

KATALOG 1: MAKRORESTE (FRÜCHTE UND SAMEN)

Makroreste alphabetisch geordnet nach Familie, mit Informationen zum Vorkommen, zur Bestimmung, zum Habitat und zu den Nutzungsmöglichkeiten.

Familien:

Adoxaceae

Amaranthaceae

Apiaceae

Asteraceae

Betulaceae

Ceratophyllaceae

Characeae

Cyperaceae

Haloragaceae

Juncaceae

Lamiaceae

Nymphaeaceae

Plantaginaceae

Polygonaceae

Potamogetonaceae

Ranunculaceae

Rosaceae

Salviniaceae

Thymelaeaceae

Typhaceae

Urticaceae

Caprifoliaceae-Valerianaceae

Adoxaceae / Moschuskrautgewächse

Schwarzer Holunder / *Sambucus nigra* L. (Taf. 1, 1)

Nutzbare Anteile: Blüten, Früchte, Holz. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 3,3-3,6 × 2,0-2,3 × 0,7 mm. Steinkerne obovat, flach bis leicht bikonvex. Oberfläche mit unregelmäßig horizontal verlaufenden Rippen. Steinkerne häufig in der Mitte gespalten.

Habitat und Verbreitung: In feuchten Wäldern, im Gebüsch, auf frischen, nährstoffreichen, humosen Ton- und Lehmböden; Stickstoffzeiger. Blüten von Juni bis Juli. Samen reifen im August und September. Nicht frostempfindlich.

Diskussion: *Sambucus racemosa* und *S. ebulus* sind die beiden anderen infrage kommenden Arten. Beide Arten bilden kleinere Steinkerne aus. Die Steinkerne von *S. nigra* wirken etwas kantiger. Die Oberflächenstrukturen von *S. racemosa* und *S. nigra* ähneln sich hingegen.

Nutzung: Blüten und Früchte sind essbar, roh oder gekocht. In den Früchten ist Sambunigrin enthalten, ein Toxin, das beim Kochen zerstört wird (Koschtschejew 1986). Sie können auch getrocknet werden. Ein Sud aus den Blüten hilft gegen Schnupfen. Sie blühen ungefähr von Mai bis Juni, die Früchte reifen im Juli (Fleischhauer u. a. 2010). Die Früchte wirken als Abführmittel (Usher 1974),

die Blätter sind blutstillend, das Phloem harntreibend, die Blüten schweißtreibend und hustenstillend (Chiej 1984). Die Früchte färben rot, die Blätter grün (Plants For A Future 1996-2010).

Inhaltsstoffe: Blätter: Vitamin C, Glykoside; Früchte: Vitamin C (49 mg/100 g), Zucker, Ethansäure, Apfelsäure, Carotin; Blüten: Tannine, Glykoside, Rutin, Cholin, verschiedene Säuren, Vitamin C (82 mg/100 g) (Chiej 1984; Koschtschejew 1986).

Amaranthaceae / Fuchsschwanzgewächse

Die Amaranthaceae sind weltweit verbreitet und beinhalten zahlreiche Nutzpflanzen wie den Spinat (*Spinacia oleracea*) oder kultivierte Formen wie Rote Rübe, Mangold oder Quinoa. Häufig sind Betalaine und Isoflavonoide, aber auch Saponine, Triterpene, Alkaloide, Flavanoide oder Kohlenhydrate enthalten (Watson/Dallwitz 1992).

Melden / *Atriplex* sp. L. (Taf. 1, 2)

Nutzbare Anteile: Blätter, Samen. – Proben: SBP 21, 26-27, 31, 37-38. – Fundstelle: 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 1,4-1,9 × 1,4-1,9 × 0,5-0,6 mm. Unregelmäßig rundlicher, flacher Samen. Radikula eng anliegend bis leicht abstehend. Zentrum des Samens flach bis leicht

konkav zur Mikropyle hin. Testa schwarz glänzend mit netzartiger Zeichnung aus rhomboiden Zellen, an der Radikula eher streifenartig. Samen fragil.

Habitat und Verbreitung: Viele Arten in Unkrautfluren oder Spülsaumgesellschaften, auf nährstoffreichen Böden. Einige sind salztolerant, Erstbesiedler auf Schuttplätzen, Sand, Kies, Lehm oder schlammigem Untergrund.

Diskussion: Einige Samen ähneln in der Form den Samen von *Chenopodium rubrum*, jedoch sind letztere deutlich kleiner. Dies gilt für die meisten *Chenopodium*-Arten. Auch die Oberflächenstruktur weicht von der der *Chenopodium*-Arten ab. Rezente Samen von *Atriplex hastata* ähneln in Form und Größe am ehesten dem subfossilen Material. Die Gattung hat jedoch ein umfangreiches Artenspektrum, eine Art konnte am vorliegenden Material nicht eindeutig bestimmt werden.

Nutzung: Keine der *Atriplex*-Arten enthält Toxine, daher werden fast alle Arten als Gemüse genutzt (Machatschek 2010). Blätter und Samen sind gekocht essbar. *A. hortensis* ist als Spinat-Ersatz bekannt und hilft bei Insektenstichen. Alle Arten können wie Spinat als Gemüse gegessen werden (Bremness 1994; Gramberg/Fischer 1954; Mabey 2001; Plants For A Future 2013; Usher 1974). Die Blätter können von April bis Juni, die Blüten im Juli und August, die Samen im September und Oktober geerntet werden (Fleischhauer u.a. 2010). Die Kräuter oder Stauden ähneln denen der eng verwandten *Chenopodium*-Arten und können auch wie diese genutzt werden (s. *Ch. album*). *A. patula* und *A. hastata* zählen beispielsweise dazu. Die Unterscheidung von essbaren und ungenießbaren Arten erfolgt durch Zerreiben der Blätter: Die essbaren Arten sind geruchlos oder schwach würzig, die anderen riechen abstoßend (Koschtschew 1986).

Apiaceae / Doldenblütler

Die Familie ist mit über 3000 Arten in aller Welt verbreitet. Zu den Gattungen zählen zahlreiche Heil- und Gewürzpflanzen, die ätherische Öle, Fettsäuren und Cumarine enthalten. Meist handelt es sich dabei um Kräuter und Stauden. Die Früchte sind einsamige Achänen (Hess 2005, 200-203).

Großer Wasserfenchel / *Oenanthe aquatica* (L.) Poir (Taf. 1, 3)

Nutzbare Anteile: Früchte. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 2,0-3,0×1,0-1,3×0,4-0,8 mm. Achänen oval bis spitzoval, im Querschnitt halboval, durch Wuchsform als Doppelachäne an der Innenseite flach. Achänen variieren stark in ihrer Länge. Außenseite mit 5 breiten Rippen mit dazwischen liegenden schmalen Ölstriemen. Habitat und Verbreitung: Zerstreut in Verlandungsgesell-

schaften, an Seeufern, Altwassern und Tümpeln, in Weiden-Auenwäldern, auf flach überschwemmten, zeitweise trockenen Schlickböden. Bis durchschnittlich 50-100 cm Wassertiefe. Blütezeit Juli bis August.

Diskussion: Anzahl und Breite der Fruchtrippen, die Größe der Achänen und die Umrissform stimmen in allen Merkmalen mit rezentem Material von *Oenanthe aquatica* überein. Die Rippen bei anderen Arten sind schmaler und dichter (größere Anzahl pro Achäne). Lediglich *O. lachenalii* sieht dem subfossilen Material ähnlich, hat aber ebenfalls schmalere Rippen.

Nutzung: Die Pflanze ist giftig und wird besonders von Pferden, Rindern und Schweinen nicht vertragen. Die Wurzeln werden häufig mit Pastinaken verwechselt. Die ebenfalls giftigen Früchte enthalten ätherische Öle. Sie werden in der Volksmedizin als schleimlösendes und harntreibendes Mittel verwendet (Nielsen/Hancke 1977; Usher 1974). Alle Arten dieser Gattung sind giftig.

Asteraceae / Korbblütler

Die Familie ist mit rund 23000 Arten in aller Welt mit Kräutern, Stauden oder Gehölzen verbreitet. In den unterirdischen Speicherorganen der Pflanzen ist Inulin enthalten, ein fast nur aus Fructose aufgebautes polymeres Kohlenhydrat. Ätherische Öle (Terpenoide, Polyacetylene u.a.) wirken fungizid, insektizid oder bakterizid. Viele Arten werden daher als Heil- und Gewürzpflanze verwendet (Hess 2005, 206-212).

Strand-Aster / *Aster cf. tripolium* L. (Taf. 1, 4)

Nutzbare Anteile: Blätter. – Proben: SBP 18, 21. – Fundstelle: 13 II-2a/b; 13 II-4b/c

Beschreibung: 3,8×1,3×0,1 mm. Samen flach, länglich-oval. Apex leicht zur Seite verschoben. Testa mit langovalen Zellreihen, am Apex eher kurze Zellen. Auf einem Samen kleine napfförmige Vertiefungen.

Habitat und Verbreitung: Häufig in Salzwiesen, auf offenen feuchten Salztonböden, auch an Salzstellen im Binnenland.

Diskussion: Die Samen entsprechen in allen Merkmalen dem Vergleichsmaterial von *Aster tripolium* in der Vergleichssammlung Wilhelmshaven. Der Pappus und das Perikarp sind nicht erhalten.

Nutzung: Blätter und Stängel sind essbar. Sie schmecken süßlich (Plants For A Future 1996-2010).

Sumpf-Kratzdistel / cf. *Cirsium palustre* (L.) Scop. (Taf. 1, 5)

Nutzbare Anteile: ganze Pflanze. – Probe: SBP 1. – Fundstelle: 13 II-4a

Beschreibung: 3,0×1,2×0,8 mm. Achänen langoval, gekrümmt, flach. Basis schmaler als Apex. Apex abgeflacht

mit ganz leicht ausgezogenem Wulst. Oberfläche mit 6-8 Längslinien, nicht erhaben, glatt.

Habitat und Verbreitung: Nass- und Moorwiesen, an Quellen und Gräben, Auenwäldern, auf nassen bis wechsel-feuchten Lehm- und Tonböden. Vernässungs- und Tonanzeiger.

Diskussion: *Cirsium palustre* ist für die Folgen 1, 2 und 4 bereits von Jechorek (1997) nachgewiesen worden. Die Beschreibungen und das Vergleichsmaterial weisen relativ eindeutig auf diese Art hin. Da die Familie der Asteraceae jedoch sehr artenreich ist und nur eine Achäne vorliegt, ist eine sichere Bestimmung nicht möglich.

Nutzung: Junge Sprosse und Blätter essbar, roh oder gekocht. Die Stacheln und die äußere Schicht der Stängel werden entfernt und das Innere roh gegessen (Mabey 2001). Auch andere *Cirsium*-Arten sind auf diese Weise verwendbar (*C. arvense*). Die Fäden der Samen können als Zundermaterial verwendet werden (Plants For A Future 1996-2010).

Gewöhnliche Goldrute / cf. *Solidago virgaurea* L. (Taf. 1, 6)

Nutzbare Anteile: Blätter, Samen. – Probe: SBP 2. – Fundstelle: 13 II-4c

Beschreibung: 3,2×0,8 mm. Lanzettförmige Achäne mit schmalen Längsrippen (meist 5). Kleine Haare oder spitze Fortsätze an den Rippen. Zur Basis hin verjüngt, leicht schräg. Apex schlecht erhalten.

Habitat und Verbreitung: In lichten, gras- und krautreichen Eichen-, Buchen- oder Nadelmischwäldern, in Heiden und Magerweiden. Halbschattenpflanze, mäßig frische trockene Lehm Böden.

Diskussion: Größe, Anzahl der Rippen und das Vorhandensein von Härchen ließen auf die Art *Solidago virgaurea* schließen. Bei der Vielfalt an ähnlich aussehenden Asteraceae und dem unvollständigen Vergleichsmaterial kann die Bestimmung jedoch nicht als gesichert gelten.

Nutzung: Wurzeln und Blätter dienen als leichtes Sedativum, wirken wundheilend, harntreibend, schweißtreibend und helfen bei Verdauungsbeschwerden und Blasen- und Niereninfektionen. Die Pflanze wird im Sommer geerntet (Chiej 1984; Usher 1974).

Inhaltsstoffe: Saponine, ätherisches Öl, Bitterstoff, Tannine, 1,5 % Flavonoide, Säuren, Inulin (Chiej 1984; Holm u. a. 2005; Lingen 1978).

Gewöhnliches Bitterkraut / *Picris hieracioides* L. (Taf. 1, 7)

Nutzbare Anteile: Blätter. – Probe: SBP 2. – Fundstelle: 13 II-4c

Beschreibung: 2,9×0,8×0,2 mm. Länglich-ovale, geschwungene Achäne. Apex und Basis in entgegengesetzter Richtung orientiert. Oberfläche mit charakteristischen, engen Querrippen. Griffelreste fehlen.

Habitat und Verbreitung: Häufig in lückigen Rasengesellschaften, an Wegen, Dämmen, in Halbtrockenrasen und Wiesen, im Saum von Büschen, vorzugsweise kalkhaltige, mäßig saure Ton- oder Lehmböden. Pionierpflanze.

Diskussion: Die sehr signifikante Oberfläche ist ausschließlich bei anderen *Picris*-Arten zu finden, deren Achänen sich jedoch in Form und Größe vom vorliegenden Material unterscheiden. Die Schöninger *Picris hieracioides*-Achänen sind lediglich etwas kleiner als das rezente Vergleichsmaterial.

Nutzung: Junge Blätter, roh oder gekocht essbar. Geschmack bitter, wird angenehmer, wenn die Pflanze gekocht wurde. Die Blätter dienen als fiebersenkendes Mittel (Plants For A Future 1996-2010).

Betulaceae / Birkengewächse

Erle / *Alnus* sp. Mill. (Taf. 2, 1)

Nutzbare Anteile: Rinde, Blätter, Holz. – Proben: SBP 12, 25, 31. – Fundstellen: 12 II-1c; 13 II-4b-c

Beschreibung: 1,6-3,0×1,3-2,3×0,5 mm. Flache, einsamige Nussfrüchte mit herzförmiger bis asymmetrisch-obovater Umrissform. Griffelreste meist erhalten. Schmalere Flügelsaum, Perikarp robust und undurchsichtig. In SBP 12 sind zudem die verholzten Spindeln der weiblichen Kätzchen erhalten. Die Länge variiert zwischen 5 und 9 mm.

Habitat und Verbreitung: Alle drei einheimischen *Alnus*-Arten bevorzugen feuchte bis nasse Standorte. Sie können Vikarianten bezüglich ihrer Höhenverbreitung sein. *Alnus glutinosa* ist bestandbildend in Auen- und Bruchwäldern, auf staunassen, z.T. überschwemmten, nährstoffreichen Kies-, Sand- und Tonböden. *A. incana* ist auch montan zu finden und bevorzugt Fließgewässer, kann hier auch in Auenwäldern bestandbildend sein und ist ein Pioniergehölz. *A. viridis* bevorzugt schattige, feuchte Hänge im montanen und subalpinen Bereich (Baltisberger 2009, 91-92; Oberdorfer 1994) und kommt im Früh- und Spätglazial vor.

