

EGBERT GLEICH, Eberswalde

## **Untersuchungen zu Ursachen von Nahrungspräferenzen durch die Wildart Damwild an Topinambur in einem Forschungsgatter**

### **Einleitung**

Das Anlegen von Wildäsungsflächen als Ergänzung zum natürlichen Äsungspflanzenspektrum wird in der Wildbewirtschaftung seit Jahrzehnten praktiziert.

Die Hauptfunktion dieser künstlich angelegten Äsungsflächen ist es, eine Alternative zu forstlichen u. landwirtschaftlichen Kulturen zu schaffen, um somit den Wildschaden in vertretbaren Grenzen zu halten. Liegen diese Flächen in Einstandsnähe, wird darüber hinaus erreicht, daß das Wild auch am Tag dort zur Äsung zieht und die Einstandskulturen nicht über das erträgliche Maß hinaus schädigt.

Es ist wichtig, daß die auf Wildäsungsflächen angebauten Pflanzen vom Wild entsprechend stark frequentiert werden. Eine derartige Wildäsungspflanze ist die Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), was nicht uneingeschränkt in der Praxis bestätigt wurde.

In einigen Wildeinstandsgebieten klagten die Praktiker, daß die Topinambur vom Wild sehr schlecht angenommen wird. Dagegen wurden in anderen Gebieten große Erfolge mit Topinambur verzeichnet.

Um diesen Widerspruch zu klären, wurden von 1988 bis 1994 verschiedene Topinambursorten auf ihre Annahme durch die Wildart Damwild (*Cervus dama dama* L.) (GLEICH 1994) untersucht. Um die Beäugung durch andere Wildarten auszuschließen, erfolgten diese Untersuchungen in einem Damwildforschungsgatter. Darü-

ber hinaus wurde der Versuch unternommen, die Ursachen vorhandener Nahrungspräferenzen zu ermitteln.

An 10 verschiedene Topinambursorten mit nahezu identischen morphologischen Blatteigenschaften wurde ein differenziertes Äsungsverhalten beim Damwild festgestellt.

Die bestehende Frage, was diese unterschiedliche Annahme auslöst, wurde den Möglichkeiten entsprechend untersucht.

Diese Versuchsdurchführung dient der Vorbereitung weiterer Präferenzermittlungen, speziell im Bereich der natürlichen Äsungspflanzen. Somit kann ermittelt werden, in wieweit die einzelnen Wildarten im Äsungspflanzenspektrum konkurrieren.

Damwild ist mit 7 303 gestreckten und einem errechneten Gesamtbestand von ca. 19 000 Stücken die zahlenmäßig bedeutendste Cervidenart in Brandenburg. Zum Vergleich belaufen sich die Zahlen beim Rotwild auf 5 100 gestreckte und ca. 13 000 Stücken im Gesamtbestand.

Den angeführten Werten liegt der Erfassungszeitraum 1994 zu Grunde (PAUSTIAN mdl. 1996).

Ohne Zweifel ist die Wildart Damwild die produktivste Wildart in den Biotopen Brandenburgs.

Die Erkenntnisgewinnung auf dem Gebiet der Nahrungspräferenzen ist u.a. eine bedeutsame Grundlage für die Bonitierung von Wildtierpopulationen in ihren natürlichen Habitaten.

## Ziel der Arbeit

Im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten wird der Versuch unternommen, einige Inhaltsstoffe bzw. chemische Einzelemente auf ihren Einfluß auf das Nahrungswahlverhalten bei der Wildart Damwild zu untersuchen.

## Material und Methoden

### Verwendete Topinambursorten

In den Versuch wurden 10 verschiedene Topinambursorten einbezogen. Dabei handelte es sich um die zwei kanadischen Sorten Chalangeter und Columbia und die 8 deutschen Topinambursorten S1, S5, S6, S16, fr-r, gG, st, und sp-r. Die Auswahl der Sorten erfolgte zufällig nach dem zu Versuchsbeginn im Jahre 1988 vorhandenen Sortenangebot. Der Ursprung des Pflanzgutes ist das damalige Saat- und Pflanzgut Quedlinburg, Außenstelle Lichterfelde im Kreis Eberswalde. Herr Dr. Jürgen Reckin war und ist der züchterische Bearbeiter der Topinamburanbauten in diesem Betrieb und der nachfolgenden Einrichtung, der Ökozucht GmbH Buckow.

Da die Blätter zwischen den Sorten nur in ihrer Größe und in geringem Umfang in der Form variieren, ist es selbst für den Züchter schwer, die Sorten anhand der Ausbildung der Blattspitze zweifelsfrei zu bestimmen. So bestätigt WANDEL (1950), daß es praktisch unmöglich ist, einzelne Varietäten ohne weiteres zu unterscheiden. Das einzige Unterscheidungsmerkmal ist nach Meinung des Autors die Farbe der Knollen. Aufgrund dieser Problematik bedient man sich in der modernen Wissenschaft der biochemischen Differenzierung. Dabei wird der Proteingehalt, die Aktivität bestimmter Markerenzyme oder die Proteinzusammensetzung und das Verhältnis verschiedener Proteine zueinander herangezogen (BECK et al., 1992). Die effektivste Methode ist derzeit die elektrophoretische Sortenbestimmung.

### Der Gatterwildbestand

Der Ursprung des Damwildbestandes ist das Gebiet Serrahn, im Landkreis Neustrelitz, auf dem Territorium des jetzigen Landes Mecklenburg-Vorpommern. In der um das Gatter be-

findlichen Wald- und Feldflur lebt eine zahlenmäßig geringe Damwildpopulation. Die Durchschnittskörpermassen des Damwildes der Herkunftspopulation betragen nach AHRENS et al., (1988):

Männliches Damwild; Altersklasse	0	17,1 kg
	1	31,6 kg
	2	42,3 kg
	3	54,3 kg
	4	60,1 kg
Weibliches Damwild; Altersklasse	0	16,2 kg
	1	24,7 kg
	2	29,4 kg
	3	30,7 kg
	4	32,8 kg

Im Gatter lebt ein durchschnittlicher Jahresbestand von 14 Stücken. Dieser setzt sich wie folgt zusammen:

- 2 mittelalte Hirsche; 3- und 5jährig
- 2 Schmalspießer
- 7 Alttiere; 3-, 4-, 2 x 5-, 7-, 11- und 13jährig
- 1 Schmaltier
- 5-6 Kälber.

Durch die Auswilderung einiger Stücken, in die angrenzende Damwildpopulation wird der Gatterwildbestand zahlenmäßig reguliert. Diese Maßnahme sichert eine ordentliche Versuchsdurchführung.

Das Damwild befand sich ständig in einer sehr guten Kondition. Mangelerscheinungen traten nicht auf.

Ein gesunder optimal ernährter Wildbestand ist die Voraussetzung für eine gesicherte aussagefähige Versuchsdurchführung.

Die Kondition der Tiere entspricht der wildlebenden Populationen in vergleichbarem Lebensraum. Alle Stücken sind mit Markierungsmitteln versehen, um eine Identifikation des Einzeltieres zu ermöglichen.

Während der Vegetationszeit steht durchgehend Grünäsaug auf den Gatterflächen zur Verfügung. Außerdem wird Trockengrünäsaug in Form von Heu gewonnen. Dieses und eine geringe Menge von Futterrüben und Haferkorn tragen zur Ergänzung der Winteräsaug bei.

### Analyse der Inhaltsstoffe

Entsprechend der finanziellen und technischen Ausstattung, die für diese Arbeit zur Verfügung stand, konnten Terpene, verdauliches Rohpro-

tein, Kohlenhydrate und eine Vielzahl anderer chemischer Verbindungen nicht in die Untersuchungen einbezogen werden.

Physiologische als auch pathologische Untersuchungen am Versuchstierbestand wurden nicht vorgenommen.

Diesen Einschränkungen entsprechend, wurden der Stickstoffgehalt, der Rohfasergehalt, die Mengen der Spurenelemente Aluminium, Bor, Chrom, Eisen, Mangan, Kupfer, Molybdän, Natrium, Nickel, Blei und Zink, die Gehalte der Mengenelemente Calcium, Magnesium, Phosphor, Kalium, Schwefel und Chlor und darüber hinaus die Gesamtphenol- bzw. Procyanidingehalte, aus dem Blattmaterial ermittelt. Die Analysen erfolgten nach genormten Bestimmungsmethoden.

