen fand, beschloss ich mich selbst dem Thema zu widmen. Der Trend der heutigen Gesellschaft geht immer mehr in die Richtung des ökologischen Bewusstseins. In immer mehr Bereichen der Menschheit wird nach Alternativen gefragt und gesucht die es ermöglichen umweltbewusster zu leben. Da kommen die Werbeversprechungen vieler Händler gerade richtig. Sie versprechen ein Waschmittel das zu 100% abbaubar ist, keinerlei Nachteile gegenüber herkömmlichen Waschmitteln hat, keine Zusatzprodukte wie Weichspüler benötigt, aus CO₂ hergestellt wird und bei dem als Abfallprodukt reiner Sauerstoff entsteht.(I.1) Doch wie ernst kann man die Versprechungen nehmen? Kann das Produkt die Anforderungen der Moderne erfüllen?

Um dies herauszufinden soll die Waschnuss, das Produkt um welches es sich handelt, von allen Seiten beleuchtet werden. Wo kommt sie her, wie wirkt sie, wie schneidet sie in einem Praxistest ab, wie wird sie von der Bevölkerung akzeptiert und ist sie wirklich ein mögliche Waschmittel der Zukunft?

2.1 Theoretische Abhandlung

2.1.1 Botanisches zur Waschnuss

Der Waschnussbaum gehört zur Gattung der Sapindaceae (Seifengewächse). Es gibt drei Hauptarten:

Sapindus trifoliatus,
Sapindus laurifolia
Sapindus mukorossi

Die Bäume werden zwischen zehn und zwanzig Meter hoch und ihre Blätter zwischen 20 und 40 Zentimeter lang. Die Pflanzen wachsen vor allem in den tropischen bis subtropischen Regionen Asiens, können aber bei entsprechenden Bedingungen auch außerhalb dieser Zonen wachsen.



Abb1: gezogener sapindus trifoliatus



Die Frucht dieses Baumes, die Waschnuss, wird etwa eineinhalb bis zweieinhalb Zentimeter groß. Ihre Schale hat eine rotorange, im getrockneten Zustand braune Farbe. Abbildung 2 zeigt einige Exemplare im Vergleich mit einem 2-Euro-Stück. Sie bildet sich zum ersten Mal nach zehn Jahren am Baum aus und kann dann jährlich geerntet werden. Die Erntezeit ist je Baumart unterschiedlich, liegt jedoch meist zwischen Mai und Oktober. Bei manchen Arten sind sogar zwei Ernten pro

Jahr möglich. Ihr Kern ist bis zu einem Zentimeter groß und kann zur Aussaat verwendet werden, wie das Versuchsergebnis (Abb.1) deutlich erkennen lässt.

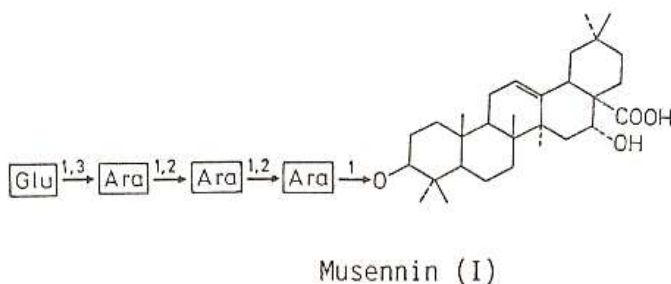
2.1.2 Der Inhaltsstoff Saponin

2.1.2.1 Struktureller Aufbau

Der Inhaltsstoff der Waschnuss, der zur Reinigung herangezogen wird, ist das Saponin. Seinen Namen hat es vom lateinischen „sapo“, was soviel wie Seife bedeutet. Es handelt sich bei der Struktur des Saponins um Glykoside, welche man nach den an sie gebundenen Resten, den Aglyka, in drei Hauptgruppen einteilen kann.

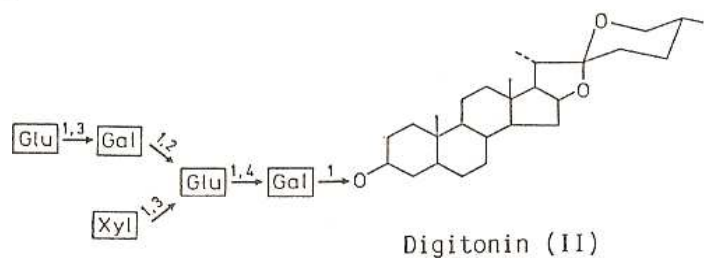
1. Triterpensaponine
2. neutrale Steroidsaponine
3. basische Steroidsaponine

Die am häufigsten vorkommenden Zuckerarten sind Glucose, Rhamnose, Xylose, Galaktose und Arabinose. Die Saponine enthalten davon mindestens einen, aber häufig mehrere Zucker, welche eine lineare oder verzweigte Oligosaccharidkette ausbilden (nach B1 S.1-4). Da es sich bei der Waschnuss um ein Naturprodukt handelt, sind keine exakten Aussagen möglich in welchen Formen das Saponin vorliegt. Vielmehr befindet sich in der Nuss ein Gemisch aus vielen verschiedenen Arten aus den Gruppen der Triterpensaponine und der Steroidsaponine. Abbildung 3 und 4 zeigen Vertreter dieser beiden Saponingruppen, die in dieser Form in der Waschnuss vorliegen können.



(links) Abb.3 Vertreter der Triterpensaponine

(rechts) Abb.4 Vertreter der Steroidsaponine



Vereinfacht lässt sich daher sagen, dass ein Saponinmolekül stets aus einem Kohlenhydrateil und einem Nicht-Kohlenhydrateil besteht, welche über eine Etherbindung miteinander verbunden sind.