Diskussion: Die Arten *A. glutinosa*, *A. incana* und *A. viridis* kommen infrage. Die Unterscheidung anhand der Nussfrüchte kann nicht mit Sicherheit erfolgen. Einige Hölzer aus Schöningen konnten anhand von Rinde und Holzanatomie als *A. glutinosa* bestimmt werden. Anhand der Standortansprüche erscheint *A. glutinosa* ebenfalls wahrscheinlich. Das Perikarp der *Alnus*-Früchte ist robuster als bei *Betula*-Arten. Zudem sind die Flügel weniger ausgeprägt. Die Früchte werden im Winter bis Frühjahr gestreut. Die Verbreitung erfolgt anemochor und hydrochor. Die Schwimmfähigkeit erfolgt über ein luftthaltiges Schwimmgewebe im Perikarp. Die Früchte werden in der Regel ans Ufer geschwemmt und keimen dort.

Nutzung: Die innere Rinde und die Blüten verschiedener Erlearten wurde in Eurasien in den letzten Jahrhunderten

ten als Nahrung genutzt (Machatschek 2010). Die Blätter der Schwarzerle wirken adstringierend, appetitanregend und sind als Wurmmittel und gegen Flöhe einsetzbar. Die Rinde wirkt auch fiebersenkend. Die klebrigen Zweige der Schwarzerle können als Fliegenfalle eingesetzt werden. Die Tannine u. a. in der Rinde werden zum Gerben von Leder eingesetzt und machen eine charakteristische rötliche Farbe (Chiej 1984; Usher 1974). *A. glutinosa* und *A. incana* besitzen ein weiches Holz. Es ist gut spaltbar, leicht zu trocknen und lässt sich glatt verarbeiten. Schuhe, Schnitarbeiten und andere kleine Artikel wurden daraus gefertigt (Bosshard 1974; Bremness 1994; Usher 1974). Das Holz hält seine Stabilität viele Jahre unter Wasser. Selbiges gilt auch für das Holz der anderen Erlenarten. Als Brennholz eignet es sich nicht besonders gut, ergibt aber gute Holzkohle. Die Blätter enthalten einen grünen, die Rinde einen schwarzen Farbstoff. Holzsplitter wurden als Zahnreiniger eingesetzt (Plants For A Future 1996-2010; Scherf 2006; Usher 1974).

Inhaltsstoffe: Tanninsäure, Gluten, fettige Substanzen, Emodin, Salz, Farbstoffe (Chiej 1984).

Birke / *Betula* sp. L. (Taf. 2, 2)

Nutzbare Anteile: Blüten, Blätter, Rinde, Holz. – Proben: SBP 13, 15, 21, 26. – Fundstelle: 13 II-4b/c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 1,9-2,2 × 0,9-1,1 × 0,1-0,2 mm. Flache, einsamige Nussfrüchte mit annähernd rhombischer bis obovater Umrissform (ohne Flügel). Paarige Griffelreste an der Spitze mit kleinem Abstand dazwischen. Flügel selten und dann auch nur fragmentarisch erhalten.

Habitat und Verbreitung: *Betula pendula* wächst in lichten Laub- und Nadelwäldern, meist auf nährstoffarmen, feuchten bis nassen sowie trockenen mäßig sauren Böden. *B. pubescens* bevorzugt saure, nährstoffarme, feuchte bis nasse Böden in Moor- und Bruchwäldern. *B. humilis* wächst in Birkenmooren auf nassen, mäßig nährstoff- und basenreichen Böden. Diese Art war in den Eiszeiten verbreitet und ist ein Pioniergehölz in lichten Birken- und Weidenwäldern. *B. nana* ist heute ebenfalls ein Eiszeit-Relikt und wächst in Hoch- und Kiefernmooren (Baltisberger 2009, 91-92; Oberdorfer 1994).

Diskussion: *B. pendula* und *B. nana* sind für Schöningen durch Makroreste bereits nachgewiesen (Jechorek 2000; Jechorek u. a. 2007). Die Nussfrüchte sind durch ihre eher fragilen, selten erhaltenen Flügel und ihre kleineren Samen deutlich von *Alnus* zu unterscheiden. Ohne Flügel hingegen ist eine sichere Artunterscheidung innerhalb der Gattung nicht möglich.

Nutzung: Genutzt werden meist *B. pendula* oder *B. pubescens*, aber auch von *B. nana* und den amerikanischen Arten sind verschiedene Nutzungsformen bekannt. Junge Blätter (April-Mai) sind roh oder gekocht essbar und eine gute Vitamin C-Quelle. Ältere Blätter sind zäh und bitter und können nur gekocht gegessen werden. Der Sonne

ausgesetzte Blätter schmecken süßlich. Die Blätter können auch im Schatten getrocknet und so lagerfähig gemacht werden (Sackmann 2008). Die innere Rinde ist essbar und wurde beispielsweise in Lappland als Notnahrung verwendet (Sackmann 2008; Usher 1974). Der Baumsaft von *B. pendula* wird als Heiltee verwendet (Oberdorfer 1994) und kann im Frühjahr und Frühsommer geerntet werden. Dann enthält er am meisten Zucker (Lingen 1978). Die Blätter wirken antibakteriell und harntreibend. Sie finden Anwendung bei Gicht, Rheuma, Blasen- und Nierenbeschwerden. Der beste Zeitpunkt der Ernte ist bis spätestens 2 Monate nach dem Austreiben (April-Juni; Lingen 1978). Aus der Rinde kann ein Öl gewonnen werden, das dieselben Inhaltsstoffe enthält wie die Blätter. Birkenpech dient dem Abdichten und Behandeln von Leder oder Holz. Die Rinde selbst ist wasserdicht und kann daher hervorragend zu Gefäßen verarbeitet werden (Bremness 1994; Usher 1974). Aus den Zweigen werden Besen gebunden, das Stammholz eignet sich für Holzobjekte. Aus der Rinde lassen sich Gerbstoffe gewinnen (Scherf 2006). Die Blätter enthalten einen grünen Farbstoff, aus dem Birkenpech lässt sich schwarze Farbe herstellen (Usher 1974). Das Holz von *B. pendula* und *B. pubescens* ist manuell gut bearbeitbar. Es ist nicht witterungsfest und nicht spaltbar. Kleine Artikel können daraus gefertigt werden (Löffel, Schuhe; Bosshard 1974; Usher 1974).

Inhaltsstoffe: Flavonoide, Saponine, Tannine, Vitamin C, ätherisches Öl, Glykoside (Chiej 1984; Holm u. a. 2005; Lingen 1978).

Hainbuche / *Carpinus betulus* L. (Taf. 2, 3)

Nutzbare Anteile: Blätter, Holz, Rinde, Samen. – Probe: 2007/1.6. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 5,5-7,0 × 4,8-5,8 × 1,1-2,1 mm. Nussfrucht eiförmig, flach, einsamig. Basis abgerundet, Apex flach mit leichter spitzovaler Vertiefung, in einem Fall mit Resten der verlängerten Tragblätter. Oberfläche mit 3-6 deutlich ausgeprägten Längsrippen.

Habitat und Verbreitung: Die Art ist bestandbildend in gras- und krautreichen Laubwäldern und Waldrändern der Tieflagen. Im Gegensatz zu *Alnus* und *Betula* braucht *Carpinus betulus* eher frische bis mäßig trockene, mäßig nährstoffreiche Sand- oder Lehmböden (Oberdorfer 1994).

Diskussion: *C. betulus* ist die einzige einheimische Art. Die Nüsschen sind etwas kleiner als rezente Exemplare, stimmen aber in den anderen Merkmalen überein.

Nutzung: Die innere Rinde ist im Frühjahr essbar und in Eurasien als Nahrung genutzt worden (Machatschek 2010). Aus den Samen kann ein Speiseöl gewonnen werden (Scherf 2006), sie sind auch gekocht essbar (Fleischhauer u. a. 2010). Die Rinde enthält gelben Farbstoff (Plants For A Future 1996-2010). Die Blätter wirken adstringierend und blutstillend, daher ist eine Auflage gut bei Wunden.

Das Holz kann als Feuerholz verwendet werden (Chiej 1984). Besonders unter Wasser ist das Holz dauerhaft und eignet sich für Wasserräder und andere Gegenstände.
Inhaltsstoffe: Tannin, Salz, Harz (Chiej 1984).

Hasel / *Corylus avellana* L. (Taf. 2, 4)

Nutzbare Anteile: Nüsse, Holz, Rinde, Blätter. – Proben: SLF 3-4, 7-10, 16. – Fundstellen: 12 II-1a, c; 13 I-1; 13 II-1c
Beschreibung: 15,0-16,5 × 10,5-12,5 × 10 mm. Einsamige Nussfrucht, oval bis rundlich. Nur Schalen erhalten, häufig fragmentarisch. Oberfläche glatt, glänzend. Cupula nicht erhalten. Ansatzstelle der Cupula rund.

Habitat und Verbreitung: Der Busch ist im Unterholz lichter krautreicher Laubwälder oder bestandbildend an Waldrändern zu finden. Die Böden müssen nährstoffreich, sicker- oder grundfrisch sein (Oberdorfer 1994). Der Haselstrauch ist nicht frostempfindlich.

Diskussion: *Corylus avellana* ist die einzige einheimische Art. In Südosteuropa sind zusätzlich die Arten *C. colurna* und *C. maxima* als Ziergehölze vorhanden (Oberdorfer 1994). Die Nüsse weisen entfernte Ähnlichkeit mit den kahlen Eicheln von *Quercus rubra* und *Q. palustris* auf, der Ansatz der Cupula und die Form sind jedoch unterschiedlich.

Nutzung: Der Hauptnutzen dieser Pflanze besteht sicherlich in der Nahrhaftigkeit der Nüsse. Sie enthalten Öl, das extrahiert werden kann. Die Bäume tragen ab dem 4. Jahr und produzieren 1 t Nüsse pro 1/4 Hektar. Die Haselnüsse reifen heutzutage ab Mitte September. Das Holz ist weich und nur für Gegenstände wie z. B. Gehstöcke oder Flechtmaterial zu gebrauchen (Mabey 2001; Usher 1974). Junge Blätter (März-April) können als Würzmittel verwendet werden (Scherf 2006), Rinde und Blätter sind reich an Tanninen und dienen zum Gerben. Tinkturen oder Tees wirken fiebersenkend, adstringierend, schweißtreibend oder gegen Durchfall (Chiej 1984).

Inhaltsstoffe der Nüsse pro 100g: 650 Kalorien, 16g Protein, 60g Fett, 20g Kohlenhydrate, 4g Ballaststoffe, 250mg Calcium, 400mg Phosphor, 4mg Eisen, 2,1mg Natrium, 900mg Kalium, 0,3mg Vitamin B1, 0,5mg Riboflavin, 5,3mg Niacin, 6mg Vitamin C (Plants For A Future 1996-2010).

Ceratophyllaceae / Hornblattgewächse

Raues Hornblatt / *Ceratophyllum demersum* L. (Taf. 2, 5)

Nutzbare Anteile: Blätter. – Proben: SBP 5, 22, 24, 32, 41. z. B. – Fundstelle: 13 II-4b/c, p₂

Beschreibung: 3,3-4,8 × 2,0-2,6 × 1,2-1,8 mm. Bikonvexe, elliptische Früchte. Apex abgerundet, Basis sinusförmig bis zu den beiden stacheligen Fortsätzen. Stachel am Apex besonders lang, entweder mittig oder lateral orientiert.

Meist alle drei im Ansatz erhalten. Oberfläche annähernd glatt bis leicht rugos. Früchte oft in der Mitte gespalten, dickwandig.

Habitat und Verbreitung: Häufig in Wasserrosen und Laichkraut-Beständen von Teichen, Altwassern, in stehenden oder langsam fließenden, vornehmlich eutrophen Gewässern über humosen Schlammböden von 50-100 cm Wassertiefe. Nährstoffanzeiger (Oberdorfer 1994; Velichkevich/Zastawniak 2008), in relativ warmen Stillwässern (Ellenberg 1979, 400).

Diskussion: Die wurzellose Gattung ist in Europa mit *Ceratophyllum demersum* und *C. submersum* vertreten. Beide wachsen in eutrophen Gewässern. *C. demersum* kommt heute weiter nördlich vor als *C. submersum* (Lang 1994, 200). Die Früchte der Gattung *Ceratophyllum* sind unverwechselbar. *C. submersum* hat regelmäßiger, ovalere Früchte (vor allem an der Basis), bei denen die Fortsätze selten erhalten sind. Auch die Oberfläche unterscheidet sich, ebenso wie bei *C. penthacantum*. Letztere Art kommt in pleistozänem Material selten vor (Velichkevich/Zastawniak 2008).

Nutzung: Die Blätter sind essbar. Eine Auflage hilft bei Skorpionstichen (Plants For A Future 1996-2010).

Characeae / Armleuchteralgen

Chara spp. L. (Taf. 3, 1)

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Proben: SBP 2, 4-5, 9-13, 15, 22, 24-26, 28-29, 31-32, 37-42. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 0,3-0,7 × 0,2-0,3 mm (mit Kalkhülle). Charales gehören zu den Sporenpflanzen, die sich über Gametangien fortpflanzen. Die männlichen Samenknospen (Antheridien) sind rund und haben durch Carotinoide eine orange Färbung. Die weiblichen Eiknospen (Oogonien) sind rundlich bis langoval und weisen spiralige Hüllzellen auf. Im Schönninger Fundmaterial konnten nur die Oogonien gesichert werden. Sie kommen in der Regel zu Tausenden vor. Ihre Form variiert von annähernd kugelig bis zu länglich eiförmig. An einer Spitze befindet sich die kronenförmige Öffnung. Die kalkigen Hüllzellen sind häufig noch erhalten. Die Oogonien und ihre Hüllen haben spiralig angelegte Rippen. Die Anzahl der Rippen variiert, liegt aber häufig im Bereich 9-13.

Habitat und Verbreitung: Alle Characeae leben als untergetauchte Pflanzen. Die meisten Arten bevorzugen sauberes, oligotrophes-eutrophes, stehendes Süß- oder Brackwasser. Sie wachsen bevorzugt räumlich oder zeitlich getrennt von anderen Wasserpflanzen. In neu entstandenen Gewässern treten sie als Pioniervegetation auf. In älteren Gewässern verschwinden sie und überlassen anderen Wasserpflanzen ihren Standort (Vahle 1990, 89). *Chara vulgaris* (Gemeine Armleuchteralge) ist die häufigste

Art in kalkigen Gewässern. Sie ist ein Pioniergewächs und besiedelt neu entstandene oder periodisch austrocknende Gewässer. Durch ihre reichliche Oosporenproduktion kann sie schnell neue Gebiete besiedeln. Nach wenigen Jahren brechen die Bestände in der Regel zusammen. *C. contraria* hingegen bevorzugt beständige Gewässer und formt langlebige Bestände (Vahle 1990, 112-113). Die anderen für Schöningen bestimmten Arten weichen von diesen Standortansprüchen nicht ab.