### Entnahme der Proben

Die Probenentnahme erfolgte zu Beginn der Freigabe der Versuchsflächen. Es wurden, über die gesamte Fläche verteilt, Blattproben je Sorte entnommen. Die Proben wurden dann entsprechenden Laboratorien in der Forstlichen Forschungsanstalt Eberswalde e.V. zugeführt.

### Mathematisch-statistischen Methoden

Die Beziehung zwischen differenzierter Annahme der Topinamburblätter und den Inhaltsstoffen wurde mittels linearer Regressionsanalyse überprüft. Die Absicherung des Anstieges der Regressionsgeraden erfolgte nach folgender Formel

$$t_b = \frac{|b - \beta|}{s_{xy}} \cdot \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

Rangfolge N %

1	3,50
2	3,86
3	2,87
4	2,96
5	2,10
6	2,33
7	1,51
8	1,33
9	1,37
10	2,43

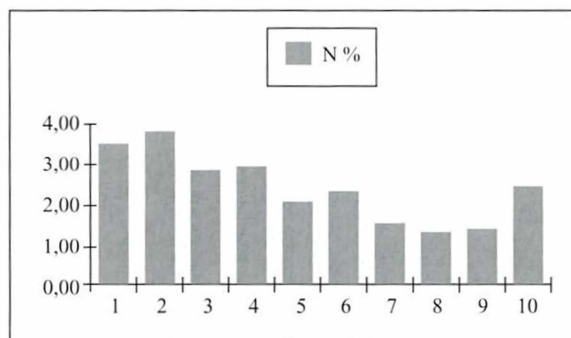


Abb. 1 Der Stickstoffgehalt (N %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

## Ergebnisse

### Untersuchte Inhaltsstoffe und chemischen Elemente der Topinamburblätter

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Laboruntersuchungen an der Blattmasse der verschiedenen Topinambursorten auf ausgewählte Inhaltsstoffe und chemischen Elemente dargestellt.

Die jeweilige Tabelle gibt die ermittelten Ergebnisse wieder, und die zugeordnete Graphik veranschaulicht den Bezug der Menge bzw. des Gehaltes der Inhaltsstoffe auf die Rangfolge.

Auf der y-Achse sind die Mengen bzw. Gehalte aufgetragen. Die x-Achse beinhaltet die Ränge, dabei steht der erste Rang für die am besten und der zehnte Rang für die am schlechtesten angenommene Sorte. Die entsprechenden Ränge stehen für folgende Sorten:

Rang	Topinambursorte
1	S 1
2	S 5
3	Columbia
4	Sp-r
5	S 6
6	St
7	fr-r
8	Chalanger
9	gG
10	S 16

### Stickstoffgehalt

**Stickstoff** ist ein Element das zu großen Anteilen, etwa 16 %, in den Grundbausteinen der Eiweiße, den Aminosäuren enthalten ist (PÜSCHNER u. SIMON 1988). Somit ist es wahrscheinlich, daß ein beachtlicher Teil der ermittelten

Stickstoffgehalte aus den Rohproteinen sind. Wie die statistischen Berechnungen ergaben, ist eine Beziehung zwischen dem Gehalt an Stickstoff und der Annahme hochgradig gesichert. Abb. 1 belegt anschaulich, daß eine sehr gute Annahme und ein hoher Stickstoffgehalt in sehr enger Verbindung steht.

Rohfasergehalt

Der **Rohfasergehalt** beeinflusst die Annahme von Futterpflanzen durch die Tiere. Steigt der Rohfasergehalt einer Pflanze, sinkt die Beäusungsintensität durch das Damwild. Dieses Verhalten tritt jedoch erst bei Rohfaseranteilen ab etwa 25 % ein. Wie Abb. 2 verdeutlicht, liegen die ermittelten Werte weit unter diesem Bereich. Darüber hinaus sind die Gehalte aller Sorten recht ausgeglichen. Aus diesem Grund war es nicht möglich, eine Beziehung zwischen der differenzierten Annahme der Topinamburblätter und dem Gehalt an Rohfaser statistisch zu sichern.

Rangfolge Rohfaser %

1	10,71
2	9,14
3	9,25
4	11,61
5	9,27
6	11,22
7	10,54
8	9,69
9	8,84
10	11,66

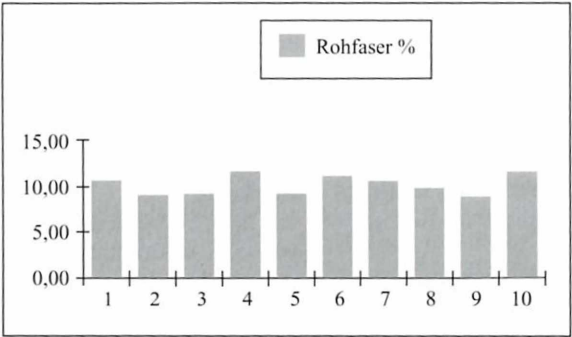


Abb. 2 Der Rohfasergehalt (Rohfaser %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Ca %

1	2,431
2	2,475
3	2,650
4	2,997
5	3,453
6	3,420
7	4,138
8	4,123
9	3,920
10	2,100

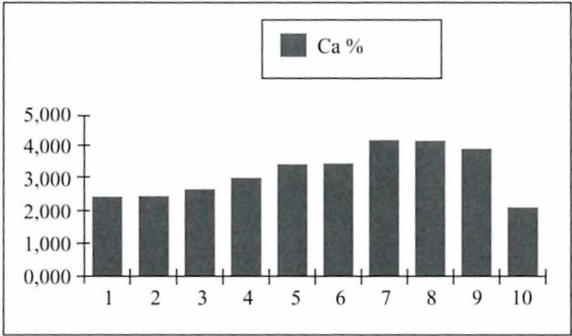


Abb. 3 Der Calciumgehalt (Ca %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Die Mengenelemente Calcium, Phosphor, Magnesium, Kalium, Natrium, Schwefel und Chlor

Die Knochenasche aller Wirbeltiere enthält 36,5 % **Calcium**. Etwa 98 % des gesamten Calciums eines Körpers sind im Skelett gebunden. Die Geweihbildung und die Trächtigkeit der Tiere beanspruchten demzufolge einen hohen Anteil Calcium aus der Nahrung zusätzlich. Mit beginnender Laktation steigt der Calciumbedarf ebenfalls an, da mit der Milch ein nicht geringer Teil der mit dem Futter aufgenommenen Calciummenge abgegeben wird. Weitere wichtige Funktionen werden im Stoffwechsel vom Calcium erfüllt. Eine gesicherte Bevorzugung von Pflanzenteilen auf Grund ihres Calciumgehaltes konnte im vorliegenden Versuch nicht gesichert werden. Der zur Absicherung der Beziehung errechnete Wert liegt eindeutig unter dem Tabellenwert. Die Abb. 3 veranschaulicht das erreichte Ergebnis.

Rangfolge P %

1	0,5100
2	0,5200
3	0,5275
4	0,3780
5	0,4199
6	0,3775
7	0,2641
8	0,2527
9	0,2622
10	0,5775

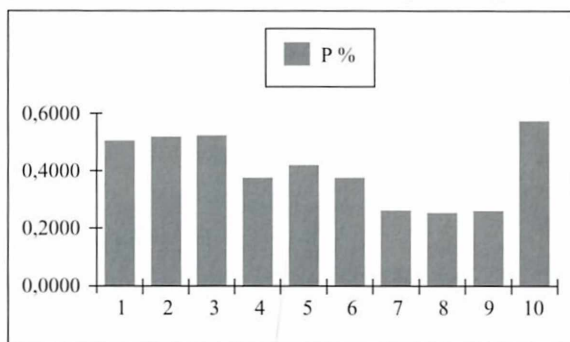


Abb. 4 Der Phosphorgehalt (P %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Mg %

1	0,4175
2	0,3460
3	0,5590
4	0,4420
5	0,6255
6	0,5360
7	0,8855
8	0,5880
9	0,6775
10	0,4256

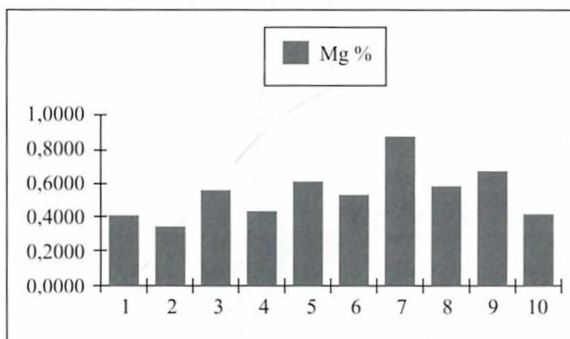


Abb. 5 Der Magnesiumgehalt (Mg %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Auch beim **Phosphor**, der in enger Beziehung mit dem Ca-Gehalt steht konnte, wie es die Abb. 4 zeigt, keine Beziehung zwischen dem P-Gehalt und der Annahme der Blätter abgesichert werden. In der statistischen Berechnung erreicht P einen beinahe mit dem des Ca identischen Wert.