2.1.2.2. Stoffeinordnung

Aufgrund dieser chemischen Struktur kann man das Saponin in die Stoffgruppe der Alkylpolyglycoside einordnen. Dies sind ebenfalls waschaktive Substanzen, die auf einer Zuckerbasis beruhen. Somit ist das Saponin in die Gruppe der nichtionischen Tenside einzuordnen.

Das nichtionische Tensid bildet keine hydratisierten Ionen aus. Sein hydrophiler Teil beinhaltet stark polare chemische Bindungen, wie Etherbindungen, Hydroxylgruppen oder Amidgruppen, die auch in gemischter Form in einem Molekül vorkommen können. Sein lipophiler Teil besteht aus einem langen Kohlenwasserstoffrest, jeglicher Art. Um einen Ausgleich zwischen dem stärker wirkenden lipophilen Teil und dem schwächer wirkenden hydrophilen Teil zu schaffen muss letzterer einen voluminöseren Molekülanteil bilden.

2.1.2.3 Waschwirkung des Saponins

Beeinflussende Faktoren

Die Waschwirkung des Saponins ist ebenso wie die jedes Tensids von unterschiedlichen Bedingungsvariablen abhängig. Nach dem Waschkreis von Sinner (Abb.6) gliedern sich diese Variablen auf in Chemie, Zeit, Temperatur, Mechanik und zu einem gewissen Grade ist auch die Qualität des Wassers ein Einflussfaktor.

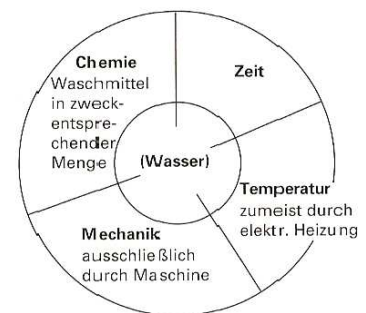


Abb.6 Waschkreis nach Sinner

Die Faktoren Zeit und Mechanik sind in unserer heutigen Waschgesellschaft in fast allen Fällen gleich, da das Waschen meist von der Maschine übernommen wird, somit sind diese Faktoren weitgehend stoffunabhängig.

Das Wasser spielt insofern eine Rolle als bei einem hohen Härtegrad des Wassers die erhöhte Calcium- und Magnesium- Ionenanzahl dazuführt, dass jene Ionen zusammen mit den Seifen schwerlösliche Salze ausbilden und somit die Waschwirkung vermindern. Da dies jedoch nur bei Seifen und manchen anionischen Tensiden auftritt, betrifft dieser Reaktionsprozess das Saponin als ein nichtionisches Tensid nicht. Die Zugabe eines Wasserenthärter erfolgt also ausschließlich um einer so genannten Verkalkung der Maschine vorzubeugen.

Wie sich der Faktor der Temperatur auf den Waschprozess des Saponins auswirkt, soll im Zusammenhang mit der Testreihe des Praxisteils dieser Arbeit im folgenden Kapitel geklärt werden

Der chemische Faktor

Der chemische Faktor ist eigentlich dem jedes anderen Tensids ähnlich. Er gliedert sich in vier Teilschritte die im Folgenden einzeln beschrieben werden.

Benetzung :

Die niedrige Oberflächenspannung der Tensidlösung ermöglicht die vollständige Benetzung von Schmutz und Faser. Bedingt durch die Grenzflächenaktivität der Tensidmoleküle lagern sich diese nun bevorzugt an den Grenzflächen an. Sowohl Faser als auch Schmutzteilchen werden von einer monomolekularen Tensidschicht umgeben. Der hydrophile Anteil der Tenside ragt dabei in Richtung wässriger Lösung.

Verminderung der Schmutzhaftung:

Durch die Anordnung der Tensidmoleküle bildet sich eine gleichsinnig geladene hydrophile Schicht aus. Diese Schicht führt zu einer elektrostatischen Abstoßung zwischen Schmutz und Faser. Die sogenannte Umnetzung tritt ein bei der sich das Schmutzteilchen teilweise von der Faser löst.

Ablösen des Schmutzes von der Faser:

Die vollständige Umnetzung läuft im Allgemeinen nicht spontan ab. Zur restlosen Entfernung des Schmutzes von der Faser ist noch mechanische Bewegung notwendig. Eine wirkungsvolle Bewegung der Wäsche während des Waschvorganges bestimmt daher den Wascherfolg ganz wesentlich mit.

Halten des Schmutzes in der Lösung:

Für einen effektiven Reinigungsvorgang genügt es nicht, den Schmutz mehr oder weniger kurzfristig von der Faser zu lösen. Es muss verhindert werden, dass sich einmal abgetrennter Schmutz erneut an anderer Stelle auf der Faser wieder absetzen kann. Die hydrophile Schicht um das Schmutzteilchen, die sich bei der Umnetzung gebildet hat, verhindert, dass sich die Schmutzteilchen erneut auf der Faser fest setzen. Außerdem sorgt die gleichsinnige elektrische Aufladung der Tröpfchen dafür, dass sich die einzelnen Tröpfchen nicht zu einem großen Tropfen zusammenschließen können. Nichtionischen Tensiden fehlt ein stabilisierender Effekt durch die elektrische Aufladung. Aber auch sie besitzen ein Schmutztragevermögen. Ursache dafür ist die Hülle aus hydratisierten hydrophilen Gruppen der Tensidmoleküle, welche die Schmutztröpfchen umgibt. Diese hydrophile Sperrschicht verhindert ein Zusammenfließen der Tröpfchen.“ (B.2 S.50-52).

Für das Saponin sind keine anderen, speziellen Vorgänge, die von den oben Beschriebenen abweichen würden, bekannt. So ist das einfache Schema Benetzung, Umnetzung, Lösung und Halten in der Lösung auch auf die Saponine übertragbar.

2.2 Die Waschnuss im praktischen Versuch

Um nun aber einen genauen Einblick in die Waschleistung des Saponins aus der Waschnuss zu erhalten, muss sie in ausgewählten Versuchsaufbauten ihre Leistung unter Beweis stellen.