Diskussion: Zur Ordnung Charales gehören ca. 250 rezente Arten, hauptsächlich im Süßwasser, z. T. auch im Brackwasser (Raven u. a. 2006, 372-388). Die Unterscheidung der einzelnen *Chara*-Arten ausschließlich anhand ihrer Gametangien ist schwierig. Form der Oosporen, Anzahl der Rippen und das Vorhandensein einer kalkigen Hülle sind Unterscheidungskriterien (Dilger 2004). Michael Dilger, der 4 Proben aus Schöningen in Augenschein nahm, konnte verschiedene Arten unterscheiden. Die Mehrzahl der Makroreste stammt demnach von *C. vulgaris*, die in jeder Probe zu finden ist. Vereinzelt kommen Oogonien von *C. canescens*, *C. globularis*, *C. hispida*, *C. contraria*, *C. virgata* und *Nitella syncarpa* in allen Proben vor. Die unterschiedlichen Sedimente bzw. Ablagerungsbedingungen spiegeln sich im Artenspektrum nicht wider. Vegetative Reste der *Chara* konnten im Fundmaterial nicht bestimmt werden. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass die Pflanzen auf den Seegrund abgesunken sind, die schwimmfähigen Oogonien jedoch durch Wasserbewegungen am Uferbereich abgelagert sein können. Im Gegensatz zu anderen Wasserpflanzen haben die Charales kein Aerenchymgewebe, daher treiben sie im Wasser nicht auf und werden in der Regel nicht am Ufer zusammengespült, sondern sinken auf den Gewässergrund (Vahle 1990, 89). Im Gegensatz zu Samenpflanzen produzieren die Characeae deutlich mehr Gametangien, wodurch sie in ihrer Anzahl im Fundmaterial stark überrepräsentiert sind.

Cyperaceae / Sauergräser

Mit mehr als 5000 Arten sind die Sauergräser weltweit verbreitet. Es handelt sich um grasartige Pflanzen, die häufig an feuchten und nassen Stellen wachsen, jedoch auch im alpinen Bereich zu finden sind. Die Ähren oder Spirren tragen jeweils nur eine Samenanlage pro Fruchtknoten. Die Wurzeln einiger Arten sind eine lohnende Energiequelle (Plants For A Future 1996-2010).

Carex sp. *bikarp*. L. (Taf. 3, 2)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, Samen, Blätter. – Proben: SBP 14, 21. – Fundstelle: 13 II-4b/c
Beschreibung: 1,3-1,7 × 0,8-1,2 × 0,2-0,3 mm. Achänen bikarpellat, flach. Umriss spitzoval. Kurzer, schmaler Griffelrest ausgezogen. Oberfläche mit länglichen Zellen, in Längsrichtung orientiert.

Diskussion: Die wenigen Achänen können keiner Art mit bikarpellaten Nüsschen (*Carex aquata*, *C. acuta*, *C. nigra*, *C. dioica* u. a.), zugeordnet werden. Die Form erinnert an *C. subspathacea* oder *C. vulpina*, die subfossilen Nüsschen sind jedoch etwas kleiner.

Nutzung: Die Wurzeln der meisten *Carex*-Arten (z. B. *C. elata*, *C. disticha*) sind gekocht oder roh essbar und stellen durch ihre Stärkespeicher eine leicht erreichbare Energiequelle dar. Auch die Samen sind wie die der Süßgräser essbar. Die Blätter eignen sich zum Flechten von Körben und Matten (Plants For A Future 1996-2010; Usher 1974).

Carex spp. *trikarp*. L. (Taf. 3, 3)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, Samen, Blätter. – Proben: SBP 1-4, 7, 9, 12-13, 15, 18, 23-27, 29, 31-32, 36-38, 40-42. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-2a/b; 13 II-4a-c; 13 II-5d₂
Beschreibung: 1,5-2,7 × 0,9-1,3 × 0,7-1,3 mm. Trikarpellate Achänen, Umrissform oval bis obovat. Kanten leicht gerundet. Apex häufig zu leichter Spitze ausgezogen. Basis manchmal schräg, mehr oder weniger breit. Oberfläche nicht glänzend, oft mit feinen Zellreihen.
Diskussion: Ohne Perikarp erhaltene *Carex*-Achänen sind der artenreichen Gattung schwer zuzuordnen. Es handelt sich hier wahrscheinlich um mehrere Arten, die anhand der vorliegenden Merkmale nicht näher bestimmt werden konnten. Durch die gerundeten Kanten und die Form können sie jedoch von *Polygonum*, *Scirpus*, *Schoenoplectus* u. a. klar abgegrenzt werden.
Nutzung: s. *Carex* spp. *bikarp*. L.

Wasser-Segge / *Carex aquatilis* Wahlenb. (Taf. 3, 4)

Nutzbare Anteile: Sprosse, Wurzeln. – Proben: SBP 12, 14, 42. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-4b-c
Beschreibung: 1,9-2,2 × 1,3-1,4 × 0,2-0,3 mm. Achäne bikarpellat, flach. Umriss länglich obovat. Ausgezogene, schmale Basis. Breiter, kurzer Griffelrest. Oberfläche mit skalariform angelegten Zellen.
Habitat und Verbreitung: In stau- oder sickernassen, humosen, mesotrophen Wiesensümpfen, oft mit *Carex vesicaria* oder *C. acuta* (Oberdorfer 1994).
Diskussion: Die Achänen von *C. gracilis* haben eine ähnliche Form und Größe, jedoch mit breiterer Basis. Die Form der Achänen von *C. aquatilis* ist relativ signifikant.
Nutzung: Die süßliche Stängelbasis (Plants For A Future 1996-2010) und der Wurzelstock sind roh essbar (Kuhnlein/Turner 1991).

Scheinzypergras-Segge / *Carex pseudocyperus* L. (Taf. 3, 5)

Nutzbare Anteile: Blätter. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁
Beschreibung: 1,5-2,3 × 0,9-1,2 × 0,9-1,2 mm. Utrikel bis 4,0 mm. Achänen trikarpellat mit relativ scharfen Kanten. Umriss eng elliptisch, manchmal asymmetrisch. Oberfläche nicht glänzend, mit Zellreihen. Schmale Basis, kurzer

Griffelrest. Utrikel elliptisch, lang, mit gespaltener Spitze. 6-8 Nerven pro Seite.

Habitat und Verbreitung: In Großseggen-Beständen an Ufern von Weihern und Tümpeln, in Gräben, auch im Erlbruch, auf staunassen bzw. seicht überschwemmten, mesotrophen Torfböden (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Die Merkmalskombination von Utrikel (gespaltene Spitze) und Achäne (mit signifikanten Kanten) lässt eine eindeutige Abgrenzung von ähnlichen Arten wie *C. rostrata*, *C. vesicaria* oder *C. sylvatica* zu.

Schnabelsegge / *Carex rostrata* Stokes (Taf. 4, 1)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, Samen, Blätter. – Proben: SBP 1, 10, 13-15, 18, 25-26, 31, 38, 42. – Fundstelle: 13 II-4 a-c; 13 II-2a/b; 13 II-5d₂

Beschreibung: 1,5-2,1 × 0,9-1,2 × 0,8-1,1 mm. Utrikel 3,5-4,0 mm. Achäne trikarpellat. Umriss obovat mit schmaler, leicht abgesetzter Basis und langem, gebogenem Griffelrest. Griffelrest (nicht im Längenmaß inbegriffen) meist nochmal länger als das Nüsschen selbst. Seitenflächen häufig konkav erhalten. Kanten leicht gerundet. Oberfläche mit deutlichen, in Längsrichtung orientierten Zellen. Utrikel oval mit ausgezogener, gespaltener Spitze. Etwa 5 Nerven auf jeder Seite.

Habitat und Verbreitung: Bestandsbildend in Großseggen-Beständen, an Ufern und Tümpeln, in Moorgräben, auf meist überschwemmten, mesotroph-oligotrophen Torfschlamm-Böden. Sie ist eine Pionierpflanze bei Verlandungen (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Typisch für *Carex rostrata* sind die langen, gebogenen Griffelreste. Diese sind nicht immer erhalten. Eine Unterscheidung von anderen Arten ist dann nicht sicher (*C. cf. rostrata*). Ähnlichkeiten weisen *C. pallescens*, *C. acutiformis* und *C. extensa* auf. Die Achänen sind in ihrer Länge und Form relativ variabel. Der Utrikel und die Nüsschen von *C. vesicaria* sind manchmal nicht von *C. rostrata* unterscheidbar (s. *C. rostrata* vel *vesicaria*). Die rezenten Achänen von *C. rostrata* sind in der Regel etwas größer als das pleistozäne Material.

Nutzung: Die süßliche Stängelbasis und die Knollen sind roh oder gekocht essbar. Die Blätter können als Unterlage verwendet werden (Kuhnlein/Turner 1991; Plants For A Future 1996-2010).

Carex rostrata vel *vesicaria* (Taf. 4, 2)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, Samen, Blätter. – Proben: SBP 14, 21, 41. – Fundstelle: 13 II-4b-c

Beschreibung: 1,7-2,0 × 1,2-1,4 × 1,2-1,3 mm. Utrikel 3,2-4,2 mm. Achäne trikarpellat. Umriss obovat mit schmaler, leicht abgesetzter Basis. Griffelrest nur im Ansatz erhalten. Kanten leicht gerundet. Oberfläche mit deutlichen, in Längsrichtung orientierten Zellen. Utrikel, wenn erhalten, oval mit ausgezogener, gespaltener Spitze. Mehrere Nerven auf jeder Seite.

Habitat und Verbreitung: In Großseggen-Beständen an Ufern von Tümpeln und Weihern, im Verlandungsgürtel, auf zeitweise überschwemmten Torfschlammböden. *Carex vesicaria* ist etwas nährstoffbedürftiger, wärmeliebender und wächst auf trockeneren Böden als *C. rostrata* (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Die Nüsschen können durch den fehlenden Griffelrest keiner der beiden Arten sicher zugewiesen werden, da diese sich sehr ähneln. Die Utrikel sind etwas länglicher als bei *C. rostrata*, dies ist aber aufgrund der Erhaltung kein sicheres Merkmal.

Nutzung: Wie *C. rostrata*.

Flutende Moorbirse / *Isolepis fluitans* (L.) R. Br. (Taf. 4, 3)

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Proben: SBP 13, 15. – Fundstelle: 13 II-4

Beschreibung: 1,2 × 0,7 × 0,2 mm. Früchte im Umriss elliptisch bis breit ovat, im Querschnitt oval. Griffelrest ausgezogen, schmal. Basis ebenfalls ausgezogen und schmal. Oberfläche auffällig granuliert bis colliculat, manchmal schwarz glänzend.

Habitat und Verbreitung: Selten an Heidetümpeln und in Moorgräben (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Die Früchte haben eine signifikante Merkmalskombination. Sie sind sowohl von anderen *Isolepis*-Arten als auch *Scirpus* oder *Eleocharis* abgrenzbar.

Teichbinse / *Schoenoplectus* sp. (Rchb.) Palla (Taf. 4, 4)

Nutzbare Anteile: ganze Pflanze, Wurzeln, Samen. – Probe: SBP 14. – Fundstelle: 13 II-4b/c

Beschreibung: 2,0 × 1,3 × 0,7 mm. Früchte obovat. Im Querschnitt plankonvex. Abgeflachter Buckel in der Mitte. Griffelrest ausgezogen, schmal. Breite, schräg liegende Basis. Oberfläche mit wabenartiger Struktur (unregelmäßig rundliche Zellen).

Habitat und Verbreitung: Im Röhricht stehender oder langsam fließender Gewässer, an Ufern und Gräben, bis max. 600 cm Wassertiefe (*Schoenoplectus lacustris*), Schlamm- oder Schlickböden (Oberdorfer 1994).

Diskussion: *S. tabaernemontani* läuft zur Basis hin schmaler aus als die vorliegenden Früchte. Die Basis ist schräger ausgerichtet als bei *S. lacustris*. Die Oberflächenstruktur hingegen deutet am ehesten auf *S. lacustris* hin. *S. triqueter*, *S. mucronatus* und *S. pungens* unterscheiden sich durch die Ausprägung der Zellen.

Nutzung: Die stärkereichen Rhizome einiger Arten (z.B. *S. lacustris*, *S. maritimus*) sind roh oder gekocht essbar, die Samen nur gekocht. Adstringierende oder harntreibende Wirkstoffe können enthalten sein (Plants For A Future 1996-2010). Die Blätter eignen sich, um Matten oder Körbe zu flechten (Usher 1974).

Gewöhnliche Teichbinse / *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla (Taf. 4, 5)

Nutzbare Anteile: ganze Pflanze, Wurzeln, Samen. – Proben: SBP 13-14, 21, 23, 38-39. – Fundstelle: 13 II-4a-c
Beschreibung: 1,9-2,2 × 1,3-1,8 × 0,5-1,0 mm. Früchte breit obovat. Im Querschnitt plankonvex. Ventralseite mit abgerundetem Buckel. Seiten häufig konkav eingefallen. Griffelrest ausgezogen, schmal. Breite, mittig liegende, schräge Basis. Oberfläche mit feinen rundlich-eckigen Zellen.

Habitat und Verbreitung: Häufig im Röhricht stehender oder langsam fließender Gewässer, an Ufern und Gräben, auf untergetauchten, nährstoffreichen Schlammböden. Verlandungspionier, bis 600 cm Wassertiefe, wärmeliebend (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Durch Größe, Form, Lage der Basis und die signifikante, feinzellige Oberflächenstruktur unterscheiden sich die Früchte der Art *Schoenoplectus lacustris* von denen anderer *Schoenoplectus*-Arten. Die Art zählte früher zur Gattung *Scirpus*, unter dessen Synonym sie noch oft zu finden ist.

Nutzung: Die Rhizome und jungen Sprosse sind sehr stärke- und zuckerreich und können roh gegessen werden (Usher 1974). Sie enthalten im Frühjahr (frische Nebenwurzeln) und Herbst viel Stärke und Zucker und können auch getrocknet aufbewahrt werden (Koschtschew 1986). Die Knospen am Ende der Rhizome sind knackig und süß. Die Pflanze wird am besten im Frühjahr genutzt. Die Samen und Pollen können auch gegessen werden, die Ausbeute ist jedoch gering. Die Wurzeln wirken adstringierend und harntreibend (Plants For A Future 1996-2010). Die Binsen sind als Brennmaterial, zur Herstellung von Matten und Gefäßen oder als Unterlage verwendbar (Koschtschew 1986).