Phosphor ist ebenfalls an der Skelettbildung und dem Stoffwechsel in enger Verbindung mit dem Ca beteiligt.

Beim **Magnesiumgehalt** ergibt sich in der statistischen Absicherung der Beziehung ein ähnliches Ergebnis wie bei den Elementen Ca und P. In der Abb. 5 ist dieses erkennbar. Der Wechsel zwischen hohem und niedrigem Gehalt, unabhängig von der Rangfolge, ist in der Graphik sehr deutlich zu sehen.

Magnesium ist neben Kalium der wesentlichste mineralische Bestandteil der Zelle. Es ist im Skelett enthalten, erfüllt Funktionen als Enzymaktivator, ist Enzymbestandteil und hat Bedeutung für die Eiweißsynthese.

Ein weiteres wichtiges Mengenelement ist das **Natrium**. Es ist im Stoffwechsel in enger Be-

ziehung zum Kalium zu sehen. Im tierischen Organismus reguliert es den osmotischen Druck und das Flüssigkeitsvolumen der Körperflüssigkeiten. Darüber hinaus spielt Na bei der Impulsübertragung im Nervengewebe und bei der Glucose- und Aminosäureresorption eine wichtige Rolle. Eine Beeinflussung der Nahrungspräferenz durch Natrium konnte im vorliegenden Versuch nicht nachgewiesen werden. Dieses ist in der Abb. 6 zu ersehen und wird durch die statistische Berechnung bestätigt.

Um den osmotischen Zelldruck aufrecht zu erhalten, ist **Kalium** notwendig. Außerdem aktiviert es verschiedene Enzyme. Eine Beziehung zwischen dem Kaliumgehalt und der Bevorzugung der Topinamburblätter mit niedrigem oder hohem Gehalt kann im vorliegenden Versuch wie schon bei den vorangegangenen Elementen nicht abgesichert werden. Die Abb. 7 verdeutlicht dieses anschaulich.

Ein weiteres untersuchtes Mengenelement ist der **Schwefel**. Dieser kann durch Schwefeloxidimmissionen in Futterpflanzen angerei-

Rangfolge Na µg/g

1	81,85
2	83,25
3	62,40
4	45,48
5	114,20
6	51,50
7	162,60
8	64,45
9	116,10
10	61,50

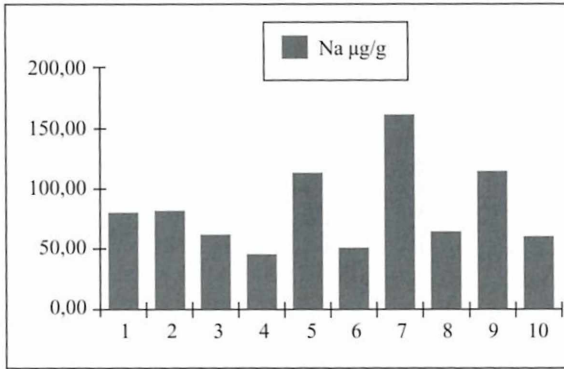


Abb. 6 Die Natriummenge (Na µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge K %

1	4,688
2	4,210
3	4,374
4	4,103
5	3,344
6	4,013
7	2,393
8	3,188
9	2,692
10	4,556

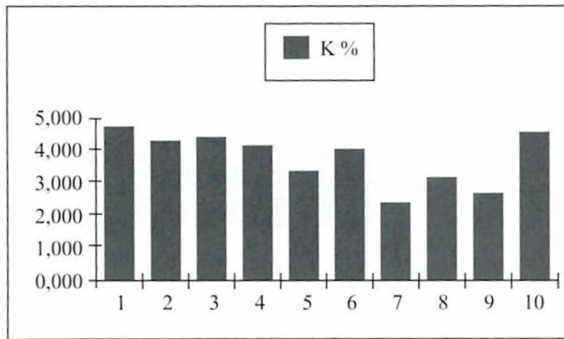


Abb. 7 Der Kaliumgehalt (K %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge S %

1	0,3423
2	0,3008
3	0,2939
4	0,3037
5	0,2177
6	0,2885
7	0,1792
8	0,1545
9	0,1647
10	0,2299

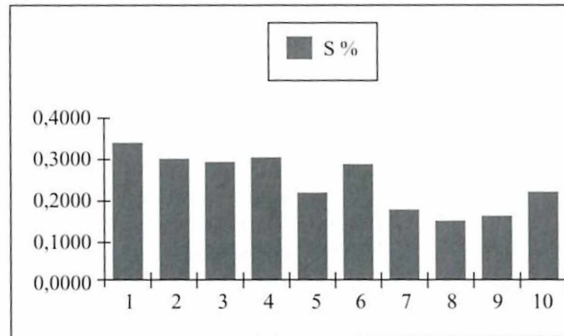


Abb. 8 Der Schwefelgehalt (S %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

chert werden. Durch zu hohe S-Mengen im Futter kann es bei Wiederkäuern zur Auslösung eines sekundären Kupfermangels kommen (PÜSCHNER u. SIMON 1988). Er ist Bestandteil der Aminosäuren Methionin, Cystein und Cystin. Wie schon aus der Abbildung 8 hervorgeht, besteht eine Beziehung zwischen der Präferenz der Sorten mit höherem Schwefelanteil. Dieses Ergebnis ist statistisch hochgradig abgesichert.

**Chlor** ist ein Mengenelement, das in Verbindung mit Natrium zur osmotischen Regulation beiträgt. Eine wichtige Funktion im tierischen Organismus erfüllt es als Bestandteil der Magensäure. Eine Beziehung zur Bevorzugung der Topinamburblätter mit hohem Cl-Gehalt ist in der Abb. 9 zu erkennen. Dieses Ergebnis ist statistisch gesichert. Die Wahrscheinlichkeit der Absicherung liegt bei 90 %.

Rangfolge	Cl %
1	0,3500
2	0,5710
3	0,4000
4	0,6880
5	0,2430
6	0,4140
7	0,1710
8	0,1960
9	0,1370
10	0,2710

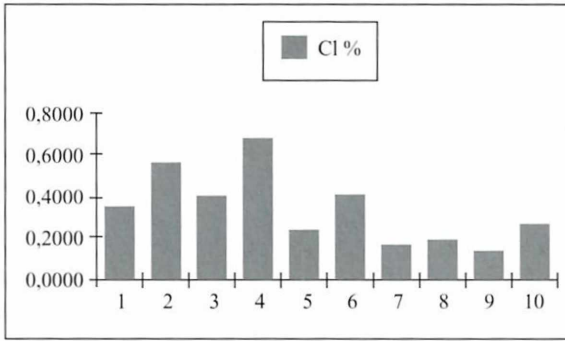


Abb. 9 Der Chlorgehalt (Cl %) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge	Al µg/g
1	108,80
2	71,45
3	61,70
4	74,15
5	70,95
6	146,50
7	104,90
8	84,75
9	89,35
10	74,75

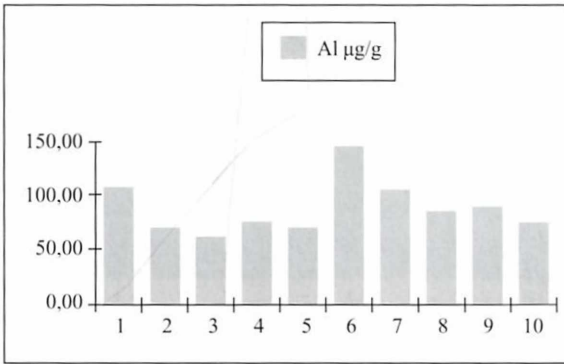


Abb. 10 Die Aluminiummenge (Al µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge	B µg/g
1	81,55
2	77,30
3	83,95
4	114,00
5	89,40
6	113,50
7	90,00
8	58,70
9	66,85
10	83,50