Hierbei soll zwischen zwei Untersuchungen unterschieden werden.

Zum einen soll die Leistung unter Abwandlung von zwei Variablen getestet werden und die Ergebnisse nach ein und der selben Skala, ohne Variationen von verschiedenen, persönlichen Eindrücken, gefällt werden.

Zum anderen sieht die zweite Untersuchung eine Befragung von ca. 50 Einzelpersonen vor, die ihre Waschergebnisse in einem Fragebogen niederlegen. Bei dieser Untersuchung spielen natürlich die persönlichen Eindrücke und Urteile jedes einzelnen eine sehr wichtige Rolle.

2.2.1 Wissenschaftliche Untersuchung

Als Erstes soll die wissenschaftliche Untersuchung der Waschnuss im Blickfeld stehen. Bei diesem Versuch soll erprobt werden wie sich das Reinigungsergebnis bei Variation der Temperatur verändert. Zum Anderen soll getestet werden wie die Resultate bei mehrmaligem Gebrauch ein und derselben Waschnusschalenportion abweichen, wobei die Variable Temperatur konstant gehalten wird. Außerdem soll die Qualität der Waschnuss im Vergleich mit einem gleichwertigen, chemisch hergestellten Tensid getestet werden.

2.2.1.1 Versuchsaufbau 1 und Versuchsdurchführung

Hierzu werden 20 unterschiedliche Flecken ausgewählt um die unterschiedlichen Verschmutzungsvarianten zu testen. Folgende Flecken werden verwendet: Spinat, Schokolade, Kirsche, Cola, Wein, Ketchup, Ruß, Gras, Matsch/Erde, Alltagsdreck, Wasserfarben, Lippenstift, Fett/Öl, Kaba, Kleber, Tinte, Filzstift, Joghurt, Jod und Babynahrung. Somit sind alle Arten von Schmutz abgedeckt. Sie lassen sich wie folgt in sechs Gruppen unterteilen, die grundsätzlich unterschiedliche Eigenschaften haben.

Die wasserlöslichen Stoffe sind enthalten in der Babynahrung, im Spinat aber auch in Kaba.

Die Fette sind hauptsächlich durch die reine Form Fett/Öl vertreten.

Eiweiße sind vor allem in Kaba und in Joghurt vorhanden.

Kohlenhydrate finden sich in Babynahrung, wie in allen anderen Nahrungsmitteln. Farbstoffe liegen zum einen als natürliche Farbstoffe in Spinat, Wein, Ketchup und Gras vor, zum anderen als künstlich hergestellte in Lippenstift, in Wasserfarben und Filzstiften und in Tinte.

Als letztes decken Ruß und Erde noch die Gruppe der Pigmente ab.

Die Flecken werden immer in derselben Menge, bei Feststoffen mit einem Löffel, bei Flüssigkeiten mit einer Spritze auf die Stoffe aufgebracht. Die Farbstoffe werden in üblicher Weise aufgetragen, die Wasserfarben zum Beispiel mit einem Pinsel.

Als Teststoff wird Baumwolle gewählt. Es handelt sich hierbei um einen der wenigen Stoffe, den man bei 90°C und höheren Temperaturen waschen kann. Darüber hinaus ist es die am meisten getragene Textilfaser (ca. 45% der gesamten Textilfasern). Um bei jeder Waschmaschinenladung eine möglichst gleichbleibende Menge an Stoff zu verwenden, wurden Stoffquadrate von ca. 20x20 cm angefertigt, dies geschieht um die Füllmenge der Waschmaschine konstant zu halten.

Als Waschmittel werden ausschließlich Waschnusschalen verwendet. Es werden also keine weiteren chemischen Reinigungsmittel hinzugefügt. Um eine mögliche Verfälschung der Ergebnisse zu verhindern, wurde das Waschmittelfach gründlichst gereinigt und die Maschine einem Leerlauf unterzogen, um ungewünschte Rückstände zu beseitigen. Als Portion wurden jeweils sechs Schalenhälften genommen, in ein Säckchen gesteckt und direkt in die Trommel gegeben, so wie es der Hersteller auf seiner Gebrauchsanweisung empfiehlt.

Der Test hat das Ziel, herauszufinden wie sich das Reinigungsergebnis bei Variation der Variable Temperatur und bei mehrmaligem Gebrauch der Schalen verändert. Hierzu wird ein Waschsystem gewählt, welches neun Waschkäufe umfasst. Die ersten drei finden bei 30°C statt und es wird dieselbe Waschnusschalenportion verwendet. Bei jedem Durchgang werden natürlich neue, frische Testflecken verwendet damit gleiche Ausgangsbedingungen für alle Test gewährleistet werden. Die nächsten drei Durchläufe finden auf gleiche Weise statt, nur dass diesmal die Temperatur auf 60°C erhöht wird und bei den letzten drei Durchläufen wird eine Temperatur von 90°C gewählt. Die Wahl der Temperaturen 30°C, 60°C und 90°C beruht darauf, dass diese drei Temperatureinheiten die meist gebrauchten und geläufigsten Waschttemperaturen heutiger Stoffstücke sind. Als Vergleichsstoff wird „Glucopon® 600 CS UP“ ein Alkylpolyglycosid mit einer C-Atomanzahl von 10 bis 16 Atomen. Nähere Angaben zu diesem Stoff können auch dem im Anhang beigefügten Produktdatenblatt entnommen werden. Dieser Stoff wird gewählt, da die Alkylpolyglycoside bereits als Hauptgruppe der Saponine zugeordnet wurden und somit ihren Eigenschaften als Waschsubstanz am nächsten kommen. Mit dem chemischen Tensid wird nur je einmal, bei den ausgewählten Temperaturen gewaschen. Ebenso wird eine Reihe mit einem Vollwaschmittel gereinigt, diese Ergebnisse werden jedoch erst an einem späteren Punkt der Arbeit benötigt.