Haloragaceae / Tausendblattgewächse

Ähriges Tausendblatt / *Myriophyllum spicatum* L. (Taf. 5, 1)

Nutzbare Anteile: Wurzeln. – Proben: SBP 1-2, 4-7, 9-10, 13, 15, 21-22, 24-26, 28-29, 31-32, 38-42. – Fundstelle: 13 II-4a-c, 5d₂

Beschreibung: 1,4-2,5 × 0,9-1,3 × 0,8-1,2 mm. Nussfrüchte länglich oval, im Querschnitt triangulär-gerundet, dickwandig. Basis abgerundet. Apex abgeflacht mit einer der Form der Frucht entsprechenden Öffnung zur Samenkammer. Oberfläche auf der Dorsalseite mit Warzen gespickt, mehrheitlich an der Basis.

Habitat und Verbreitung: Schwimmblatt- und Wassergesellschaften stehender oder langsam fließender, kühler und warmer Gewässer in 1-5 m Tiefe. Windbestäubung, Wasserverbreitung.

Diskussion: Mit dieser Art verwechselbar ist lediglich *Myriophyllum verticillatum*. Andere Arten haben deutlich

kleinere Nüsschen, eine andere Form und häufig andersartige Ausprägungen. Sie unterscheiden sich in mind. 2 Merkmalen von *M. spicatum* und *M. verticillatum*. Die Nussfrüchte von *M. verticillatum* besitzen jedoch keine Warzen, sondern eine glatte Oberfläche. Die Basis und die Kanten sind stärker gerundet, die Basis ist zudem breiter im Verhältnis zum Apex. Größe und Form stimmen jedoch überein, so dass es in Einzelfällen zu Verwechslungen kommen kann.

Nutzung: Wurzeln gekocht oder roh essbar. Sie schmecken süßlich (Moerman 2009).

Quirliges Tausendblatt / *Myriophyllum* cf. *verticillatum* L.

Nutzbare Anteile: Blätter. – Proben: SBP 2, 32, 39. – Fundstelle: 13 II-4b-c

Beschreibung: 1,8-1,9 × 1,0-1,2 × 0,9-1,0 mm. Nussfrüchte länglich oval, im Querschnitt triangulär-gerundet, dickwandig. Kanten gerundet. Basis abgerundet, breiter als Apex mit ovaler Öffnung zur Samenkammer. Oberfläche glatt, keine Warzen.

Habitat und Verbreitung: In Schwimmblatt- und Wasserpflanzen-Gesellschaften stehender, warmer Gewässer in 0,5-3 m Tiefe über humosen Schlammböden. Etwas wärmeliebend (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Das Fehlen der Warzen in Kombination mit einer insgesamt abgerundeteren Form der Früchte lässt eine vage Zuordnung zu *Myriophyllum verticillatum* zu. Aufgrund des Erhaltungszustandes können die Warzen jedoch auch durch Abrasion entfernt worden sein. Früchte mit kantiger Frucht und schmaler Basis, aber glatter Oberfläche kommen vor und machen eine Unterscheidung der beiden Arten *M. verticillatum* und *M. spicatum* schwierig. Nutzung: Die Blätter werden als Würzmittel verwendet (Plants For A Future 1996-2010).

Juncaceae / Binsengewächse

Binse / *Juncus* sp. L. (Taf. 5, 2)

Nutzbare Anteile: Blätter, Stängel, junge Sprosse. – Proben: SBP 29, 38. – Fundstelle: 13 II-4b-c

Beschreibung: 0,7-1,2 × 0,5-0,6 mm. Samen oft asymmetrisch, gepresst oval bis halbrund. Querschnitt rundlich. Hilum basal, rundlich. Samenzwand dickwandig. Oberfläche mit mehreren eng liegenden Längsrippen.

Habitat und Verbreitung: Viele Arten im Uferbereich, an feuchten Standorten, auch in Pioniergesellschaften, an Wegrändern, in Mooren.

Diskussion: Die sehr kleinen Samen sind im Fundmaterial sicherlich unterrepräsentiert. Aufgrund der Größe bleiben nur wenige Gattungen zur Auswahl. Dazu zählen beispielsweise einige Lamiaceae, *Erica* oder *Typha*. Form und

Oberflächenstruktur sprechen jedoch für *Juncus*. Anhand des Vergleichsmaterials ist eine genauere Bestimmung innerhalb der sehr artenreichen Gattung nicht möglich.

Nutzung: Einige Arten werden kultiviert, um daraus Matten herzustellen (Usher 1974). *Juncus balticus* sondert einen zuckerhaltigen Saft ab, der an der Pflanze abgesammelt werden kann. Die Blätter von *J. effusus* sind essbar, wirken fiebersenkend, beruhigend und harntreibend. Sie können bei Halsschmerzen, Ödemen oder akuten Infektionen der Harnwege eingesetzt werden (Moerman 2009; Plants For A Future 1996-2010).

Hainsimsen / *Luzula* sp. DC. (Taf. 5, 3)

Nutzbare Anteile: Samen. – Probe: SBP 32. – Fundstelle: 13 II-4b/c

Beschreibung: 1,2 × 0,6 mm. Samen oval, im Querschnitt rundlich. Hilum basal, rundlich. Basis leicht asymmetrisch. Samenanlage dickwandig. Oberfläche unregelmäßig körnig bis glatt.

Habitat und Verbreitung: In Laub- und Nadelwäldern, auf Magerrasen, auf feuchten bis trockenen, gerne lehmigen Böden.

Diskussion: Die Samen, die auch an *Juncus* erinnern, heben sich durch ihre Oberflächenstruktur von dieser Gattung ab. Zwar lassen sich keine einzelnen Zellen erkennen, die Samen ähneln jedoch den Abbildungen von *Luzula luzuloides*. Auch die Form mit der schrägen Basis spricht für diese Gattung. Eine nähere Bestimmung ist jedoch aufgrund der geringen Anzahl der Samen und der Erhaltung nicht möglich.

Nutzung: Die Samen von *L. capitata* sind gekocht essbar (Plants For A Future 1996-2010). Je nach Art eignen sich die Blätter, um daraus Matten oder Körbe herzustellen.

Lamiaceae / Lippenblütler

Zu den Lamiaceae gehören die Gattungen *Ajuga*, *Lamium*, *Lavandula*, *Majorana*, *Melissa*, *Mentha*, *Origanum*, *Rosmarinus*, *Salvia* und *Thymus*, also viele Heil- und Gewürzpflanzen. Ätherische Öle, Phenolderivate (Gerbstoffe) und Stachyose (Saccharose) gehören zu den wirksamen Inhaltsstoffen (Hess 2005, 180-183).

Ufer-Wolfstrapp / *Lycopus europaeus* L. (Taf. 5, 4)

Nutzbare Anteile: ganze Pflanze, Wurzeln. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 1,6 × 1,3 × 0,3 mm. Nüsschen breit obovat. Querschnitt plankonvex. Breiter Rand aus schwimmfähigem, großporigem Gewebe, nicht an der Basis der Ventralseite. Dorsalseite flach, vom Rand an der Basis überwallt. Ventralseite leicht zu einem Mittelgrat gewölbt. Basis mit rundlicher, abgesetzter Befestigungsnarbe. Oberfläche mit feinem Zellenmuster.

Habitat und Verbreitung: Im Röhricht oder in Seggenbeständen, an Ufern und Gräben, auch im Erlenbruch, auf nassen, zeitweise überschwemmten, nährstoff- und basenreichen Ton- und Torfböden. Etwas wärmeliebend, Licht-Halbschattenpflanze (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Die Gattung besteht aus ungefähr 16 Arten, die in Europa, Asien und Nordamerika verbreitet sind. In Europa sind lediglich *Lycopus exaltatus* und *L. europaeus* heimisch. Die Nüsschen sind bei guter Erhaltung unterscheidbar. Im Gegensatz zu *L. exaltatus* ist der Rand bei *L. europaeus* an der Basis deutlich geschlossen (Moon/Hong 2006). Form und Größe hingegen sind ähnlich.

Nutzung: Die Wurzeln sind roh oder gekocht essbar und werden in Notzeiten gegessen (Plants For A Future 1996-2010). Der Saft färbt schwarz. Die Pflanze wird bei Angstzuständen und Herzklopfen eingesetzt und wirkt empfängnisverhütend (Bremness 1994). Die Art *L. virginicus* ist eine wichtige Arzneipflanze. Sie enthält Gerbstoffe, Lithospermsäure, ätherisches Öl und phenolische Stoffe. Sie wirkt beruhigend und adstringierend. Das Kraut wird zur Blütezeit (Juli-September) gesammelt und frisch verwendet (Lingen 1978).

Nymphaeaceae / Seerosengewächse

Die Familie ist mit rund 70 Arten in der ganzen Welt verbreitet. Es handelt sich immer um Sumpf- oder Wasserpflanzen. In Mitteleuropa sind lediglich die Vertreter *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea* heimisch (Hess 2005, 109-110).

Gelbe Teichrose / *Nuphar lutea* (L.) Sm. (Taf. 5, 5)

Nutzbare Anteile: Blätter, Wurzeln, Samen. – Proben: SBP 7, 13-14, 23, 31, 37-38, 42; SLF 5, 22, 25. – Fundstelle: 13 II-4a-c, p₂

Beschreibung: 3,8-5,2 × 3,2-3,7 × 2,0 mm. Samen annähernd ovat oder piriform, häufig fragmentarisch vorliegend. Im Querschnitt flach gepresst. Basis rundlich, Apex mit Hilum durch Raphenaht abgesetzt, hervorstehend. Hilum rundlich, leicht seitlich am Samen gelegen. Testa mit ovalen bis sechseckigen Zellen, gerade Zellwände.

Habitat und Verbreitung: Die Gelbe Teichrose beschränkt sich auf stehende oder langsam fließende eutrophe bis mesotrophe Gewässer. Die optimale Wassertiefe liegt zwischen 80 und 200 cm, bis zu 600 cm sind jedoch möglich (Oberdorfer 1994). Die Pflanzen können eine gewisse Trockenheit vertragen. Die Blätter sind untergetaucht oder schwimmend, die Pflanze stets im Untergrund verwurzelt. Die Samen werden über die Wasseroberfläche verbreitet und können bis zu 80 m pro Stunde zurücklegen und 72 Stunden treiben (Padgett 2007).

Diskussion: In Europa und Westasien sind heute die Arten *Nuphar lutea* und *N. pumila* vertreten. Die beiden Arten

können Hybride bilden (*N. x spenneriana*; Padgett 2007). *N. pumila* hat eine wesentlich dickere Testa als *N. lutea*, so dass sie auch subfossil häufig dreidimensional erhalten ist. *N. lutea* ist in subfossilem Material größer, die Samen rundlicher (kürzerer Länge/Breite-Index). Die Gattung *N. pumila* lebt als Eiszeitrelikt auf oligotrophen Moor- und Gebirgsseen in 50-150 cm Wassertiefe (Oberdorfer 1994) und ist daher auch über das Habitat tendenziell auszuschließen.

Nutzung: Der Wurzelstock und die Samen können als Nahrung verwendet werden. Sie enthalten viel Stärke, sollten aber gekocht werden. Der Wurzelstock kann Ausmaße bis zu 10m (Koschtschew 1986) annehmen und ist daher trotz der erschwerten Erreichbarkeit unter Wasser eine lohnende Ressource. Das Vorkommen von Alkaloiden beschränkt jedoch den Anteil an der Nahrung. Frisch sind die Wurzeln giftig, aber durch Auswässerung, Kochen oder Trocknen können die Stoffe zerstört oder vermindert werden. Wurzeln können auch als Gemüse oder getrocknet als Mehl verwendet werden (Koschtschew 1986; Padgett 2007; Sackmann 2008; Usher 1974).

Plantaginaceae / Wegerichgewächse

Tannenwedel / *Hippuris vulgaris* L. (Taf. 6, 1)

Nutzbare Anteile: Blätter, junge Triebe. – Proben: SBP 1-3, 6-7, 9-10, 13-15, 21-26, 28-29, 31, 37-42. – Fundstelle: 13 II-4a-c; 13 II-4, 5d₂

Beschreibung: 1,5-2,2 × 0,7-1,2 mm. Früchte einsamig, länglich oval, walzenförmig. Querschnitt annähernd rundlich, Basis abgerundet. Keimloch am distalen Ende, rund, manchmal schräg. Von dort häufig ein Streifen Zellen bis zur Basis verlaufend. Dicke Steinschale, auch an einzelnen Fragmenten zu erkennen. Oberfläche mit feiner Textur, gelegentlich meridionaler Streifen. Farbe häufiger gescheckt. Größe variiert stark.

Habitat und Verbreitung: In Wasserpflanzengesellschaften oder Röhrichten, stehenden oder langsam fließenden, meso- bis eutrophen Gewässern, klar, kalkhaltig, 0,2-5 m tief. Humose Schlammböden, anpassungsfähige Licht-Halbschattenpflanze. Salztolerant.

Diskussion: Die Art ist der einzige Vertreter der Tannenwedel-Gewächse in Europa (Oberdorfer 1979). Ihre Verbreitung umfasst sowohl den mediterranen Bereich wie auch Eurasien und Grönland. Die Früchte sind eindeutig von anderen annähernd ähnlichen Taxa, wie beispielsweise *Myriophyllum*, zu unterscheiden.

Nutzung: Die Blätter werden zu Suppen, Gemüse oder Eis verarbeitet. Sie dienen auch als Winternahrung u. a. bei den Inuit sprechenden Ureinwohnern und Alaska Natives (Moerman 2009). Sie können roh oder gekocht verwendet werden. Die beste Erntezeit ist Herbst bis Frühjahr.

Sogar die braunen überwinternden Sprossachsen können gegessen werden. Die ganze Pflanze ist ein effektives Wundheilmittel (Plants For A Future 1996-2010).

Polygonaceae / Knöterichgewächse

Ufer-Ampfer / *Rumex maritimus* L. (Taf. 6, 2)

Nutzbare Anteile: Blätter, Samen. – Proben: SBP 1-2, 7, 12-15, 21, 23, 32, 39, 41-42. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-4a-c

Beschreibung: 1,0-1,3 × 0,5-1,5 × 1,0 mm. Nüsschen oval, im Querschnitt trikarpellat. Seiten flach oder konkav, scharfkantig. Oberfläche glatt. Perianth bis zu 5 mm lang, stachelig aussehend. Nüsschen und Perianth meist im Verband erhalten.

Habitat und Verbreitung: In Schlamm-Unkrautfluren, entlang von Flussläufen und um Seen, auf zeitweise überfluteten, sommerlich trocken fallenden, nährstoffreichen, humosen Schlammböden. Etwas wärmeliebende Pionierpflanze.

Diskussion: Lediglich das Perianth von *Rumex palustris* hat ähnliche Stacheln wie *R. maritimus*. Dieses ist jedoch kompakter und hat kürzere Stacheln. Alle anderen Arten unterscheiden sich signifikant.