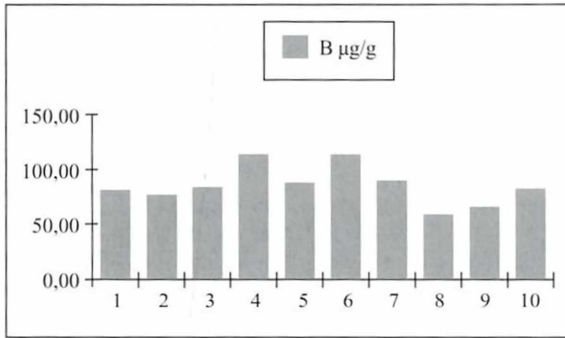


Abb. 11 Die Bormenge (B µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

### Die Spurenelemente Aluminium, Bor, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän, Blei, Nickel und Zink

**Aluminium** ist kein lebensnotwendiges Spurenelement. Demzufolge wird der Bearbeitung dieses Elementes wenig Bedeutung zugemessen.

Auch als Auslöser der Nahrungspräferenzen kommt Aluminium nicht in Betracht. Die

Abb. 10 stellt diesen Sachverhalt dar. Die Säulen in der Graphik verlaufen nicht entsprechend der errechneten Rangfolge. Statistisch konnte keine Beziehung zur Bevorzugung gesichert werden. Der errechnete Wert liegt weit unter dem Tabellenwert.

Ebenso wie das Aluminium ist **Bor** kein lebensnotwendiges Element für den tierischen Organismus.

Eine Auslösung von Nahrungspräferenzen

Rangfolge Cr µg/g

1	0,6705
2	0,4840
3	0,4850
4	0,4500
5	0,4625
6	0,5465
7	0,5055
8	0,7090
9	0,4195
10	0,5230

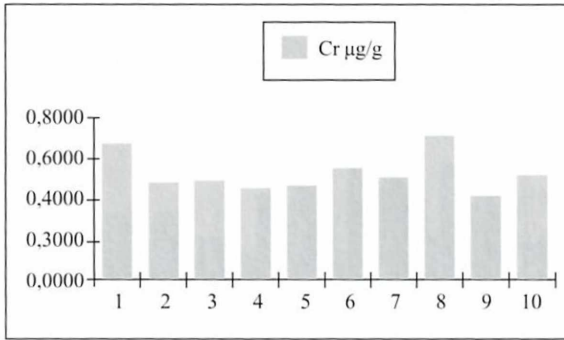


Abb. 12 Die Chrommenge (Cr µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Fe µg/g

1	165,70
2	131,00
3	114,00
4	139,30
5	100,00
6	179,50
7	128,80
8	106,30
9	115,00
10	123,20

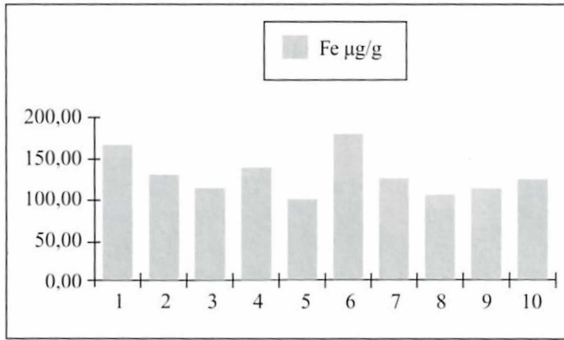


Abb. 13 Die Eisenmenge (Fe µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

konnte weder nachgewiesen noch gesichert werden. Dieses unterstreicht Abb. 11. Der Verlauf der Säulen läßt keine Beziehung erkennen.

**Chrom** ist ein lebensnotwendiges Spurenelement und reichert sich vorrangig in der Niere an. Es ist locker an das Trypsin gebunden.

Eine Beziehung zur Bevorzugung der Topinambursorten ist nicht zu erkennen (Abb. 12). Statistisch ist eine solche ebenfalls nicht zu sichern.

**Eisen** ist ein lebenswichtiges Spurenelement, das vorrangig zur Hämoglobinsynthese im Knochenmark verwandt wird. Im Hämoglobin, Myoglobin und in den Cytochromen ist der größte Anteil Eisen enthalten. Nach PÜSCHNER u. SIMON (1988) kann eine den Fe-Bedarf übersteigende Ernährung zur verminderten Futteraufnahme führen. Die in den Topinamburblättern enthaltene Mengen sind sehr gering (Silagen enthalten etwa die 10fache Eisenmenge).

Die Graphik in Abb. 13 zeigt an, daß gerade die Sorten, die die größte Eisenmenge enthalten, sich in den vorderen Rängen befinden.

Eine signifikante Beziehung zwischen der Eisenmenge und der Annahme entsprechend der Rangfolge besteht nicht.

Ein für die Tierernährung unentbehrliches Spurenelement ist das **Mangan**. Seine Aufgabe in der Physiologie des Organismus ist noch nicht schlüssig geklärt. Fest steht, daß die Anwesenheit von Mangan für den normalen Ablauf der Cholesterin- und Fettsynthese notwendig ist.

Der unstete Verlauf der Graphiksäulen in der Abb. 14 dokumentiert, daß die Manganmenge in keinem sicherbaren Zusammenhang mit der Annahme der verschiedenen Topinambursorten entsprechend der Rangfolge zu bringen ist. Was durch die statistische Berechnung bestätigt wird.

**Kupfer** ist vorrangig in der Leber gespeichert. Darüber hinaus ist es Bestandteil verschiedener Proteine und Enzymsysteme.

Eine Beziehung zwischen der Bevorzugung der Topinamburblätter und der Kupfermenge konnte im vorliegenden Versuch nicht festgestellt werden. Die graphische Darstellung in der Abb. 15 zeigt, was auch die statistische

Rangfolge Mn µg/g

1	103,40
2	88,75
3	61,25
4	158,80
5	77,80
6	201,00
7	59,50
8	36,86
9	43,90
10	64,85

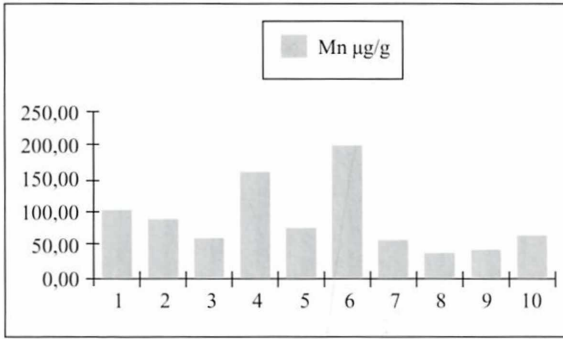


Abb. 14 Die Manganmenge (Mn µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Cu µg/g

1	12,12
2	17,80
3	14,60
4	15,52
5	15,40
6	16,14
7	9,16
8	8,14
9	9,03
10	16,17

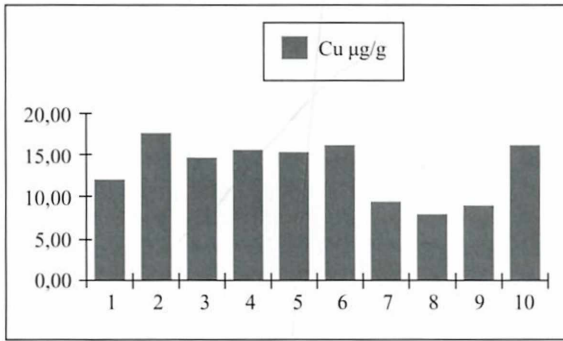


Abb. 15 Die Kupfermenge (Cu µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Mo µg/g

1	1,0200
2	0,6050
3	0,6940
4	0,2845
5	0,4150
6	0,5465
7	0,4060
8	0,2500
9	0,2500
10	0,4605

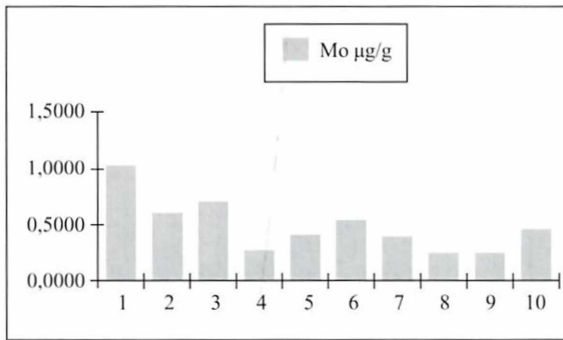


Abb. 16 Die Molybdänmenge (Mo µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Berechnung unterstreicht. Eine Absicherung in bezug auf die Annahme konnte nicht erfolgen.