Um die Stoffquadrate zu unterscheiden, und am Ende der Testreihe auswerten zu können, wird ein Zahlensystem von drei Zahlen eingeführt, mit dem jedes Quadrat beschriftet wird. Die erste Zahl steht für die Waschttemperatur, die zweite dafür wie oft die Schalen schon gebraucht sind und die dritte Ziffer gibt den Fleck an. Bei den Temperaturen gibt es drei Zahlen die „1“ für 30°C, die „2“ für 60°C und die „3“ für 90°C. Bei der Schalenziffern steht die „1“ für die erste, die „2“ für die zweite und die „3“ für die dritte Waschanwendung mit der Schalenportion. Bei der letzten Ziffer sind die Zahlen 1-20 möglich. Welcher Fleck welche Zahl zugeordnet ist kann aus der Tabelle „Waschergebnisse“, im Anhang dieser Arbeit, entnommen werden. Bei dem chemischen Tensid wird die erste Ziffer durch ein C ersetzt.

So ergibt sich z.B. eine Zahlenkombination 2/2/15: Es handelt sich um die Testwaschung bei 60°C, die Schalen wurden zum zweiten Mal benutzt und auf dem Stoff befand sich Klebstoff.

Waschttemperatur	Waschanwendung	Fleckennummer
2	2	15
60°C	2. Waschung	Klebstoff

Die Auswertung der Waschresultate erfolgt durch die Einordnung der Ergebnisse in eine Skala von eins bis fünf. „Eins“ steht für eine vollkommene Reinigung ohne erkennbare Rückstände, „zwei“ für eine Reinigung bei der jedoch noch leichte, kleine Rückstände bei näherer Betrachtung zu erkennen sind. „Drei“ gibt an, dass zwar eine sichtbare Veränderung eingetreten ist, aber man nicht von einem akzeptablen Reinigungsergebnis sprechen kann. Nah mit diesem Punkt verbunden ist „vier“ welche angibt, dass nur eine leichte Veränderung wie zum Beispiel eine Aufhellung des Flecks, vorliegt, man aber nicht von einer eindeutigen Besserung sprechen kann. „Fünf“ gibt letzten Endes an, dass keinerlei Änderung eingetreten ist, der Fleck also unverändert vorliegt.

Die Ergebnisse dieser Testreihe wurden in der Tabelle „Waschergebnisse“ festgehalten. Es wurden auch Durchschnittswerte berechnet, um die einzelnen Ergebnisse, gerade im Bezug auf mehrmaligen Gebrauch der Schalen, besser vergleichen zu können.

2.2.1.2 Testauswertung

2.2.1.2.1 Primäre Testauswertung

Zuerst lässt sich feststellen, dass die Waschnuss insgesamt ein recht respektables Ergebnis vorweisen kann. So schafft sie im Gesamtdurchschnitt aller 180 Einzelergebnisse einen Wert von 1,79. Das bedeutet, dass die Waschnuss durchaus dazu benutzt werden kann Wäsche zu reinigen. Die Waschleistung sinkt selbst in den unterschiedlichen Temperaturtests nicht merklich unter einen durchschnittlichen Wert von 2,5. So erreicht man bei 30°C den Wert 2,03, bei 60°C bereits 1,83 und bei 90°C sogar 1,50 im Durchschnitt als Waschleistung. Natürlich gibt es Flecken, die unterhalb des Durchschnitts liegen. Hier sind zum Beispiel Wein, Kleber oder auch die Wasserfarben zu nennen. Jedoch sind dies Flecken, die im Allgemeinen als hartnäckig gelten und auch mit jedem anderen Waschmittel nur schwer zu entfernen sind wie der Testlauf mit normalem Vollwaschmittel beweist.

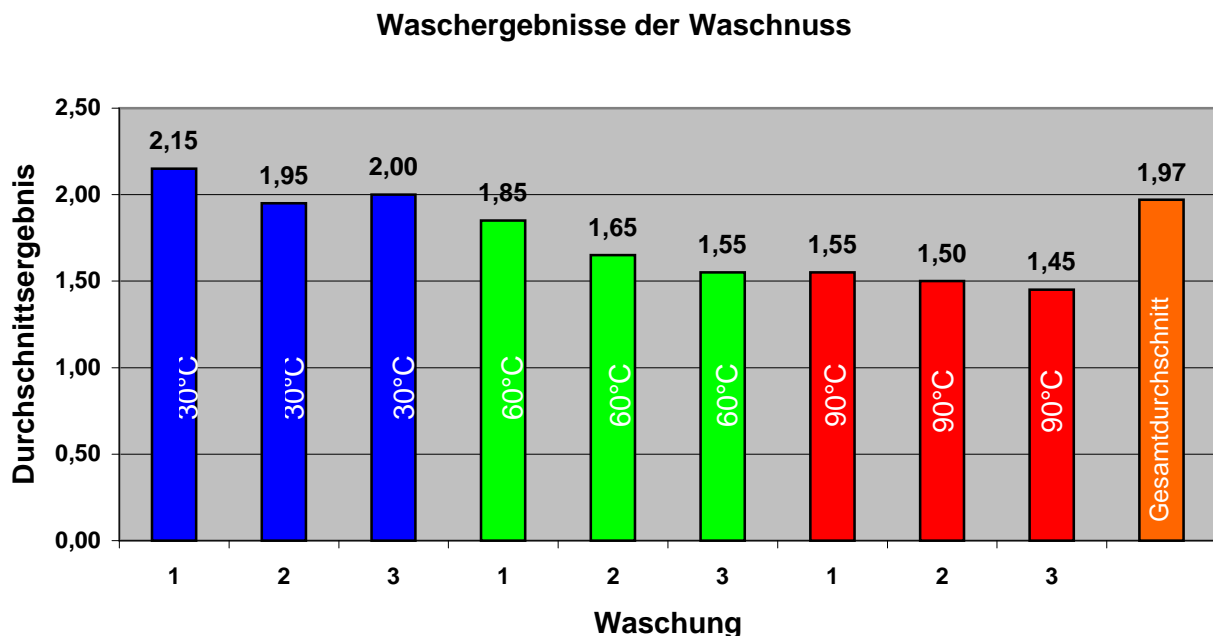


Abb.7

Abbildung 7 zeigt die Durchschnittsergebnisse in Bezug auf die Verwendung der Schalen. Hier lässt sich sagen, dass man diese durchaus dreimal verwenden kann. Es wurde sogar in der Testreihe eine Verbesserung der Waschleistung bei mehrmaligem Gebrauch sichtbar. So steigen die Durchschnittswerte bei 30°C von 2,15 auf 1,95 wieder auf 2,00.