Nutzung: Die Blätter und Samen sind in nicht allzu großen Mengen essbar (Sackmann 2008). Sie enthalten Oxalsäure, welche die Nährstoffaufnahme stören kann. Davon betroffen ist beispielsweise Calcium. Durch Kochen kann die Oxalsäure reduziert werden. Die Pflanze wirkt adstringierend, hilft bei Verbrennungen (kühlend) und als Tee gegen Blähungen (Plants For A Future 1996-2010). Fast alle *Rumex*-Arten sind auf diese Weise nutzbar (Machatschek 2010). Der Große Sauerampfer (*R. acetosa*) ist als Nahrungspflanze, Heilmittel und Würzmittel bekannt (Scherf 2006). Die Blätter werden noch vor der Blüte geerntet. Diese Art enthält 40-150 mg Vitamin C, 2 mg Eisen, 0,6 mg Kupfer, 1,5 mg Zink, 140 mg Natrium, 579 mg Kalium und 36 mg Magnesium pro 100 g, jedoch auch 1 % Oxalsäuresalze (Koschtschew 1986). Andere Arten werden als Nahrungsmittel kultiviert (Usher 1974).

Potamogetonaceae / Laichkrautgewächse

Laichkräuter wachsen in stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Sie sind am Boden verwurzelte, teils untergetauchte, teils schwimmende Pflanzen. Die Blütenstände befinden sich über dem Wasser und werden durch Wind bestäubt (Schmeil/Seybold 1958).

Eine Artbestimmung anhand der einsamigen Steinkerne ist schwierig, sogar bei rezentem Material. Einige Arten können Hybride bilden, deren Steinkerne eigene Merk-

malskombination besitzen. Hierdurch herrscht Uneinigkeit bei der Benennung und Bestimmung der Arten. Eine vollständige Vergleichssammlung mit allen Arten fehlt. Dies ist sicherlich auch auf die schwierigen Sammelumstände für die Früchte der Laichkräuter zurückzuführen. Verschiedene *Potamogeton*-Bestimmungsschlüssel versuchen eine Klassifizierung möglich zu machen, sind sich jedoch in vielen Punkten uneinig (vgl. Aalto 1970; Jessen 1955; Mađalski 1949; Teodoridis 2007; Velichkevich/Lesiak 1996; Velichkevich/Zastawniak 2008). Ob alle rezenten Arten und Hybride auf die pleistozäne Flora übertragen werden können, bleibt zu diskutieren. Erschwerend kommen die Veränderungen durch die Erosionsprozesse hinzu. Einige Merkmale sind dadurch nicht erhalten bzw. verändert (Griffel, Zentraldepression) im Vergleich zu rezemtem Material. Die hier erfolgten Bestimmungen basieren auf mehr als zwei erfüllten Merkmalskombinationen. Einige Arten sind relativ leicht zu identifizieren (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*), bei anderen wurde im Zweifel auf eine Artbestimmung verzichtet. Sie sind als *Potamogeton* sp. (meist mittelgroße Arten) bzw. *Potamogeton* spp. (verschiedene Arten zusammengefasst) in der Artenliste vermerkt. Als Bestimmungswerke dienten vorwiegend der Schlüssel von Aalto (1970) und der Atlas von Velichkevich/Zastawniak (2008). Im Verlauf der Arbeiten hat sich herausgestellt, dass die Größe der Früchte nur bedingt als diagnostisches Merkmal verwendet werden kann. Es ist besser, von Größenklassen zu sprechen, wobei die mittelgroßen Arten am vielfältigsten sind. Die Maße sind immer ohne Griffelrest und basalem Schnabel angegeben.

Fischkraut / *Groenlandia densa* (L.) Fourr. (Taf. 6, 3)

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Proben: SBP 13, 28. – Fundstelle: 13 II-4b-c

Beschreibung: 1,9-2,0 × 1,6-2,0 × 0,3-0,5 mm. Steinfrucht rundlich, Ventralseite leicht S-förmig, Dorsalseite halbrund. Seiten gerade bis konkav, sehr schmal. In der Mitte mit rundlicher Durchbrechung und Eintiefung entlang der Trennwand. Deckel gekielt. Griffel Richtung Dorsalseite fast anliegend. Basis gerundet. Wand dünn, Oberflächenstruktur mit langen, engen Zellen, parallel zum Embryo verlaufend.

Habitat und Verbreitung: Kühle, langsam fließende, klare, unverschmutzte, mesotrophe Gewässer, in 20-500 cm Wassertiefe. Auf Sand- oder Kiesböden, auch Torfschlamm Böden.

Diskussion: Die Früchte sind etwas kleiner als die in der Literatur angegebenen Werte für *Groenlandia* bzw. *Potamogeton densus*. Signifikant sind jedoch die stark komprimierten, filigran gebauten Früchte, der nach dorsal ausgezogene Griffel und die Zellstruktur. Die Früchte waren aufgrund ihrer geringeren Robustizität im Vergleich zu anderen *Potamogeton*-Arten nur fragmentarisch erhalten.

Alpen-Laichkraut / *Potamogeton alpinus* Balb.

(Taf. 6, 4)

Nutzbare Anteile: Wurzeln. – Proben: SBP 2, 12, 13, 21, 25. – Fundstellen: 12 II-1c; 13 II-4b-c

Beschreibung: 1,8-2,4 × 1,3-1,9 × 0,8-1,2 mm. Steinkerne klein, annähernd oval. Ventralseite konvex, Richtung Basis manchmal eingezogen. Mit ausgeprägter Schulter. Seiten konvex. Keimklappe breit, am Apex V-förmig, erreicht die Basis. Gekielt, häufig mit partiellem Kamm erhalten. Griffelrest lang, im rechten Winkel zur Schulter oder leicht in Dorsalrichtung orientiert. Basaler Schnabel nach ventral orientiert, relativ lang, im Verhältnis jedoch kürzer als der Griffelrest. Oberfläche glatt, uncharakteristisch. Bei stark abradierten Exemplaren nur Endokarp ohne Fortsätze erhalten.

Habitat und Verbreitung: Stehende oder langsam fließende, kühle, tiefe, basenreiche, meist nährstoff- und kalkarme Gewässer. In Tümpeln und Gräben, auf sandig-torfigen Schlamm Böden. Die Art ist typisch für Interglaziale und Interstadiale, kommt aber in der Regel im Pleistozän nicht in großen Mengen vor (Velichkevich/Zastawniak 2006).

Diskussion: Die Steinkerne sind auch ohne die häufig erodierten Fortsätze anhand der Form leicht zu erkennen und weisen signifikante Merkmale auf. Rezentem Vergleichsmaterial und Beschreibungen (nach Aalto 1970) lagen zur Bestimmung vor.

Nutzung: Die Wurzelstöcke sind gekocht essbar (Machatschek 2010).

Krauses Laichkraut / *Potamogeton crispus* L.

(Taf. 6, 5)

Nutzbare Anteile: Blätter, Wurzeln. – Proben: SBP 4-5, 13, 18, 22, 28-29, 31-32, 40-41; SLF 15. – Fundstellen: 13 I-1; 13 II-2a/b; 13 II-4b-c

Beschreibung: 2,0-3,0 × 1,8-3,0 × 0,8-1,3 mm. Steinkerne mittelgroß, rundlich bis breitoval. Ventralseite konvex, manchmal mit Höcker versehen, Dorsalseite konvex. Keine Schulter ausgeprägt. Seiten gerade. Mit zentraler Depression. Keimklappe breit, am Apex rundlich, relativ kurz im Verhältnis zur Länge des Endokarps. Gekielt, mit signifikantem laminaartigem Kamm. Griffelrest lang, bis zu 2-3 mm, manchmal länger als das Endokarp, in Dorsalrichtung gebogen. Basaler Schnabel fragil, kurz, häufig nicht erhalten. Häufig mit wenig ausgeprägter zentraler Depression.

Habitat und Verbreitung: Tiefe, stehende bis langsam fließende, basen- und nährstoffreiche, eutrophe bis mesotrophe Gewässer. Wassertiefe 30-400 cm.

Diskussion: Durch den signifikanten Griffelrest und die ansonsten rundliche Form des Embryos bzw. Steinkerns ist diese Art deutlich von anderen Arten abgrenzbar.

Nutzung: Junge Blätter und Wurzeln gekocht essbar (Plants For A Future 1996-2010).

**Faden-Laichkraut / *Potamogeton filiformis* Pers.
(Taf. 7, 1)**

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Probe: SBP 1. – Fundstelle: 13 II-4a

Beschreibung: 1,9-2,0 × 1,3-1,4 × 0,6-0,7 mm. Steinkerne klein, obovat. Ventralseite konvex, zur Basis hin eingezogen, Dorsalseite konvex. Schulter vorhanden, jedoch leicht konvex ausgeprägt. Seiten gerade bis konkav. Keimklappe fast die gesamte Breite einnehmend, am Apex U-förmig. Gerundet, einige Exemplare mit schwach ausgeprägtem, wellenartigem Kamm. Keimklappe lang, erreicht die Basis jedoch nicht ganz. Griffelrest nicht erkennbar, basaler Schnabel nicht vorhanden. Insgesamt kompakt erhaltene Endokarpe. Oberfläche mit irregulär angeordneten Zellen. Habitat und Verbreitung: in tiefen Bächen und Gräben, auch in Seen, in stehendem oder langsam fließendem, kaltem, klarem Wasser. Auf humosen Sandböden oder Torfschlamm-Böden.

Diskussion: Die Art kann mit *Potamogeton friesii* und *P. vaginatus* verwechselt werden. *P. vaginatus* ist größer und besitzt eine konvexere Dorsalseite, die Keimklappe ist an der Basis V-förmig, der Kamm ist strenger. *P. friesii* hat eine andere Oberflächenstruktur und besitzt charakteristische Rillen entlang des Embryos.

**Stachelspitziges Laichkraut / *Potamogeton friesii*
Rupr. (Taf. 7, 2)**

Nutzbare Anteile: Wurzeln. – Proben: SBP 1-2, 4-6, 10, 13, 21-22, 24, 26, 28-29, 31, 37, 39-42. – Fundstelle: 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 1,8-2,3 × 1,3-1,7 × 0,7-1,2 mm. Steinkerne klein, oval. Ventralseite lang gezogen konvex, Dorsalseite konvex. Schulter kurz, im rechten Winkel zum Griffelrest. Seiten leicht konvex. Ohne zentrale Depression, aber äußerlich sichtbare Linien entlang des Embryos. Keimklappe breit, ca. 3/4 des Endokarps einnehmend, und lang, jedoch die Basis nicht erreichend. Zum Apex hin V-förmig zulaufend. Griffelrest kurz, robust, trapezoid, in Dorsalrichtung geneigt, jedoch nicht immer erhalten. Basaler Schnabel kurz, konisch. Basis mit dornartigen Fortsätzen oder Warzen. Zellen auf der Keimklappe längs ausgerichtet, sonst eher irregulär.

Habitat und Verbreitung: Vorwiegend stehende, mesotrophe-eutrophe Gewässer, z.T. beschattet. In Gräben und Altwässern über humos-torfigen Schlamm- und Mudde-Böden.

Diskussion: Die charakteristischen dunklen Linien auf den Seiten, die dornartigen Fortsätze, Oberflächenstruktur und Länge der Keimklappe unterscheiden die Steinkerne von ähnlichen Arten wie *Potamogeton filiformis*, *P. alpinus* oder *P. pusillus*. Sie entsprechen exakt den Beschreibungen bei Aalto (1970).

Nutzung: Die Wurzelstöcke sind gekocht essbar (Machatschek 2010).

**Schwimmendes Laichkraut / *Potamogeton* cf.
natans L. (Taf. 7, 3)**

Nutzbare Anteile: Wurzeln, junge Sprosse. – Proben: SBP 5, 12-13, 15, 29, 31, 40. – Fundstellen: 12 II-1c1; 13 II-4b-c
Beschreibung: 2,1-3,2 × 1,4-2,5 × 0,7-1,4 mm. Steinkerne mittelgroß, unregelmäßig obovat. Ventralseite gerade, Dorsalseite konvex. Schulter ausgeprägt, lang, ca. im 120°-Winkel zur Ventralseite verlaufend. Seiten gerade bis konvex. Mit zentraler Depression, häufig durchbrochen. Keimklappe lang und breit, U-förmig zulaufend, die Basis nicht erreichend. Mit wenig ausgeprägtem Grat. Fortsätze nicht erhalten. Zellstruktur folgt der äußeren Form des Endokarps.

Habitat und Verbreitung: In mäßig tiefen, stehenden (eher selten langsam fließenden), nährstoffarmen mesotrophen Gewässern. In Weihern, Tümpeln, Altwässern, auf humosen Schlamm Böden in 50-600 cm Wassertiefe. Oft mit Seerosen vergesellschaftet. Die Steinkerne sind in Eurasien weit verbreitet und typisch für Interglaziale und Interstadiale des Pleistozäns (Velichkevich/Zastawniak 2006).

Diskussion: *Potamogeton coloratus* ist durchschnittlich kleiner als *P. natans* und wirkt insgesamt kantiger. *P. polygonifolius* unterscheidet sich am Griffelrest und in der Größe. Die Abgrenzung zu *P. perfoliatus* fällt hingegen schwer. Der Grat der Keimklappe ist anders ausgeprägt, jedoch sind Größe und Form ohne vorhandene Fortsätze schwer zu unterscheiden. Die Zuordnung zu *P. natans* erfolgte anhand der Keimklappenmerkmale, die jedoch nicht immer deutlich ausgeprägt sind. *P. natans* ist bereits durch Jechorek (1997) für Schöningen nachgewiesen worden.

Nutzung: Die Wurzeln werden manchmal als Notnahrung gegessen (Usher 1974). Junge Sprosse können auch gegessen werden (Machatschek 2010; Plants For A Future 1996-2010).

**Stumpfbältriges Laichkraut / *Potamogeton* cf.
obtusifolius Mert. & W. D. J. Koch (Taf. 7, 4)**

Nutzbare Anteile: Wurzeln. – Probe: SBP 32. – Fundstelle: 13 II-4b/c

Beschreibung: 1,8-2,0 × 1,3 × 0,9-1,0 mm. Steinkerne klein, breitoval. Ventralseite im oberen Bereich konvex, Dorsalseite konvex. Kurze Schulter andeutungsweise vorhanden. Seiten gerade bis konvex. Leichte zentrale Depression häufig vorhanden. Keimklappe breit und lang, erreicht die Basis jedoch nicht. Grat nicht immer erhalten, bei gut erhaltenen Exemplaren mit ausgeprägtem Kamm, vor allem auf Apex-Hälfte. Mit Warzen oder sogar kurzen Spitzen am Keimklappenende. Griffelrest kurz und dreieckig, in Dorsalrichtung orientiert, falls erhalten. Basaler Schnabel oft mit gebogener Spitze, auf der Ventralseite liegend. Schnabel liegt bei den meisten Exemplaren in

ovaler Vertiefung. Oberfläche mit länglichen Zellen, die sich am Umriss des Endokarps orientieren.