**Molybdän** ist in verschiedenen Enzymen enthalten. Das Angebot über die Pflanzen ist in allen Gebieten, auch in denen die Pflanzen Mangelsymptome anzeigen, in ausreichender Menge vertreten (PÜSCHNER u. SIMON 1988). Das liegt im niedrigen Mo-Bedarf der Tiere, von unter 100 µg/g TS, begründet.

Die Molybdänmenge verläuft tendenziell,

vom höchsten Anteil in der am besten angenommenen Sorte, zu einer niedrigen Menge, bei der am schlechtesten angenommenen Sorte (Abb. 16). Eine Beeinflussung der Annahme durch Molybdän ist statistisch zu 95 % gesichert.

Das Element **Nickel** bewirkt im tierischen Organismus die Aktivierung verschiedener Enzyme.

Die Nahrungspräferenz scheint dieses Element nicht zu beeinflussen. In der Abb. 17 ist keine

Rangfolge Ni µg/g

1	0,2960
2	0,5160
3	0,3455
4	0,4325
5	0,3855
6	0,4040
7	0,4145
8	0,5850
9	0,4220
10	0,3435

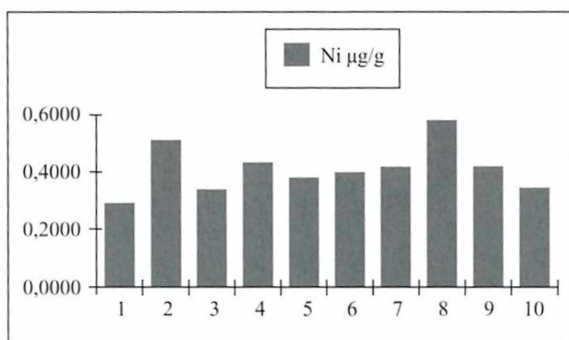


Abb. 17 Die Nickelmenge (Ni µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Pb µg/g

1	2,0160
2	2,0110
3	1,7860
4	2,1220
5	1,6790
6	2,6800
7	2,3870
8	2,3360
9	2,1170
10	2,4860

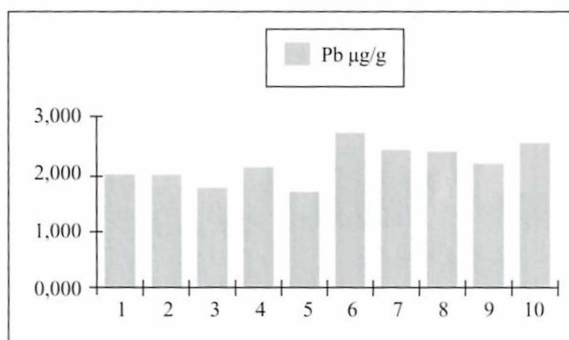


Abb. 18 Die Bleimenge (Pb µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Zn µg/g

1	36,69
2	45,39
3	24,44
4	31,62
5	36,24
6	38,16
7	23,75
8	20,65
9	25,67
10	34,13

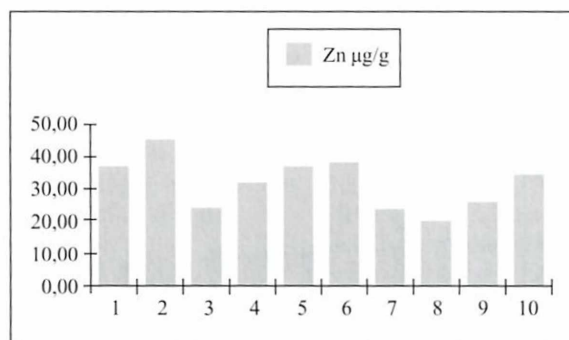


Abb. 19 Die Zinkmenge (Zn µg/g) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Beziehung zu erkennen, was durch die statistische Berechnung bestätigt wird.

Die biologische Bedeutung von **Blei** ist bis zum gegenwärtig Zeitpunkt nicht geklärt. Erst 1981 wurde die Lebensnotwendigkeit von Pb nachgewiesen (PÜSCHNER u. SIMON 1988). In einem Tierversuch wurde signifikant ermittelt, dass ein Bleimangel veränderte Blutparameter und ein verzögertes Wachstum hervorruft. Die Bleimenge, mit der diese Versuche durchgeführt wurden, betrug weniger als 50 µg/kg TS

in der Nahrung. Ein Mangel an Pb ist aus dem Grund, daß Futtermittel ein Vielfaches dieser Menge enthalten, nicht zu befürchten.

Wie die Abb. 18 dokumentiert, ist eine Tendenz der besseren Annahme der Topinambursorten mit niedrigem Bleigehalt zu erkennen. Durch eine statistische Berechnung wurde die Wahrscheinlichkeit dessen zu 90 % bestätigt. Das Spurenelement **Zink** ist Bestandteil von verschiedenen Enzymen wie z.B. DNS-Polymerase, Collagenase, Aminocyclase u.a. Die

höchste Zn-Konzentration befindet sich in der Aderhaut des Auges.

Die nicht der Rangfolge entsprechend verlaufenden Mengensäulen in Abb. 19 zeigen das eine Beziehung zur Bevorzugung nicht vorliegt. Dieses wird durch die statistische Abklärung der Signifikans bestätigt.

### Gesamtphenole und Procyanidine

Welche biologische Bedeutung **Phenolverbindungen** für den tierischen Organismus haben ist nicht bekannt. Daß sie geschmackliche Reaktionen in bereits sehr geringen Konzentrationen bei Wirbeltieren hervorrufen, ist nachgewiesen (HARBORNE 1995).

Bei den Gesamtphenolen ist eine Beziehung der in den Blättern enthaltenen Menge zur Präferenz erkennbar. Die Säulengraphik in Abb. 20 beinhaltet eine steigende Tendenz zur am schlechtesten angenommenen Sorte. Was darauf schließen läßt, daß eine hohe Menge dieser Verbindungen in der Pflanze eine repellente Reaktion nach sich zieht. Zu 95 % ist die

Wahrscheinlichkeit, daß es sich so bei den Gesamtphenolen verhält, abgesichert.

Bei den **Procyanidinen**, einer vanillinpositiven Phenolverbindung, konnte eine derartige Beziehung nicht gesichert werden. Dieses findet sich im Säulenverlauf in der Abb. 21 bestätigt.

### Diskussion

Die Blätter unterschiedlicher Topinambursorten (*Helianthus tuberosus spec.*) werden von der Wildart Damwild (*Cervus dama dama L.*) unterschiedlich stark angenommen. Dieses Erkenntnis ist das grundlegende Ergebnis der vorliegenden Arbeit. Während der Freigabezeit wurden nur die Blätter der Pflanzen beäst.