Jedoch ist dies der einzige Fall bei dem die Waschleistung wieder nachlässt. Bei 60°C zeigt sich folgende Veränderung: von 2,00 über 1,85 auf 1,65 im Durchschnitt. Bei 90°C ergibt sich sogar eine Verbesserung von 1,55 über 1,50 auf 1,45. Dies lässt den Schluss zu, dass die Schalen sehr gut zum mehrmaligen Gebrauch geeignet sind. Die Werte liegen natürlich in einem Bereich bei dem man nicht von einer gravierenden Verbesserung sprechen kann. Allerdings kann eindeutig festgestellt werden das die Nuss in allen drei Waschanwendungen jeweils den selben Ergebnisbereich erreicht. Es kann also festgehalten werden das die Waschkraft in einem bestimmten Bereich konstant bleibt.

2.2.1.2.2. Auswertung im Vergleich

Waschnuss im Vergleich mit chemischen Tensid

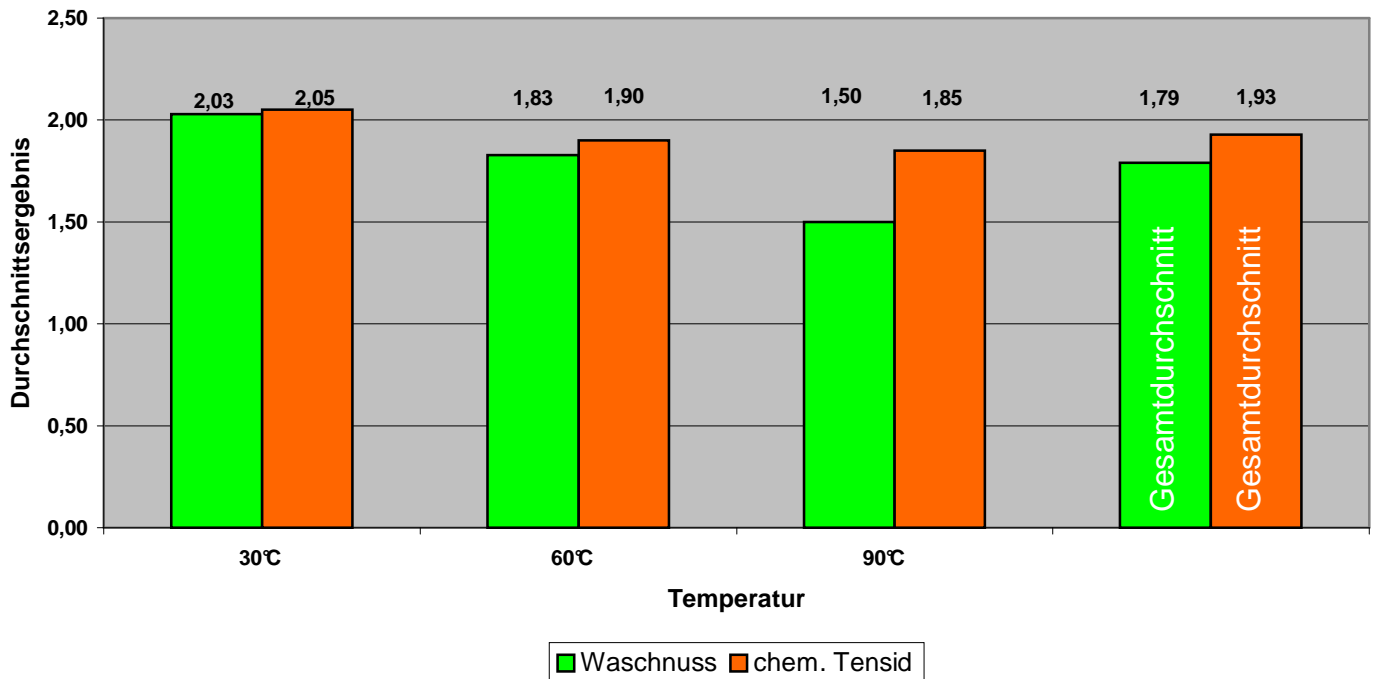


Abb.8

In Abbildung 8 sind die Durchschnittswerte für Waschnuss und Alkylpolyglycosid gegeneinander aufgetragen. Hierdurch wird ersichtlich dass die Waschnuss nicht nur in der primären Auswertung ein gutes Ergebnis erzielt sondern auch im Vergleich seine Erwartungen aus der ersten Auswertung erfüllen kann. So zeigt sich dass die Waschnuss bei jeder Temperatur einen besseren Durchschnittswert erreicht als das künstlich hergestellte Tensid. So landet das Saponin bei 30°C knapp mit 2,03 vor dem Tensid mit 2,05. Bei 60°C zeigt sich das selbe Bild mit den Werten 1,83 zu 1,90. Einen noch stärkeren Kontrast kann man bei 90°C beobachten hier ergibt sich zwischen Nuss und Tensid eine Differenz von 0,35. Natürlich muss man auch hier einen gewissen Signifikanzwert einräumen. Bei den Durchschnittswerten erreicht die Waschnuss allerdings ein eindeutig besseres Ergebnis als das chemische Waschmittel. Man kann also auch bei diesem Test ein gutes Resultat für die Waschnuss verzeichnen.