Habitat und Verbreitung: In Seen, Tümpeln und Gräben, in nährstoff- und basenreichem Wasser. Auf humosen Schlammböden. Die Steinkerne sind typisch für das klimatische Optimum der jeweiligen Interglaziale (Velichkevich/Zastawniak 2006).

Diskussion: Der Griffelrest und der Kamm der Keimklappe sind nur bei einigen Exemplaren gut erhalten. Meist sind die hervorstehenden Merkmale erodiert. Dadurch wird die Artzuweisung erschwert. Zudem fallen die Steinkerne etwas kleiner aus als die in der Vergleichssammlung. Aalto (1970) erwähnt eine kleinere Variation dieser Art, die den Steinkernen von *Potamogeton pusillus* (*P. berchtoldii*) ähneln. Bei dem vorliegenden Material könnte es sich um diese Varietät handeln.

Nutzung: Die Wurzelstöcke sind gekocht essbar (Machatschek 2010).

Kamm-Laichkraut / *Potamogeton pectinatus* L. (Taf. 7, 5)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, ganze Pflanze. – Proben: SBP 1-7, 10, 13, 15, 21-23, 25-26, 28, 31-32, 37, 39-42; SLF 14-15, 20-22. – Fundstellen: 13 I-1; 13 II-4a-c, p₂; 13 II-5d₂
Beschreibung: 2,9-4,4 × 1,9-3,0 × 1,2-1,9 mm. Steinkerne groß, annähernd halbrund. Form und Größe sehr variabel. Ventralseite unregelmäßig gerade bis leicht konvex, Dorsalseite stark konvex. Ausgeprägte Schulter vorhanden. Seiten gerade bis konvex. Gelegentlich mit leichter zentraler Depression, fast immer jedoch mit einer oder 2 dunklen Rillen, die dem Verlauf des Embryos folgen. Keimklappe ca. 3/4 der Breite des Endokarps und 2/3 der Länge einnehmend, gekielt, Ende U-förmig. Bei vielen Exemplaren ausgebrochen, Embryo fehlt. Griffelrest mittellang, dreieckig, schwungvoll in Dorsalrichtung orientiert. Basaler Schnabel kurz, gerade, in einer Linie mit dem Griffelrest. Oberfläche matt, insignifikant.

Habitat und Verbreitung: In untergetauchten Laichkrautgesellschaften in Seen, Tümpeln, Altwässern oder Gräben, langsam fließenden oder stehenden, basenreichen Gewässern, auch bei starker Verschmutzung. Auf humosen Schlammböden von 20-350 cm Wassertiefe, oft in reinen Beständen.

Diskussion: Durch die Größe setzt sich diese Art deutlich von anderen ab. Andere Arten dieser Größe sind *Potamogeton praelongus*, *P. natans* oder *P. perfoliatus*. Durch die Embryo-Linien auf der Außenseite und der charakteristischen Schulter mit der 2/3 des Endokarps einnehmenden Keimklappe sind die Steinkerne relativ leicht von den anderen Arten zu unterscheiden. Typisch ist auch die fehlende Keimklappe im subfossilen Material.

Nutzung: Blätter und Stängel sind essbar. Die Wurzel schmeckt nussig, jedoch muss die Rinde entfernt werden (Machatschek 2010; Plants For A Future 1996-2010).

Langblättriges Laichkraut / *Potamogeton praelongus* Wulfen (Taf. 8, 1)

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Probe: SBP 4. – Fundstelle: 13 II-4c

Beschreibung: 3,6 × 2,6 × 1,5 mm. Steinkerne groß, unregelmäßig obovat. Ventralseite S-förmig, Dorsalseite konvex. Keimklappe geöffnet. Seiten gerade. Mit großflächiger zentraler Depression. Keimklappe mit deutlichem Grat, lang, erreicht das basale Ende und auch fast den Apex. Griffelrest fehlt, basaler Schnabel kurz und gerade. Oberfläche relativ glatt.

Habitat und Verbreitung: In stehenden oder langsam fließenden, kühlen, klaren, basenreichen, unverschmutzten Gewässern. Auf humosen Sandböden oder Torfschlammböden von 50-300 cm Wassertiefe.

Diskussion: Durch das Fehlen der Schulter und der seitlichen Streifen unterscheidet sich das einzig vorhandene Endokarp von denen der Art *Potamogeton pectinatus*. Typisch sind die lang gezogene zentrale Depression, der Grat, die Größe und die lange Keimklappe. Auch alle anderen Merkmale stimmen mit der Vergleichsliteratur überein.

Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut / *Potamogeton pusillus* L. (Taf. 8, 2)

Nutzbare Anteile: Wurzeln. – Probe: SBP 38. – Fundstelle: 13 II-4b/c

Beschreibung: 1,7 × 1,0-1,2 × 0,4-0,6 mm. Steinkerne klein, halbkreisförmig. Ventralseite gerade mit Einschnitt in der Mitte, Dorsalseite konvex. Seiten gerade, mit leichter Vertiefung zur Mitte hin. Basis spitz. Apex zur Spitze ausgezogen. Keimklappe gewölbt, breit, sich verschmälern, V-förmig. Griffelrest und andere Fortsätze nicht erhalten. Oberfläche mit feiner Zellstruktur dem Verlauf der Keimklappe folgend.

Habitat und Verbreitung: Tiefe, stehende oder langsam fließende, basen- und nährstoffreiche, wenig verschmutzte Gewässer. Auf humosen Schlammböden, bis 250 cm Wassertiefe.

Diskussion: Durch die gerade Ventralseite, die Größe u. a. lassen sich die Arten der Subsektion *Pusilli* nach Aalto (1970) von anderen *Potamogeton*-Arten abgrenzen. Die vorliegenden Steinkerne entsprechen am ehesten den Beschreibungen von *Potamogeton pusillus*. Gelegentlich wird auch eine Gruppe *Potamogeton pusillus* agg. definiert, zu der auch *P. berchtoldii* gezählt wird, da diese Art schwer (u. a. Zellstruktur) von *P. pusillus* abzugrenzen ist, teilweise werden die Begriffe auch synonym verwendet.

Nutzung: Die Wurzelstöcke sind gekocht essbar (Machatschek 2010).

Laichkraut / *Potamogeton* spp. L.

Nutzbare Anteile: Wurzeln, ganze Pflanze. – Proben: SBP 1-2, 4, 6-7, 9, 10, 12-15, 21-22, 24-26, 28-29, 31-32, 35-42; SLF 12. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: Zahlreiche Steinkerne, vor allem mittelgroßer Arten, sind schwer zu unterscheiden bzw. weisen wegen schlechter oder fragmentarischer Erhaltung zu wenige Merkmale auf, um sie sicher bestimmen zu können. Die Steinkerne konnten zwar in mehrere Gruppen geordnet, jedoch keiner Art sicher zugewiesen werden.

Habitat und Verbreitung: Die *Potamogeton*-Arten besiedeln die Laichkrautzone an Seen und anderen Gewässern. Diese befindet sich im klassischen Fall zwischen Schwimmblattzone und *Chara*-Rasen. Einige Arten sind vollständig untergetaucht, andere gehen fließend in die Schwimmblattzone über. Es gibt Arten, die Anzeiger für Wasserverschmutzung, Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe oder Nährstoffgehalt liefern.

Diskussion: Einige entsprechen den Merkmalen von *Potamogeton gramineus*, *P. lucens* und *P. zizii*, also den Arten, die Aalto (1970) als Subsektion *Lucentes* Graebn. bezeichnet. *P. zizii* wird von manchen Autoren auch als Hybrid der beiden anderen Arten angesehen. Hybridbildungen generell sind ein Problem bei der Bestimmung. Arten mit annähernd gerader Ventralseite (*P. vaginatus*, *P. filiformis*, *P. rutilus* u. a.) sind selten. Jechorek (1997; 2000; Jechorek u. a. 2007) wies für Schöningen zusätzlich die Arten *P. coloratus*, *P. densus*, *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. rutilus* und *P. vaginatus* nach. Diese Arten könnten unter den nicht näher bestimmten Steinkernen vorhanden sein.

Nutzung: Die Wurzeln der Laichkräuter beinhalten viel Stärke. Sie sind somit ein guter Energielieferant. Leider sind sie durch ihren Wuchsort schwer erreichbar, vor allem im Winter, wenn das Wasser gefroren ist. Bei einigen Arten werden auch die Blätter gegessen. Generell sind alle Arten essbar (Machatschek 2010).

Sumpf-Teichfaden / *Zannichellia palustris* L. (Taf. 8, 3)

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Proben: SBP 1-7, 9-10, 13-15, 21-22, 24-29, 31-32, 36-42. – Fundstelle: 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 2,5-3,1 × 0,7-1,2 × 0,1-0,2 mm. Früchte auf der Ventralseite mit langer Keimklappe. Fruchtwände dünn. Apex rundlich mit langem, dünnem Griffelrest. Basis in kürzeren, stabileren Stiel übergehend. Oberfläche mit lang gezogenen Zellen, die in Längsrichtung orientiert sind, versehen. Früchte sehr variabel in Größe und Ausprägung der Merkmale.

Habitat und Verbreitung: In untergetauchten Zwerglaichkrautbeständen tiefer, stehender oder langsam fließender, basen- und nährstoffreicher, eutropher Gewässer. Auf humosen Schlammböden, in 50-250 cm Wassertiefe. Eine Unterart kommt in salzhaltigen Gewässern vor, die anderen Arten sind salztolerant.

Diskussion: Rezent ist *Zannichellia palustris* der einzige Vertreter dieser Gattung. In subfossilem Material aus

Polen und Russland wird häufig eine zweite Art genannt, *Z. pediculata*. Andere Autoren unterscheiden zwei bis drei Unterarten von *Z. palustris*. Diese Zuordnungen sind umstritten (Velichkevich/Zastawniak 2006).

Ranunculaceae / Hahnenfußgewächse

Die Familie ist mit 1900 Arten in den gemäßigten und kalten Zonen verbreitet. Die Arten beinhalten oft giftige Stoffe, darunter Aconitin, Protoanemonin und andere Alkaloide. Der Grat zwischen Gift- und Heilpflanze ist dabei schmal. Viele Arten werden als Heilpflanze genutzt, beispielsweise *Nigella sativa* und *Aconitum* (Baltisberger 2009, 78; Hess 2005, 136-139). Die Giftstoffe werden durch Trocknen oder Kochen zerstört.

Aus Schöningen sind lediglich Nüsschen der Gattung *Ranunculus* vertreten. Die Arten sind häufig anhand ihrer Früchte schwer unterscheidbar. Als Unterkategorie wurde deshalb der Subgenus *Batrachium* eingeführt. Es findet sich auch häufiger die Bezeichnung *Ranunculus aquatilis* agg., um die sich ähnelnden Arten zusammenzufassen.

Hahnenfuß / *Batrachium* sp. (DC.) Gray, Subgenus *Batrachium* (Taf. 8, 4)

Nutzbare Anteile: Blätter, Wurzeln. – Proben: 1-7, 9-15, 21-29, 31-32, 35-42. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 0,9-1,5 × 0,7-1,0 × 0,4-0,7 mm. Achänen obovat, bikonvex. Form variiert stark, manchmal asymmetrisch. Durchscheinend. Oberfläche mit engen, längs verlaufenden Rillen, die von wellenartigen, nicht durchgehenden, weit auseinanderliegenden Querrippen unterbrochen werden. Achänen häufig mittig gebrochen, nur als halbe Schalen erhalten.

Habitat und Verbreitung: *Ranunculus*-Arten sind vom terrestrischen Bereich bis hin zu den untergetauchten Wasserpflanzen verbreitet. *Ranunculus aquatilis* wächst in Schwimmblatt-Beständen stehender oder langsam fließender, mesotropher bis eutropher Gewässer in 50-200 cm Wassertiefe.

Diskussion: *R. aquatilis* entspricht von Oberflächenstruktur und Form her dem vorliegenden Material, die Achänen sind jedoch deutlich größer. *R. baudotii* entspricht am ehesten der gesuchten Art. Der Subgenus *Batrachium* bildet jedoch Hybride, wodurch eine Artbestimmung nur anhand von Achänen erschwert wird. Wegen dieser Problematik werden die Arten *R. aquatilis*, *R. ololeucos*, *R. peltatus*, *R. penicillatus* und *R. trichophyllus* auch zu einer Sammelart »*R. aquatilis* agg.« zusammengefasst (Rich/Jermy 1998).

Nutzung: Bei einigen Arten sind Blätter und Wurzeln in gekochtem Zustand essbar (Plants For A Future 1996-2010; Usher 1974). Die ganze Gattung ist giftig. Vorwie-

gend die Oxalsäure ist in größeren Mengen gefährlich. Die toxischen Stoffe können durch Kochen oder Trocknen zerstört werden.

Kriechender Hahnenfuß / *Ranunculus repens* L. (Taf. 8, 5)

Nutzbare Anteile: Blätter, Wurzeln. – Probe: SBP 14, 21, 41. – Fundstelle: 13 II-4b-c

Beschreibung: 2,2-2,7 × 1,7-2,2 × 0,6-0,8 mm. Achänen breit obovat, flach. Basis als stumpfe, mehr oder weniger abgerundete Spitze. Griffelrest und umlaufender Rand nicht erhalten, erodiert. Oberfläche mit rundlichen bis leicht hexagonal ausgeprägten Zellen. Entlang des Randes länglich verlaufende, faserige Zellen.

Habitat und Verbreitung: Pionierpflanze an Ufern, Gräben, Wiesen und Auenwäldern. Auf feuchten, nährstoffreichen Lehm- oder Tonböden. Lehmzeiger. Bodenverdichtungszeiger.

Diskussion: Die Achänen sind durch ihre signifikante Oberflächenstruktur klar von anderen Arten wie *Ranunculus acris*, *R. bulbosus* oder *R. lingua* abgrenzbar. Die Größe ist durchschnittlich etwas kleiner als bei den Achänen des Vergleichsmaterials.

Nutzung: Die Blätter können gekocht als Würzmittel verwendet werden. Die Wurzel muss vor dem Verzehr ebenfalls gekocht werden. Aufgrund der Toxizität ist eine übermäßige Nutzung nicht empfehlenswert. Durch Trocknen verliert die Pflanze jedoch ihre Giftigkeit (Machatschek 2010). Ein Umschlag mit den Blättern hilft bei der Behandlung von Wunden, Muskelschmerzen und rheumatischen Beschwerden (Plants For A Future 1996-2010).

Gift-Hahnenfuß / *Ranunculus sceleratus* L. (Taf. 8, 6)

Nutzbare Anteile: Blätter. – Probe: SBP 1-3, 7-10, 12-15, 18, 21, 23, 25-27, 36, 38-42; SLF 23. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 0,8-0,9 × 0,5-0,8 × 0,2-0,5 mm. Achänen breit oval, manchmal asymmetrisch, leicht bikonvex bis flach. Durchscheinend. Griffelrest nicht erhalten. Oberfläche mittig mit unregelmäßigen, länglichen Zellen. Äußerer Ring konvex, dicker als der zentrale Part, mit rundlicherer, deutlich abgesetzter Zellstruktur.