Über den Freigabezeitraum hinaus wurden in den Wintermonaten die Knollen der Topinambur vom Damwild mit den Vorderläufen aus dem Boden geschlagen und geäst. Zur Ermittlung der Annahme der Knollen erfolgte die Anlage einer Versuchsanordnung. Im Ergebnis dieses Versuches mußte festgestellt werden,

Rangfolge Ges.-Phenol  
nMole/mg

1	47,2
2	80,7
3	48,7
4	57,8
5	92
6	112,1
7	125,9
8	96,8
9	63,6
10	150,7

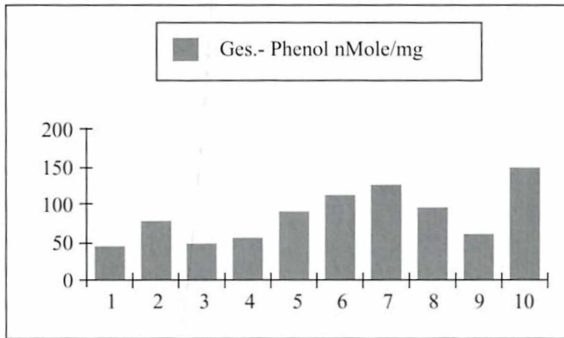


Abb. 20 Die Gesamtphenolmenge (Ges.-Phenol nMole/mg) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

Rangfolge Procyanidine  
nMole/mg

1	5,3
2	6,6
3	5,5
4	8,9
5	9,4
6	6,2
7	9,9
8	6,9
9	5,7
10	11,2

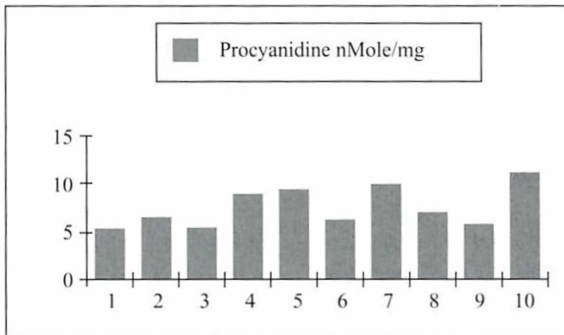


Abb. 21 Die Procyanidinmenge (Procyanidine nMole/mg) der Topinamburblätter und die Rangfolge der einzelnen Topinambursorten bezüglich der bevorzugten Annahme als Futterpflanze

daß es keine signifikanten Unterschiede in der Beäsung der Topinamburknollen der verschiedenen Sorten gibt.

Mit den zur Verfügung stehenden Mitteln waren keine Unterschiede im Blattaufbau zu erkennen. Lediglich die farblichen Ausbildung ist geringfügig verschieden. Die Größe und die Form der Blattspreite unterscheiden sich bei einigen Sorten. Es ist unwahrscheinlich, daß Damwild eine Unterscheidung nach den letztgenannten Kriterien vornimmt.

Aus diesem Grund wurden die Ursachen für das Präferenzverhalten des Wildes in den Inhaltsstoffen der Blätter gesucht.

Entsprechend der finanziellen und technischen Ausstattung, die für diese Arbeit zur Verfügung stand, wurden 18 chemische Elemente, der Rohfasergehalt, der Gesamtphenolgehalt und der Gehalt an Procyanidinen untersucht. Chemische Elemente treten in der Pflanze selten als Einzelement isoliert auf, was eine Untersuchung von pflanzlichen Stoffverbindungen sinnvoll erscheinen läßt.

HARBORNE (1995) arbeitete sechs Pflanzenstoffe heraus, die seines Erachtens eine vermutliche Reaktion in bezug auf den Geschmack haben. Er schränkt wie alle Autoren seine Erkenntnisse ein und bezeichnet diese als Mutmaßung. Die sechs Stoffe sind Zucker (süß), Tannine (adstringierend), Cumarine (bitter), cyanogene Glykoside (toxisch), organische Säuren und ätherische Öle.

Darüber hinaus werden außerdem Proteine, Terpene, Rohfaser und eine Vielzahl anderer pflanzlicher Inhaltsstoffe von verschiedenen Autoren als eventuelle Auslöser von Nahrungspräferenzen herausgearbeitet. Viele der aufgeführten Stoffe konnten auf Grund der eingangs angeführten Einschränkungen nicht in die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit einbezogen werden und müssen nachfolgenden Untersuchungen auf diesem Gebiet vorbehalten bleiben.

Mangelsymptome am Versuchstierbestand waren zu keiner Zeit zu beobachten. Wie schon erwähnt, befindet sich der Gatterwildbestand in einem sehr guten konditionellen Zustand.

Mit mathematisch-statistischen Methoden könnten weitere Beziehungen in die graphischen Darstellungen und die Ergebnisse hineininterpretiert werden. Diese Verfahrensweise

wäre jedoch sehr spekulativ und für biologische Verhaltensweisen von Hirschen unangebracht, da sich nicht alles ohne weiteres in mathematische Algorithmen einordnen läßt, so verlockend es im Computerzeitalter auch sein mag.

### Der Stickstoffgehalt

Da Stickstoff zu einem großen Teil in den Aminosäuren gebunden ist, können an Hand der errechneten Stickstoffgehalte Rückschlüsse auf den Rohproteingehalt gezogen werden. Ein hoher Stickstoffanteil in den Topinamburblättern zog eine Bevorzugung der Sorten mit einem solchen nach sich (Abb. 1)

Wieviel verdauliches Rohprotein in den Blättern der einzelnen Topinambursorten enthalten ist, kann nur im Tierversuch für jede Sorte einzeln abgeklärt werden.

Hohe N-Gehalte verlangsamten die Verholzung der Pflanzen. Letzteres müßte sich zwangsläufig in den Rohfaserwerten niederschlagen. Der Vergleich der entsprechenden Werte zeigt, daß nur in wenigen Fällen dem höheren Stickstoffgehalt auch ein niedriger Rohfasergehalt gegenübersteht (Abb. 1 u. 2).

### Die Rohfaser

In der Haustierhaltung ist die Rohfaser eine wichtige Komponente, die die Annahme der Futterpflanzen beeinflusst. Der Wiederkäuer ist in der Lage, durch seine Pansenfauna, Bakterien und Infusorien, einen Teil der Rohfaser aufzuschließen. Das Vorhandensein von Rohfaser in der Nahrung ist sehr wichtig. Über diese kann der Strukturbedarf beim Wiederkäuer gedeckt werden. Von den Pflanzenansprüchen ist das Damwild ein Intermediärtyp. Es bevorzugt, wie schon erwähnt, die rohfasererärmeren Pflanzenteile (UECKERMANN u. HANSEN 1983). Diese Aussage deckt sich mit den Erkenntnissen von MISSBACH (1993), der einen Rückgang der Bevorzugung von Pflanzenteilen beim Anstieg des Rohfasergehaltes beschreibt. Wie die nachfolgende Tabelle 1 zeigt, sind die Blätter der Topinambur sehr rohfaserarmer. Die ermittelten Werte liegen teilweise noch unter denen des Zuckerrübenblattes und der Blätter von Markstammkohl.

*Tabelle 1 Der Vergleich der Rohfasergehalte einiger ausgewählter Grünfütterpflanzen*

Topinambur, grünes Blatt v. d. Blüte	10,2%
Zuckerrübenblatt	11,1%
Marstammkohlblatt	12,0%
Welsches Weidelgras, v.d. Ährenschieben	19,5%
Bohnen(Grünfütter), v.d. Blüte	20,0%
Sonnenblumen, v.d. Blüte	22,5%
Gelbe Süßlupine, i.d. Knospe	22,5%
Luzerne, i.d. Knospe	26,1%
Rotklee, Beginn der Blüte	26,4%
Hafer, Beginn Rispenschieben	26,5%

*Der Rohfaserwert der Topinambur ist der Mittelwert der im vorliegenden Versuch ermittelten Ergebnisse. Alle anderen Werte wurden dem DDR-Futterbewertungssystem (AUTORENKOLLEKTIV 1977) entnommen.*

Mit Gehalten im Bereich von 8,8 bis 11,6% befindet sich die Rohfaser auf einem sehr ausgeglichenen Niveau. Anhand der Graphik (Abb. 2) ist zu erkennen, daß es sehr geringe Unterschiede zwischen den Sorten gibt, die nicht der Rangfolge entsprechend verlaufen. Diese Ergebnisse belegen, daß der Rohfasergehalt die Annahme der unterschiedlichen Topinambursorten nicht beeinflusst. Womit nicht die Behauptung aufgestellt werden soll das die Rohfaser generell keinen Einfluß auf die Nahrungspräferenz hat. Bei eindeutigeren Unterschieden werden sich die Erkenntnisse von MISSBACH (1993) bestätigen die ein Ausweichen auf rohfaserärmere Pflanzen bei Zunahme der Rohfasergehalte beschreiben.

Der Unterschied der Gehalte zwischen den einzelnen Sorten ist derart gering, daß eine Wahrnehmung dessen durch das Damwild unwahrscheinlich ist.

### Die Mineralstoffe

In die vorliegenden Untersuchungen wurden 17 Mineralstoffe bzw. chemische Elemente einbezogen.