Zusammenfassende Aussage

Nach diesen Ergebnissen lässt sich feststellen, dass die Waschnuss nicht nur ein mögliches Waschmittel ist, das zwischen all den anderen steht, sondern ferner auch ein Waschmittel ist, welches anderen in Leistung und Resultat gleich oder sogar voransteht. Jedoch sind die beschriebenen Ergebnisse in einem wissenschaftlichen, „theoretischen“ Test erzielt worden und müssen um eine praktische Gültigkeit zu erreichen auch in einem zweiten, praktischen Test im Alltag ihre Leistung unter Beweis stellen.

2.2.2 Umfrage

2.2.2.1 Versuchsaufbau

In der zweiten Versuchsanordnung geht es um die Einschätzung der Waschleistung im Praxistest. Hierzu wurde ein Fragebogen erstellt, der die wichtigsten Kriterien abdeckt. Zuallererst musste die Waschtemperatur angegeben werden und ob es sich um Bunt- oder Weißwäsche handelt. Zur Bewertung standen fünf Kriterien: Verschmutzungsgrad, Anwendung, Reinigungsergebnis, Geruch und der Vergleich mit normalem Waschmittel. Es konnte mit einer Skala von eins bis fünf bewertet werden, wobei fünf das schlechteste Ergebnis und eins das beste Ergebnis bedeutet. Zusammen mit dem Fragebogen wurde eine Portion der Waschnüsse bereitgestellt, die für eine Wäscheladung ausreicht. Es wurden insgesamt 50 Fragebögen verteilt und 35 ausgefüllte Bögen konnten ausgewertet werden.

2.2.2.2 Versuchsauswertung

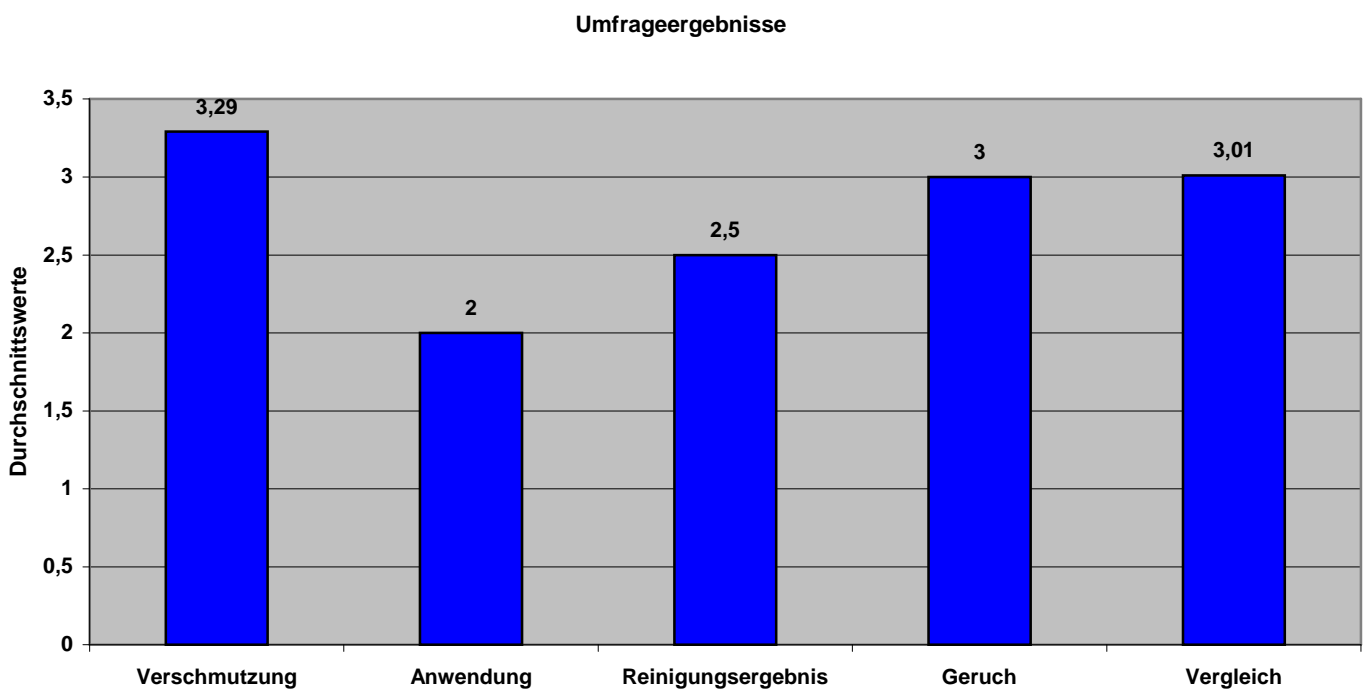


Abb.9

Bei vielen der Tester gab es Skepsis ob die Reinigungswirkung überhaupt eintreten wird. Auch waren viele besorgt ob die Nuss nicht die Kleidung oder Waschmaschine beschädigen wird. Bei der Rückgabe der Fragebogen dementierten jedoch viele ihre anfänglichen Zweifel und begrüßten diese mögliche Alternative zu den gängigen Waschmitteln.

Die Verschmutzung lag im Durchschnitt bei einem durchschnittlichen Wert von 3,29, also einem „normalem“ Verschmutzungsgrad. Auch bei der Anwendung erreicht die Waschnuss mit einer glatten 2,00 ein durchaus akzeptables Resultat.