Habitat und Verbreitung: In Schlamm-Pionier-Gesellschaften, an Teichufern und Gräben, auf nassen, zeitweise überschwemmten, nährstoffreichen Schlamm Böden. Pionierpflanze. Stark giftig, früher officinal verwendet.

Diskussion: Durch ihre geringe Größe und den Schwimmring aus porigem Gewebe sowie der Oberflächenstruktur und der Form setzt sich die Art deutlich von anderen Arten der Gattung ab und kann praktisch nicht verwechselt werden.

Nutzung: Die jungen Blätter können gekocht gegessen werden. Die Pflanze ist bitter, wirkt schmerzstillend,

krampflösend, schweißtreibend. Zerrieben auf Haut oder Zunge verursacht sie Blasen und Hautausschlag. Daher muss die Pflanze getrocknet als Medizin verwendet werden. Die Wirkung ist ähnlich wie bei *Ranunculus repens* (Plants For A Future 1996-2010; Usher 1974). Andere Quellen geben an, dass der Genuss den »Tod unter krampfhaftem Lachen« zur Folge hat (von Chamisso 1987).

Glänzende Wiesenraute / *Thalictrum lucidum* L. (Taf. 8, 7)

Nutzbare Anteile: Blätter, Wurzeln. – Probe: SBP 18. – Fundstelle: 13 II-2a/b

Beschreibung: 2,3-2,8 × 1,4-2,0 × 0,4-0,8 mm. Achänen breitoval, flach bis leicht bikonvex. Etwa 5 deutliche, asymmetrisch verlaufende, abgerundete Längsrippen. Apex schräg, abgerundet. Basis symmetrisch gerundet. Griffelrest nicht erhalten. Wände robust.

Habitat und Verbreitung: Im Auengebüsch und in Auenwäldern, auf moorigen Wiesen, auf wechsellässen und nassen nährstoffreichen, basenreichen, humosen Ton- oder Rohböden.

Diskussion: *Thalictrum flavum* aus der Tübinger Sammlung ist deutlich rundlicher als die vorliegenden Achänen. *T. minus* hingegen ist lang gezogener. Diese Art sowie *T. minus* ist in Schöningen für Verlandungsfolge 2 nachgewiesen. Die Anzahl der Rippen scheint kein gutes Unterscheidungsmerkmal zu sein, wohl jedoch die Ausprägung. Die Rippen der vorliegenden Achänen sind abgerundet und breit. Nach Abbildungen und Beschreibungen im Pleistozänen Atlas (Velichkevich/Zastawniak 2008) entspricht *T. lucidum* am ehesten den Achänen aus Schöningen (Velichkevich/Zastawniak 2008).

Nutzung: Von anderen *Thalictrum*-Arten werden die Wurzeln gegessen oder zu verschiedenen medizinischen Zwecken genutzt (Usher 1974). Die Art enthält wahrscheinlich, wie viele Arten dieser Familie, Toxine.

Rosaceae / Rosengewächse

Die Familie ist weltweit mit über 3000 Arten vertreten. Inhaltsstoffe der meisten Arten sind Gerbstoffe verschiedener Typen und Flavonoide. Bei einigen Arten kommen Glykoside, Triterpene und Sorbitol vor. Wegen ihres Vitamin C-Gehalts werden die Pflanzen dieser Familie häufig als Nahrung oder Heilpflanze genutzt. Steinfrüchte der Gattung *Rubus* finden sich vereinzelt in Schöningen.

Brombeere / *Rubus* cf. *fruticosus* L. (Taf. 9, 1)

Nutzbare Anteile: Früchte, Blätter, Wurzeln. – Probe: SBP 18. – Fundstelle: 13 II-2a/b

Beschreibung: 2,2-2,4 × 1,4 × 0,4-0,8 mm. Steinkerne halbrund bis halboval, flach. Oberfläche mit netzarti-

ger Rippenstruktur. Grübchen unregelmäßig, abgerundet. Rippen durch Erosion abgeflacht. Ansatzstelle lang, schmal. Kiel leicht eingeknickt.

Habitat und Verbreitung: An Wald- und Wegrändern, im Gebüsch auf mäßig trockenen bis feuchten, humosen Sand- und Lehmböden. Die artenreiche *Rubus fruticosus*-Gruppe ist verbreitet in Gebüsch und an Waldrändern, oft als Pioniergehölz. Nicht auf extrem trockenen oder oft überschwemmten Standorten.

Diskussion: Die Steinkerne sind in der Regel größer und im Verhältnis zur Länge breiter als die von *R. idaeus*. Der Kiel ist nicht so stark ausgezogen. Für Arten wie *R. saxatilis* oder *R. caesius* sind die Steinkerne zu klein. Es können nicht alle Arten ausgeschlossen werden, die Steinkerne ähneln jedoch am ehesten denen von rezenten *R. fruticosus* agg. Hierbei handelt es sich um eine formenreiche Sammelart, die auch Bastarde ausbildet.

Nutzung: Die Beeren können in den Sommer- und Herbstmonaten gegessen werden und sind eine wichtige Vitamin C-Quelle. Auch die Wurzeln sind gekocht essbar. Die Blätter wirken adstringierend und leicht stopfend. Sie können von Juni-August geerntet und trocken aufbewahrt werden. Junge Triebe produzieren eine Flüssigkeit, die stark wundheilend und leicht desinfizierend wirkt (Lingen 1978; Macdonald 2006). Durch den hohen Gerbstoffanteil helfen die Blätter bei Darmbeschwerden wie z.B. Durchfall (Bickel-Sandkötter 2001). Aus den Früchten kann ein blauer Farbstoff gewonnen werden. Die Fasern aus den Stängeln können getrennt und als Schnur verwendet werden (Plants For A Future 1996-2010).

Inhaltsstoffe: Die Früchte enthalten pro 100g bis zu 0,3mg Beta-Carotin, 0,033mg Vitamin B1, 5mg Vitamin C, Vitamin E, Glucose, Fructose und Saccharose (5,9%), 2,3% organische Säuren, 300mg Flavonoide und 0,4mg Vitamin K, außerdem Pektin, Kalium, Phosphor und Magnesium (Koschtschejew 1986). Die Blätter beinhalten Tannin, Flavon und ebenfalls Vitamin C, Vitamin B (Inositol), Oxalsäure und Milchsäure (Lingen 1978; Macdonald 2006; Scherf 2006).

Himbeere / *Rubus idaeus* L. (Taf. 9, 2)

Nutzbare Anteile: Früchte, ganze Pflanze, Wurzeln. – Proben: SBP 12, 18. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-2a/b

Beschreibung: 1,8-2,1 × 1,1-1,3 × 0,4-1,0mm. Steinkerne unregelmäßig halbmondförmig bis halboval, flach. Oberfläche mit netzartiger Rippenstruktur. Grübchen rautenförmig bis oval, Rippen abgerundet, breit. Kiel hervorstehend, gelegentlich als Spitze ausgezogen. Ansatzstelle kurz, verbreitert. Wände dick.

Habitat und Verbreitung: Auf Waldverlichtungen, Staudenfluren der Auen, feuchten, nährstoffreichen, humosen, lockeren Lehmböden. Nitrifizierungszeiger. Waldpionierpflanze.

Diskussion: Die im Verhältnis zu anderen Arten kleinen Steinkerne zeichnen sich durch den deutlich abgesetzten Kiel, die kurze Ansatzstelle und die Form der Steinkerne aus. Im Einzelfall variieren diese Merkmale jedoch stark, so dass ein Vergleich des gesamten Materials mit Übergangsformen nötig ist.

Nutzung: Die Früchte sind gute Vitamin C-Lieferanten. Die Nüsschen beinhalten Öl. Die Wurzeln und jungen Triebe können gegessen werden (Macdonald 2006). Die Triebe müssen von der harten Rinde befreit werden und sind ein guter Vitamin-Lieferant im Frühjahr (Koschtschejew 1986). Die reifen Früchte wirken entzündungshemmend, fiebersenkend, harntreibend und durstlöschend, die Blätter adstringierend und abschwellend (Nielsen/Hancke 1977; Scherf 2006). Die Früchte liefern einen rötlichen Farbstoff. Aus den Fasern der Stängel lässt sich sogar Papier herstellen (Plants For A Future 1996-2010).

Inhaltsstoffe: Die Blätter beinhalten Tannin, Oxalsäure, Pektin; die Früchte verschiedene organische Säuren (Apfel-, Oxal-, Salicylsäure), Zucker (4,3% Glucose, bis zu 8% Fructose und 66% Saccharose), Pektinstoffe, Mineralstoffe (Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphor, Eisen) und Vitamine (B1, B2, B3, C mit 14-46mg pro 100g; Carotin) (Koschtschejew 1986; Macdonald 2006; Scherf 2006).

Beeren-Art / *Rubus* sp. L. (Taf. 9, 3)

Nutzbare Anteile: Früchte, Blätter. – Proben: SBP12, SBP 18, SLF 22. – Fundstellen: 12 II-1c₁; 13 II-2a/b; 13 II-4p₂

Beschreibung: 3,8-4,5 × 2,0-2,9 × 0,2-0,9mm. Steinkerne halboval, flach. Oberflächenstruktur mit netzartigen breiten, tiefen Rippen oder stark erodiert. Grübchen klein, unregelmäßig. Kiel in einem Fall leicht hervorstehend. Ansatzstelle lang, deutlich sichtbar.

Habitat und Verbreitung: Die Gattung ist sehr artenreich und kann in Subsektionen unterteilt werden. Die meisten Arten wachsen an Wald- und Wegrändern, auch Auenwäldern, im Gebüsch, gerne auf nährstoffreichen, lehmigen Böden. Sie vertragen keine Staunässe.

Diskussion: Durch ihre Größe setzen sich die Steinkerne von *Rubus idaeus* oder *R. fruticosus* ab. Am ehesten ähnelt *R. saxatilis* den vorliegenden Steinkernen. Oberflächenstruktur, Größe und Form weichen jedoch für eine sichere Artzuweisung zu stark ab.

Nutzung: Neben den bereits genannten Arten gibt es weitere europäische Vertreter der Gattung mit essbaren Früchten und Blättern. Dazu zählt *R. caesius* mit kleineren Beeren als *R. fruticosus*, aber ähnlich schmeckend und aussehend (Mabey 2001). Oder auch *R. saxatilis* mit großen roten Beeren. Diese Art enthält bis zu 44mg Vitamin C pro 100g (Gramberg/Fischer 1954; Koschtschejew 1986). Aus den Beeren kann ein Farbstoff gewonnen werden. Noch zahlreicher ist diese Gattung in Nordamerika verbreitet (vgl. Plants For A Future 1996-2010).

Salviniaceae / Schwimmblattgewächse

Großer Algenfarn / *Azolla filiculoides* Lam. (Taf. 10, 1)

Nutzbare Anteile: Blätter. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 0,5-0,7 × 0,3-0,4 mm. Megasporangien mit 3 Schwimmkörpern, unregelmäßig eiförmig. Schwimmkörper häufig erhalten, konisch. Kugeliges Perispor mit grobwarziger Oberfläche. Massulae im Verbund erhalten, Glochidien oft septiert (2-3).

Habitat und Verbreitung: Die Gattung *Azolla* ist ein Anzeiger für eutrophe Gewässer (Mai/Walther 1988). Sie ist in tropischen und warm temperierten Regionen verbreitet (Saunders/Fowler 1993). *Azolla filiculoides* wächst gemeinsam mit *Lemna* und *Hydrocharis* in Schwimmdecken in ruhigen, windgeschützten Altwasser-Buchten oder langsam fließenden, nährstoffreichen Gewässern, in sommerwarmer Klimlage (Oberdorfer 1994).

Diskussion: Nikitin (1938) hat Megasporen, die von denen der Art *A. filiculoides* in wenigen Merkmalen abweichen, als ausgestorbene Art *A. interglacialis* interpretiert. Diese Unterteilung wurde mehrfach infrage gestellt (Field 1999; Mai/Walther 1988, 59). Weitgehend akzeptiert zur Gattung *Azolla* zugehörig sind *A. filiculoides*, *A. rubra*, *A. caroliniana*, *A. microphylla* und *A. mexicana*, die jedoch ein außereuropäisches Verbreitungsgebiet haben (Saunders und Fowler 1993). Andere sehen in *A. rubra* keine eigenständige Art (Field 1999). *A. tegeliensis* aus der Sektion *Rhizosperma* unterscheidet sich durch die 9 Schwimmkörper. *A. filiculoides* gilt als im Mittelpleistozän ausgestorben, wahrscheinlich am Ende der Dömnitz-Warmzeit und wurde erst im 19. Jh. wieder in Europa eingeführt (Field 1999). In Schöningen sind die Massulae für 12 II-1 und 13 II-1 bereits von Urban (2007a; Urban u.a. 2011) nachgewiesen.

Nutzung: *A. filiculoides* wird in der Schweinemast eingesetzt. Die Pflanze enthält Proteine, Calcium, Kalium, Phosphor und Stickstoff. Die Proteine werden dank ihrer Zusammensetzung besser vom Körper aufgenommen als die der Sojabohne (Durán 1994). Die Pflanze kann als Mineral- und Aminosäurenquelle eingesetzt werden (Leterme u.a. 2009). Sie kann auch vom Menschen konsumiert werden, wenn auch eine Langzeitwirkung bisher nicht erforscht ist. Die Pflanze ist genießbar, jedoch am besten im gekochten oder zerriebenen Zustand, da es einige schwer kaubare Fasern gibt (Sjödin 2012).

Thymelaeaceae / Seidelbastgewächse

Spatzenzunge / *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ. (Taf. 10, 2)

Nutzbare Anteile: keine bekannt. – Probe: SBP 26. – Fundstelle: 13 II-5d₂

Beschreibung: 3,1 × 1,3 mm. Nüsschen tropfenförmig, ovoid. Hilum schräg, leicht ausgezogen, Griffelrest eventuell im Ansatz erhalten. Entlang der Raphenaht gebrochen. Oberfläche schwarz glänzend, von winzigen Grübchen überzogen. Perigonhülle nicht erhalten.

Habitat und Verbreitung: Die einzige Art dieser Gattung wächst in Brachen, auf sommerwarmen, trockenen, nährstoff- und basenreichen, meist kalkhaltigen Tonböden. Licht- und wärmeliebend, giftig. Die Pflanze ist ein Therophyt, ihre Samen können Kälte oder Trockenheit u.a. im Boden überdauern.