Mineralstoffe werden nach der Höhe des Bedarfs der Tiere in Mengen- und Spurenelemente unterschieden.

Aus der Gruppe der Mengenelemente wurden von Kalzium, Phosphor, Magnesium, Chlor, Natrium, Schwefel, und Kalium die Gehalte bzw. Mengen ermittelt und auf eine Beziehung bezüglich der Bevorzugung überprüft.

Bei den Spurenelementen waren es Aluminium, Bor, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän, Nickel, Blei und Zink die derartigen Untersuchungen unterzogen wurden.

### Mengenelemente

In der Ergebnisbetrachtung konnten als gesichert die Präferenz beeinflussende Elemente Schwefel und Chlor ermittelt werden.

Schwefel ist ein maßgeblicher Bestandteil der horn- bzw. haarbildenden Eiweißsubstanzen. Auf Grund dessen ist ein ständig hoher Bedarf an Schwefel zu verzeichnen. Dieser kann nur über Pflanzen gedeckt werden, die einen hohen Gehalt aufweisen. Augenscheinlich ist, daß Damwild die Topinambursorten mit einem hohen Schwefelgehalt bevorzugt (Abb. 8). Wie sich Schwefel geschmacklich auswirkt, konnte in den Untersuchungen nicht abgeklärt werden.

Chlor hat eine schwache Neigung sich an Eiweiß chemisch zu binden. Dagegen kommt es in sehr enger Verbindung mit Natrium vor. Eine derartige Verbindung ist das Kochsalz (NaCl). Dieses ruft eine salzige Geschmacksreaktion hervor. Damwild sucht, wie alle anderen Wildwiederkäuer auch, Salzlecken regelmäßig auf, um dort den Bedarf an Kochsalz zu decken. Dieser ständige Bedarf ergibt sich durch das Ausscheiden von NaCl über die Schweißdrüsen und Urin.

Da die Sorten mit den höheren Cl-Gehalten, wie es in Abb. 9 erkennbar ist, bevorzugt angenommen wurden, ist nicht auszuschließen, daß diese „salziger schmecken“ als die Sorten mit niedrigem Cl-Gehalt.

Diskutierbar, aber nicht so eindeutig wie die vorrangestellten Elemente, sind die Gehalte an Kalzium und Phosphor. Jeweils die am schlechtesten angenommene Sorte fällt bei diesen Elementen widersprüchlich ins Blickfeld und erschwert die Beurteilung der Werte. Ein bedeutender Teil Phosphor und Kalzium ist in den Knochen und Zähnen im Wildkörper gebunden. Darüber hinaus enthält die Muttermilch der führenden Tiere ebenfalls einen hohen Anteil dieser Elemente. Der Versuchszeitraum lag im Monat August. In einer Zeit, in der die Hirsche beim Abschließen des Kolbenschiebens sind und die Altiere mit ihren etwa

40 bis 50 Tage alten Kälber auf dem Höhepunkt ihrer Laktationskurve. Somit ist ein hoher Bedarf von seitens des Wildes gegeben. Kalzium und Phosphor sind im Stoffwechsel sehr eng verbunden. Die in den Pflanzen gebildeten Mengen reichen in der Regel bei ungedüngten armen bis mittelmäßigen Böden nicht aus, um den Bedarf zu decken (BUBENIK 1959). Auch die Gehalte der Topinambursorten sind nicht so erheblich, daß sie den Schluß zulassen, von ihnen könnte die Präferenz ausgelöst sein. Es konnte nicht geklärt werden, ob und in welchem Umfang diese beiden Elemente am Präferenzverhalten beteiligt sind. Jede andere Aussage wäre Spekulation und würde den vorhandenen Ergebnissen widersprechen.

### Spurenelemente

Von den in die Untersuchungen einbezogenen Spurenelementen ergab sich bei Blei und Molybdän eine gesicherte Beeinflussung der unterschiedlichen Annahme der Topinambursorten.

Blei ist ein Spurenelement, das in ausreichender Menge in der Nahrung vorkommt. Bei über 250 µg Pb/g Futter-TS treten nach PÜSCHNER u. SIMON (1988) erst Verzehrsdepressionen auf. Aus Abb. 18 ist ersichtlich, daß Sorten mit hohem Pb-Gehalt schlechter angenommen werden. Da die Bleimengen jedoch etwa ein Hundertstel des oben angeführten kritischen Wertes ausmachen, ist eine Auswahl nach der Bleimenge in den Blättern nicht sehr wahrscheinlich. Die Wahrscheinlichkeit, daß dieses Element am Präferenzverhalten beteiligt ist, liegt bei 90 %.

Nach Untersuchungen von ANKE et al. (1986) ist bekannt, daß Damwild größere Mengen Molybdän in den Organen anreichern kann als die anderen Wildwiederkäuer. Gatterdamwild ist nicht in der Lage, so große Mengen Molybdän zu akkumulieren wie freilebendes (ANKE et al. 1986). Daß der Molybdängehalt die Nahrungspräferenz beeinflusst, ist bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht bewiesen.

Der Tagesbedarf eines Wiederkäuers liegt bei etwa 100 µg/g Futtertrockensubstanz. Die in den vorliegenden Versuchen ermittelte Menge in den Topinamburblättern liegt mit max. 1,02 µg/g sehr niedrig. Auf Grund dessen ist es

nicht wahrscheinlich, daß die Molybdänmenge der Auslöser für die Nahrungspräferenz ist. Grundsätzlich ist eine Beziehung erkennbar und nicht auszuschließen.

Endgültige Schlüsse können erst dann gezogen werden, wenn man das Einzelement im experimentellen Versuch abklärt, was ausgesprochen aufwendig ist und mit Tierverlusten verbunden sein kann. Das trifft für alle zu untersuchenden Inhaltsstoffe zu und wird in einigen Fällen sogar mit bestehenden Gesetzen in Konflikt geraten.

Bei den Spurenelementen Aluminium, Bor, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Nickel und Zink konnte kein Einfluß auf die Nahrungspräferenz nachgewiesen und statistisch gesichert werden.

### Die Gehalte an Gesamtphenolen und Procyanidinen

Sehr aufschlußreich bei der Suche nach Stoffen, die die Nahrungspräferenzen auslösen, waren die Arbeiten von SUNNERHEIM-SJÖBERG und HÄMÄLÄINEN (1992). Diese Autoren bauten auf den Ergebnissen von BRYANT et al. (1983) und CLAUSEN et al. (1986) ihre Erkenntnisgewinnung auf. Letzgenannte ermittelten, daß der Phenolgehalt in der Gemeinen Kiefer (*Pinus sylvestris*) und in der Grünerle (*Alnus crispa*) eine abwehrende Wirkung beim Hasenverbiß, speziell bei *Lepus timidus* und *Lepus americanus*, hat.

Die schwedischen Wissenschaftler untersuchten den differenzierten Verbiß von Birken- u. Kiefernästen durch die Wildart Elch (*Alces alces* L.). Bei diesen Arbeiten stellte sich heraus, daß der Elch sich nicht durch einen großen Teil der Phenole, die bei den Hasen Wirkung zeigten, vom Verbiß abhalten ließ. Lediglich die vanillinpositiven Phenolverbindungen bewirkten eine Verbißschutz. Speziell sind es in dieser Gruppe der Phenolverbindungen die Procyanidine. Eine weitere Gruppe der pflanzlichen Abwehrmetaboliten sind die aus Isoprenverbindungen abgeleiteten Terpene. Diese wirkten bei Elchen verbißschützend.

Wie aus den Arbeiten von SUNNERHEIM-SJÖBERG u. HÄMÄLÄINEN (1992) hervorgeht, spielen Phenolverbindungen eine Rolle im natürlichen Abwehrmechanismus einer Pflanze. Die-

se Stoffe werden von der Pflanze im Falle eines „Angriffes“ auf die pflanzliche Substanz gebildet. Das kann nur so lange erfolgen, wie die Pflanze physiologisch leistungsfähig ist.

Ist die Belastung der Pflanze zu groß, wird die Produktion dieser Stoffe zugunsten der lebenswichtigen Stoffwechselvorgänge eingestellt.