Das Reinigungsergebnis bei diesen Voraussetzungen erhält von den Testern einen Durchschnittswert von 2,5. Dies bedeutet ein gutes bis befriedigendes Reinigungsergebnis. Natürlich gab es in diesem Test auch Fragebögen mit einer negativen Bewertung, in einem Nachgespräch ergab sich jedoch meist, dass sich das Ergebnis auf eine überfüllte Waschmaschine zurückführen ließ, seltener waren Anwendungsfehler der Waschnuss der Grund. Abhilfe bei einer vollen oder größeren Waschtrommel bietet das Aufteilen der Waschnussportion in zwei Säckchen, die man in die unterschiedlichen Ecken der Trommel platziert, so erhält man ebenfalls ein gutes Ergebnis.

Der Geruch wurde von fast allen Testern als neutral bezeichnet, nur wenige empfanden ihn als unangenehm oder angenehm. Um den Geruch der Wäsche zu beeinflussen, können einige Tropfen eines Duftstoffes, zum Beispiel in Form eines Duftöls, auf das Säckchen gegeben werden. Somit überträgt sich der Duft auf den Stoff und man erhält das gewünschte Ergebnis.

Im Ganzen erhält die Waschnuss also ein gutes bis durchschnittliches Ergebnis. Dieser zweite Test bestätigt also die Ergebnisse des ersten. Es liegt ein natürliches Waschprodukt vor, welches im Vergleich zu herkömmlichen, chemischen Produkten durchaus mithalten kann.

2.3 Das Waschmittel der Zukunft?!

2.3.1 Vergleich mit handelsüblichem Vollwaschmittel

Die Versuche eins und zwei haben gezeigt, dass die Waschnuss dazu geeignet ist Wäsche zu reinigen. Sowohl in der Theorie als auch in der Praxis erzielte die Nuss ein gutes Ergebnis.

Nun stellt sich die Frage inwieweit die Nuss in der Lage ist ein handelsübliches Vollwaschmittel zu ersetzen.

Hierzu vergleicht man die im Versuch eins gewonnenen Ergebnisse der Waschnuss mit denen, die man unter gleichen Bedingungen für ein Vollwaschmittel gewonnen hat. Hierbei wird ersichtlich, dass die Waschnuss in ihrer Leistung auf einem ähnlichem Level eines Vollwaschmittels liegt.

Vergleich Waschnuss- Vollwaschmittel

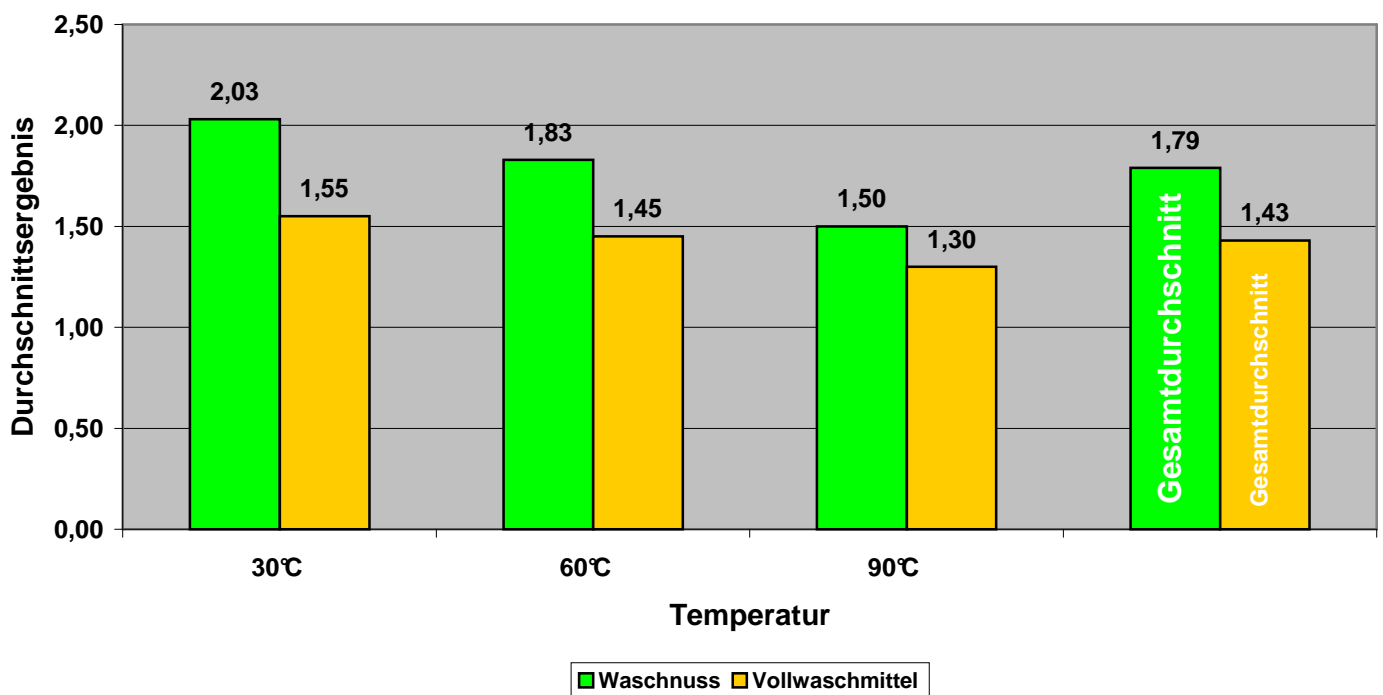


Abb.10

Bei 30°C : 2,03 gegen 1,55
 Bei 60°C : 1,83 gegen 1,45
 Bei 90°C : 1,50 gegen 1,30
 Im Durchschnitt: 1,79 gegen 1,43

Hinzu kommt, dass die Waschnuss in der praktischen Anwendung einige Vorteile gegenüber dem Vollwaschmittel besitzt. So betonten einige Testwäscher, dass nicht Auftreten von weißen Waschmittelrückständen, die bei einer vollen Trommel mit Vollwaschmittel auftreten können. Auch benötigt man keinerlei Weichspüler beim Gebrauch der Waschnuss, da die Stoffe ihre natürliche Weichheit beibehalten.