Diskussion: Samen oder Nüsse dieser Art waren in den Vergleichssammlungen leider nicht vertreten. Mai (2010) beschreibt die Samen jedoch im Detail und zeigt Abbildungen, die exakt dem vorliegenden Exemplar entsprechen. Alle Merkmale stimmen überein. Von den europäischen *Thymelaea*-Arten ist *Thymelaea passerina* nach den Samen die einzig infrage kommende Art. Überraschend ist jedoch das Auftreten in der Folge 5, da sie eher im klimatischen Optimum zu erwarten gewesen wäre. Sie ist mit den üblichen Wasserpflanzen vergesellschaftet sowie mit *Atriplex* sp. In Neumark-Nord kommt *Atriplex patula* mit *T. passerina* vergesellschaftet vor (Mai 2010). Die Art ist bereits aus der Folge 4 von Schöningen bekannt (Jechorek 1997; 2000). Eine geringfügige Vermischung der beiden Folgen bei der Probenentnahme wäre eine mögliche Erklärung.

Typhaceae / Rohrkolbengewächse

Die Familie enthält nur die beiden Gattungen *Sparganium* und *Typha*, die Arten beinhalten Sumpf- und Wasserpflanzen oder typische Verlandungspflanzen. Beide Gattungen sind in Schöningen vertreten.

Einfacher Igelkolben / *Sparganium emersum* Rehm. (Taf. 10, 3)

Nutzbare Anteile: s. *Sparganium* sp. – Proben: SBP 14, 21, 42. – Fundstelle: 13 II-4b-c

Beschreibung: 2,5-2,8 × 1,3-1,7 × 0,6-1,2 mm. Nussfrucht obovat bis spindelförmig, im Querschnitt halboval. Basis ausgezogen, flach abschließend. Apex spitz zulaufend, Griffelrest nicht mittig liegend. Rillen tief, deutlich sichtbar, dazwischen leicht konvex. Oberfläche mit feinen, rundlichen Zellen ohne bestimmte Anordnung.

Habitat und Verbreitung: In Gräben oder an Ufern langsam fließender, auch stehender Gewässer, auf basenreichen, humosen Schlamm- oder Muddeböden.

Diskussion: Der schiefe Griffelrest ist typisch für die Art. Auch Größe, Form und Oberflächenstruktur stimmen mit dem Vergleichsmaterial überein, so dass eine sichere Zuordnung möglich ist.

Igelkolben / *Sparganium* sp. L. (Taf. 11, 1)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, Stiel. – Proben: SBP 1, 7, 13-14, 18, 23, 25, 27, 41. – Fundstellen: 13 II-2a/b; 13 II-4a-c; 13 II-5d₂

Beschreibung: 2,1-3,0 × 0,5-1,4 × 1,1-1,2 mm. Nussfrüchte obovat bis oval, im Querschnitt rundlich. In Lateralansicht teilweise gekrümmt. Basis schräg abgeflacht, Apex mit kurzem Griffelrest. Oberfläche glatt mit Längsrillen. Einige Samen mit dünnem Tegment und anhaftenden Resten des Perikarps vorhanden. Innenfrüchte mit Wulstring, ca. 0,2 mm dick.

Habitat und Verbreitung: Im Uferrohricht und in Verlandungsgesellschaften von Seen, Tümpeln und langsam fließenden Gewässern, in meist nicht mehr als 120 cm Wassertiefe. Einige Arten sind Verlandungspioniere (*Sparganium erectum*).

Diskussion: Einige Exemplare ähneln denen von *S. erectum*. Bei anderen könnte es sich um unreife Früchte von *S. emersum* oder *S. minimum* handeln. Häufig sind jedoch die dünnhäutigen Samen, die sich keiner Art sicher zuweisen lassen.

Nutzung: Von *S. eurycarpum* und *S. erectum* ist bekannt, dass die Wurzelknollen und die Blattbasen gegessen werden (Usher 1974). Die unteren Halmstücke der Blätter können roh oder gekocht gegessen werden. Da die Pflanze viele Blätter besitzt, ist diese ein guter Nahrungslieferant (Sackmann 2008). Es ist davon auszugehen, dass alle *Sparganium*-Arten in diesem Umfang nutzbar sind.

Rohrkolben / *Typha* sp. L. (Taf. 11, 2)

Nutzbare Anteile: ganze Pflanze, Wurzeln, Blütenstände. – Proben: SBP 3, 7, 14-15, 21-23, 41. – Fundstelle: 13 II-4a-c

Beschreibung: 0,7-1,2 × 0,2-0,4 × 0,1 mm. Samen länglich bis lanzeolat, flach gedrückt. Apex abgeflacht, ringförmig mit dünnem Griffelrest in der Mitte. Tegmen ledrig, dünn, häufig sekundär verformt.

Habitat und Verbreitung: Im Uferrohricht und in Verlandungsgesellschaften an Ufern von langsam fließenden oder stehenden Gewässern. Auf Schlammböden bis 100 cm Wassertiefe, teilweise auch salztolerant. Verlandungspionier.

Diskussion: Eine nähere Bestimmung ohne die äußere Samenschale ist nicht möglich. Diese ist nicht erhalten. Die Größe spricht für *Typha angustifolia* oder *T. latifolia*, jedoch kann auch *T. minima* nicht ausgeschlossen werden.

Nutzung: Sowohl *T. latifolia* als auch *T. angustifolia* können gleichwertig genutzt werden. Der Rohrkolben ist eine der ergiebigsten essbaren Wildpflanzen, die zu jeder Jahreszeit genutzt werden kann: Die jungen Sprosse im April und Mai (Szcawinski/Turner 1980), die Blüten von Juni bis August (Scherf 2006), die Rhizome von Herbst bis Frühjahr (Szcawinski/Turner 1980). Die Rhizome sind roh

essbar und können auch zu Mehl zerrieben werden (Plants For A Future 2013). Sie kommen in großer Menge vor, Angaben von 40 000 kg brauchbarer Wurzelstöcke pro Hektar werden in der Literatur genannt. Die Rhizome beinhalten 30-46 % Stärke, wobei der niedrigere Wert der Anteil im Frühjahr nach dem Austreiben ist (Kofler 1918, 268). Sie schmecken im Wesentlichen nach Stärke. Die jungen Sprosse sind ebenfalls essbar und zudem leicht zu ernten. Man greift einfach in den Schlamm und zieht sie heraus, sie brechen einfach ab (Sackmann 2008; Szcawinski/Turner 1980). Auch das Ernten der Wurzelstöcke ist bei ungefrorenem Boden relativ einfach. Die weiblichen Blüten und die Pollen können einfach abgestreift und gegessen werden. Sie enthalten viele Proteine (Plants For A Future 2013). Die jungen männlichen Kolben können ebenfalls roh gegessen werden, mit zunehmendem Alter sollte man sie jedoch kochen (Sackmann 2008). Die Blätter können zum Flechten verwendet werden. Die Bastfasern der Stängel und Blätter können leicht extrahiert und zu Schnur etc. verarbeitet werden (Scherf 2006; Wiesner 1900). Die Perigonhaare sind ein hervorragendes Zundermaterial, das sofort Funken fängt und lange glimmt. Auch die Pollen sind hochentzündlich und werden zu Feuerwerkskörpern verarbeitet (Plants For A Future 1996-2010). Die Perigonhaare können zum Füllen von Kissen etc. verwendet werden (Usher 1974).

Die Pollen und Blätter wirken adstringierend, harntreibend und blutstillend. Sie werden bei Nierensteinen, inneren Blutungen, Menstruationsbeschwerden, Lymphbeschwerden, Durchfall, Verletzungen und Bandwürmern eingesetzt. Die Pflanzenteile können direkt auf Wunden gelegt werden. Die Blüten und Wurzeln werden bei Wunden, Furunkeln, Entzündungen, Verbrennungen, Bauchschmerzen, Blasenentzündungen etc. angewandt (Plants For A Future 1996-2010). Die Pflanzen werden sogar industriell verarbeitet, beispielsweise als Dämmmaterial.

Urticaceae / Brennnesselgewächse

Große Brennnessel / *Urtica dioica* L. (Taf. 11, 3)

Nutzbare Anteile: Blätter, Stängel, Sprosse, Wurzeln. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 1,1-1,2 × 0,8-0,9 × 0,1-0,2 mm. Nüsschen breitoval, flach. Breiteste Stelle in der Mitte. Basis leicht ausgezogen, Stielbasis breiter als die ebenfalls ausgezogene Griffelbasis (Apex). Oberfläche mit kleinen, annähernd rundlichen Zellen, die andeutungsweise in Längsbändern orientiert sind.

Habitat und Verbreitung: An Wegen und Schuttplätzen, an Gräben, in Auenwäldern und Waldsäumen, in überdüngten Wiesen, auf feuchten, nährstoffreichen, lockeren, humosen Ton- und Lehmböden. Wurzelkriech-Pionier. Stickstoff- oder Feuchtigkeitsanzeiger.

Diskussion: Die Nüsschen sind etwas breiter als die in der Vergleichssammlung, ansonsten stimmen alle Merkmale überein. Die Oberflächenstruktur ist typisch für *Urtica dioica*. Auch Größe und Form stimmen überein.

Nutzung: Die jungen Sprosse und abgekochten Blätter können als Gemüse gegessen werden (Sackmann 2008, Usher 1974), auch die Samen sind essbar (Fleischhauer u. a. 2010). Die Blätter wirken harntreibend und helfen gegen rheumatische Beschwerden, bei Entzündungen der Harnwege und Nierensteinen (Scherf 2006). Sie enthalten 2,5 Mal so viel Vitamin C wie Zitronen. Ein Auszug aus den Wurzeln wirkt adstringierend und hilft bei Nieren- und Harnwegsleiden (Usher 1974). Die Inhaltsstoffe sind im Spätfrühjahr und Frühsommer am besten konzentriert (Lingen 1978). Aus den Stängeln können Fasern gewonnen werden (Scherf 2006). Fischer wickeln ihre gefangenen Fische in Brennnesselblätter, damit sie nicht verderben (Koschtschejew 1986).

Inhaltsstoffe: Carotinoide, Gerbstoffe, Mineralstoffe, Vitamin C (bis zu 200 mg pro 100 g), Vitamin A (bis zu 8 mg), Vitamin B2 und K, Eisen (41 mg), Kupfer (1,3 mg), Mangan (8,2 mg), Histamin, organische Säuren, Chlorophyll (Koschtschejew 1986; Lingen 1978; Scherf 2006), Magnesium (80 mg), Calcium (710 mg), Proteine (40 g), Kohlenhydrate (1 g), Fett (1 g), Serotonin und 1-2 % Flavonoide (Holm u. a. 2005).

Kleine Brennnessel / *Urtica urens* L. (Taf. 11, 4)

Nutzbare Anteile: Blätter, Stängel, Sprosse, Wurzeln. – Probe: SBP 12. – Fundstelle: 12 II-1c₁

Beschreibung: 1,3-1,4 × 0,7-0,8 × 0,1 mm. Nüsschen eiförmig, flach. Seiten leicht konvex. Basis andeutungsweise mit Stielbasis, Apex zu einer Spitze verjüngend. Oberfläche schlecht erhalten.

Habitat und Verbreitung: In Unkrautfluren, auf frischen, nährstoffreichen, humosen, lockeren Lehm- und Tonböden. Stickstoffanzeiger.

Diskussion: Die Oberflächenstruktur und die Form unterscheiden die Nüsschen von denen der Art *Urtica dioica*. Die vorliegenden Merkmale entsprechen den Nüsschen in der Vergleichssammlung.

Nutzung: Diese Brennnesselart kann wie *U. dioica* verwendet werden (Scherf 2006). Sie kann ebenfalls als mineralienreiches Gemüse gegessen werden und ist harntreibend und blutstillend. Aus den Fasern können sehr haltbare Seile gedreht werden (Chiej 1984; Usher 1974).

Inhaltsstoffe: Säuren, Carotinoide, Vitamin A, Tannin, Kalium, Eisen, Calcium, Silizium (Chiej 1984).

Caprifoliaceae-Valerianaceae / Baldriangewächse

Baldrian / *Valeriana* sp. L. (Taf. 11, 5)

Nutzbare Anteile: Wurzeln, Blätter, Samen. – Proben: SBP 14. – Fundstelle: 13 II-4b/c

Beschreibung: 3,4 × 1,3 × 0,1 mm. Samen länglich, lanceolat, flach. Basis und Apex gerundet. Oberfläche mit feinen, rundlichen Zellen ohne signifikante Verteilung. Perikarp nicht erhalten, Samen fragil.

Habitat und Verbreitung: In Naß- und Moorwiesen, an Gräben und Ufern, an Wald- und Auenwaldlichtungen. Auf feuchten oder wechselfeuchten Ton- oder Lehmböden. Einige Arten Pionierpflanzen und Anzeiger für wechselfeuchte Bedingungen.

Diskussion: Nur ein einziger Samen ohne Fruchtkörper ist erhalten. Dadurch fehlen Merkmale für eine sichere Bestimmung. Zudem ist der Samen während des Fotografierens durch die Austrocknung gerissen. Form, Größe und Oberflächenstruktur lassen eine Zuordnung zur Gattung *Valeriana* zu. Die Form trifft aufgrund des Längen-Breiten-Verhältnisses eher auf *Valeriana officinalis* zu. Jechorek konnte die Art für die Folge 2 in Schöningen nachweisen. Jedoch ist der vorliegende Samen größer und entspricht eher den Messwerten im Zadenatlas. Da jedoch nur ein Samen vorliegt und weitere Arten infrage kommen, ist eine Artbestimmung nicht möglich. Viele Arten kommen nur vor allem in der hochmontanen bis subalpinen Stufe auf Kalkschuttböden vor und können daher ausgeschlossen werden (*V. supina*, *V. saxatilis*, *V. montana*, *V. tripteris*, *V. sambucifolia*). Übrig bleiben nach Oberdorfer (1994) *V. dioica*, *V. repens*, *V. officinalis*, *V. wallrothii* und *V. pratensis*.

Nutzung: *V. officinalis* und *V. sambucifolia* können auf dieselbe Art und Weise verwendet werden (Nielsen/Hancke 1977). Von einigen Arten wird der Wurzelstock nach langem Kochen gegessen. Auch die Samen und Blätter sind essbar (Plants For A Future 1996-2010). Wurzeln und Blüten duften angenehm nach Honig und Moschus (Bremness 1994). Die Pflanze wirkt beruhigend und krampflösend (z. B. bei Magen-Darm-Beschwerden). Sie wird auch bei Kopfschmerzen, Muskel- und Bauchkrämpfen eingesetzt (Bremness 1994). Der Wurzelstock sollte im September-Oktober gegen Ende der Vegetationsperiode ausgegraben werden. Man kann ihn trocknen (bei unter 40 °C), um die medizinische Wirkung zu bewahren (Holm u. a. 2005; Lingen 1978).

Inhaltsstoffe *V. officinalis*: ätherische Öle, Valepotriate, Alkaloide, Tannin, Glucose (Chiej 1984; Holm u. a. 2005; Lingen 1978). Auch andere Arten scheinen diese Inhaltsstoffe zu enthalten, da sie alle bei nervösen Zuständen eingesetzt werden (Usher 1974).