Die ermittelten Werte sind sehr niedrig. Geschmacklich werden derartige Verbindungen schon bei geringsten Konzentrationen wahrgenommen. Bei Säugetieren, die nicht über eine Anpassung an bestimmte Stoffe verfügen, ist das eine lebenswichtige Wahrnehmung.

Nach HARBORNE (1995) liegt der Schwellenwert für die Geschmackswahrnehmung beim Menschen bei NaCl bei einer Konzentration von etwa 0,05 %. Demgegenüber wird der bittere Geschmack des Brucins bereits bei einer Konzentration von 0,0001 % wahrgenommen. Phenolverbindungen lösen eine bittere, adstringierende Geschmacksreaktion aus.

SUNNERHEIM-SJÖBERG u. HÄMÄLÄINEN untersuchten in ihren Arbeiten die vannillinpositiven Phenolverbindungen. Sie hatten herausgefunden, daß diese sich abwehrend auf Elchwild (*Alces alces* L.) auswirkten. Auch in den vorliegenden Untersuchungen wurde eine Verbindung aus dieser Stoffgruppe untersucht, die Procyanidine. Die Erkenntnis der schwedischen Wissenschaftler konnten beim Damwild nicht bestätigt werden.

Die Ergebnisse bei den Gesamtphenolen zeigen, daß es eine Beziehung zwischen der Annahme und der Menge der untersuchten Stoffe gibt. Es ist zu erkennen, daß die am besten beäste Sorte den niedrigsten Wert beinhaltet und die am wenigsten frequentierte Sorte die größte Menge dieser Phenolverbindungen besitzt.

MISSBACH (1993) führt den geringen Anteil von Nadeln und Nadelbaumknospen (1 %) am Gesamtäsungsspektrum der Wildart Damwild auf den Rohfasergehalt (25-30 %) dieser Äsungskomponente zurück. Es ist nach den vorliegenden Untersuchungen denkbar, daß Damwild aufgrund der hohen Gesamtphenolmengen, die sich z.B. in Kiefernadeln befinden, diese als Nahrungsbestandteil nur in Notzeiten beanspruchen. Die Gesamtphenolmengen liegen saisonabhängig und altersabhängig etwa bei 150 nMol/mgTM im Durchschnitt des Jahres. Bei den Procyanidinen liegt der Wert

etwa bei 50 nMol/mgTM (KÄTZEL 1994). Mit 150,7 nMol/mgTM ist der Höchstwert, der bei der am schlechtesten angenommenen Topinambursorte S16 gemessen wurde, beinahe identisch mit dem der Kiefernadeln. Die Procyanidinmenge beträgt bei dieser Sorte 11,2 nMol/mgTM und erreicht etwa  $\frac{1}{5}$  des Kiefernadelwertes. Daraus kann geschlossen werden, daß die Anpassung an Äsungspflanzen mit hohen Phenolgehalten bei der Wildart Damwild sehr gering ist. Wildarten deren Nadelanteile am Äsungsspektrum etwa 15 % betragen wie Rotwild und Muffelwild (MISSBACH 1993) sind scheinbar besser an derartige Pflanzen angepaßt.

## Zusammenfassung

Es wurden die Ursachen von Nahrungspräferenzen der Wildart Damwild (*Cervus dama dama* L.) an Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) bezüglich ausgewählter Inhaltsstoffe untersucht.

Signifikante Beziehungen zwischen der Annahme der Topinambursorten und den Inhalten von Mineralstoffen wurden beim Stickstoff, Schwefel, Molybdän, Chlor und Blei ermittelt. Keine gesicherten Aussagen haben sich, bezüglich der Annahme der Topinambur als Futterpflanze, bei den Mineralstoffen Aluminium, Bor, Calcium, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Natrium, Nickel, Phosphor, Zink, Kalium u. Magnesium ergeben.

Die Rohfasergehalte sind bei allen Topinambursorten sehr ausgeglichen. Aus diesem Grund ist eine Beeinflussung der Präferenz nicht ermittelbar.

Die Gesamtphenolmenge beeinflusst die Präferenz signifikant, die Procyanidinmenge dagegen ist nicht gesichert an der Auslösung der Bevorzugung beteiligt.

## Summary

**Title of the paper: Food preferences of fallow deer for Jerusalem artichokes under controlled conditions**

The reasons for food preferences of fallow deer (*Cervus dama dama* L.) for Jerusalem artichokes (*Helianthus tuberosus* L.) have been

examined under consideration of selected compounds.

Significant connections between feeding on varieties of Jerusalem artichokes and their mineral contents have been determined for nitrogen, sulphur, molybdenum, chlorine and lead. No reliable evidence was obtained, as far as Jerusalem artichokes is used as food, for the mineral substances boron, calcium, chromium, copper, iron, manganese, sodium, nickel, phosphorus, zinc, potassium and magnesium.

The raw fibre contents are balanced for all varieties of Jerusalem artichokes. This cannot help determine an influence of food preference. The total phenol content influences food preference significantly. Procyanidin however does not contribute evidently to the initiation of food preference.

## Literaturverzeichnis

AHRENS, M.; DITTRICH, G.; SPARING, H. (1988): Untersuchungen zur Körperentwicklung beim Damwild. - Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **15**: 7-14.

ANKE, M.; DITTRICH, G.; GROPP, B.; SCHWARK, H.J. (1986): Versorgung der Wildwiederkäuer mit Molybdän. - Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **14**: 122-129.

Autorenkollektiv (1977): Das DDR-Futterbewertungssystem. - DLV Berlin, 4. unveränderte Auflage.

BECK, H.F.; SPIES, Th.; PRAZNIK, W. (1992): Sortenunterschiede und Sortenklassifizierung von Topinambur aus biochemischer Sicht. - Institut für Chemie der Uni. für

Bodenkultur, Arbeitsgruppe Lebensmittel, Umwelt- und Naturstoffchemie, Wien.

BUBENIK, A. (1959): Grundlagen der Wildernährung. - 1. Auflage, Berlin.

BRYANT, J.P.; WIELAND, G.D.; REICHARDT, P.B.; LEWIS, V.E.; MCCARTHY, M.C. (1983): Pinosylvin methyl ether deters snowshoe hare feeding on green alder. - Science **222**: 1023-1025.

CLAUSEN, T.P.; REICHARDT, P.B.; BRYANT, J.P. (1986): Pinosylvin and Pinosylvin methyl ether as feeding deterrents in green alder. - J. Chem. Ecol. **12**: 2117-2131.

GLEICH, E. (1994): Untersuchungen zur Beäusung verschiedener Topinambursorten (*Helianthus tuberosus* L.) durch Damwild (*Cervus dama dama* L.). - Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **19**: 103-107.

HARBORNE J.B. (1995): Ökologische Biochemie / Eine Einführung. - Heidelberg, Berlin, Oxford.

KÄTZEL, R. (1994): Untersuchungen zur Vitalität von Kieferbeständen in einem ehemaligen Stickstoffeintragsgebiet. - Forschungsbericht der FFA Eberswalde, unveröffentlicht.

MISSBACH, K. (1993): Ernährung und Fütterung der jagdbaren Wildarten. - Berlin.

PÜSCHNER A.; SIMON O. (1988): Grundlagen der Tierernährung. - Jena, 4. überarbeitete Auflage.

SUNNERHEIM-SJÖBERG, K.; HÄMÄLÄINEN, M. (1992): Multivariate study of moose browsing in relation of phenol pattern in pine needles. - J. Chem. Ecol. **18**: No. 4.

SUNNERHEIM-SJÖBERG, K.; (1992): (1S,2R,4S,5S)-Angelicoidenol-2-O-β-D-Glucopyranonide-A Moose Determent compound in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). - J. Chem. Ecol. **18**: No. 11.

UECKERMANN, E.; HANSEN, P. (1983): Das Damwild. - Hamburg, Berlin, 2. Auflage.

WANDEL, G. (1950): Züchtung, Anbau und Verwertung von Topinambur. - Sonderdruck aus „Mitteilungen der DLG“ 3/8: 282-289.

*Anschrift des Verfassers:*

EGBERT GLEICH

Forstliche Forschungsanstalt Eberswalde e.V.

Alfred-Möller-Str.

D - 16225 Eberswalde

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Gleich Egbert

Artikel/Article: [Untersuchungen zu Ursachen von Nahrungspräferenzen durch die Wildart Damwild an Topinambur in einem Forschungsgatter 327-342](#)