Im Preis schlägt das Vollwaschmittel augenscheinlich die Waschnuss, da der Kilogramm Preis unter dem der Waschnüsse liegt. Rechnet man die Kosten auf eine Waschanwendung um, so kostet diese mit dem Vollwaschmittel laut Herstellerangaben 26 Cent, bei der Waschnuss kommt man auf einen Betrag von 6 Cent, bei einem durchschnittlichem Kilopreis von 15 Euro einer Menge für 220 Waschanwendungen und einmaligem Gebrauch einer Portion. Ein Kilo Nüsse reicht also ein ganzes Jahr, bei einem Gebrauch von vier Waschanwendungen pro Woche.

2.3.2 Ökologische Belastung

Es kommt hinzu, dass die Waschnuss und ihre Endprodukte zu 100% biologisch abbaubar sind. Sie stellt also keinerlei Gefahr für die Gewässer da, was man von vielen chemisch produzierten Waschmitteln nicht behaupten kann. Auch für Flora und Fauna sind die Waschnussreste völlig ungefährlich. Man kann die Schalen nach dem Waschen einfach auf den heimischen Komposthaufen werfen.

Da es sich bei der Nuss um ein Naturprodukt handelt treten kaum Hautreizungen oder Allergien auf, die bei manchen Waschmitteln durch die chemischen Bestandteile hervorgerufen werden. Natürlich müssten genauere Ergebnisse in einem gesonderten dermatologischen Test erforscht werden

2.3.3 Nachhaltigkeit

Die Waschnuss ist ein nachwachsender Rohstoff der beim richtigen Umgang der Menschheit noch für Jahrhunderte vorliegen wird.

Auch wird für die Herstellung des eigentlichen Waschmittels keinerlei Energiequelle neben der Sonne benötigt. Als „Abfallprodukt“ entsteht ferner aus Kohlenstoffdioxid reiner Sauerstoff.

Außerdem könnte sich bei richtiger Organisation ein neuer Handelszweig für die ärmeren Regionen der Welt entwickeln, in denen der Waschnussbaum beheimatet ist. Wenn von einer übergroßen Massenproduktion, mit Einsatz von chemischen Schutzmitteln und Düngern, abgesehen wird wäre dies nicht nur nachhaltig im Blick auf das Waschmittel, sondern auch nachhaltig im Blick auf die wirtschaftliche Verbesserung der Anbauregionen.

3. Diese Nuss kann Waschen!!

Nach diesen Ergebnissen und Erkenntnissen ist die Frage die dieser Arbeit zugrunde liegt wohl geklärt: Die Nuss des Waschnussbaumes kann waschen. Sie kann die Versprechungen, welche die Händler hervorheben einhalten. Eine Schlussfolgerung ist daher, die Waschnuss sollte zu einem richtigen Waschmittel der Zukunft werden und in allen Haushalten beheimatet sein. Sie kann sich mit handelsüblichen Mitteln messen, ist rein biologisch, viel günstiger und effektiver als vergleichbare Mittel. Sie erfüllt die Kriterien, die man an ein ökologisch wertvolles Produkt stellt und fördert ganz neben bei auch noch die Wirtschaft von benachteiligten Regionen.

Die gewonnenen Resultate zeigen dass, die Waschnuss an sich keine Verbesserung mehr bedarf, jedoch könnte man darüber nachdenken die Effektivität und Nutzbarkeit zu optimieren, ohne dabei ihre Vorteile zu reduzieren. Die Waschnuss ist mit der ein oder anderen Verbesserung, z.B. eine verflüssigte Version, wohl sicherlich noch für viele andere Bereiche des Reinigungswesens nutzbar und könnte bei noch mehr Leuten zum besseren Ersatzmittel werden. Dies ist ein Anstoß für die Waschmittelindustrie, ein Produkt zu nutzen, das die wichtigsten Forderungen der Verbraucher bereits von selbst mitbringt.

Danksagung

Zum ersten möchte ich natürlich den vielen Testwäschern/-innen die an meiner Umfrage teilgenommen haben danken. Dann meiner Mutter, die mir bei der Anfertigung der Stoffquadrate behilflich war.

Des weiteren bedanke ich mich bei Klaus Peter Blush und „Blush Marketing und Vertrieb“, für die kostenlose Bereitstellung von Waschnüssen und Informationen, außerdem noch bei Frau Ulrike Gollmann und „Cognis Deutschland GmbH & Co. KG“ für die kostenlose Bereitstellung von einem Vergleichstensid.

Quellverzeichnis

Bücher B

1. Bernd Löwe „Biochemie“ Verlag C.C. Buchner
2. K. Hostettmann and A. Marston Chemistry & pharmacology of natural products, „Saponins“ Cambridge University Press
3. Klett Verlag „Waschmittel/ Naturwissenschaftliche Reihe/ Chemie und Ökologie/ 2. aktualisierte Auflage
4. Nora Kirchner- Alexander DePaiva „ Indische Waschnüsse & Co./ Waschmittel die man pflücken kann“ Smaragd Verlag
5. Prof. Dr. Michael Schallies „Kunststoffe Farbstoffe Waschmittel“ Verlag C.C. Buchner
6. Sabine Grüneweller „Vorkommen, Struktur und Funktion von Steroidsaponinen in Nicotiana tabacum“

Internet

1. www.waschnuss.com

Abbildungen:

- Titelbild Thomas Schneider
 Abb.1 Thomas Schneider
 Abb.2 Thomas Schneider
 Abb.3 aus B.1 Seite 3
 Abb.4 aus B.1 Seite 3
 Abb.6 aus B.2 Seite 8
 Abb.7 und 8 nach Tabelle „Waschergebnisse“
 Abb.9 nach Tabelle Umfrageergebnisse
 Abb.10 nach Tabelle „Waschergebnisse“