

## **Akzeptanz, Rollendifferenzierung und geschlechtsspezifisches Verhalten in Dyaden bei Botanischen Bestimmungsübungen: Ein Vergleich zweier Medien**

Elmar Stahl, Verena Glötzel, Annette van Randenborgh, Julia Rottmann,  
Verena Vogel, Karl Kiffe und Stefan Hölzenbein

### **Kurzfassung**

*Die vorliegende Studie beschreibt geschlechts- und medienspezifische Effekte bei der Bestimmung von Pflanzen. Das Ziel bestand darin, explorativ zu untersuchen, welche Auswirkungen die Arbeit mit einer Online-Lernumgebung im Gegensatz zu bisherigen Bestimmungsbüchern auf die Prozesse in gemischt-geschlechtlichen Dyaden hat. Hierzu wurden vorrangig die Anzahlen medien- und pflanzenbezogener Aktionen der Probanden untersucht. Generell zeigt die Studie, dass keine schwerwiegenden geschlechtsspezifischen Effekte zu erwarten sind. Allerdings muss bei der Implementierung der Lernumgebung darauf geachtet werden, dass keine Rollendifferenzierung derart entsteht, dass innerhalb der Lerndyaden ein Proband den Computer bedient und der andere die Pflanze untersucht. Die Einstellung der Probanden gegenüber der neuen Lernumgebung war positiv, so dass von Seiten der Studenten keine Akzeptanzprobleme bezüglich der Implementierung in die Kurse zu erwarten sind.*

**Keywords:** Botanik, Bestimmungsübungen, Geschlechtsspezifität, Online-Lernumgebung

---

## **1 Einleitung**

Die vorliegende Studie entstand im Rahmen des vom BMBF geförderten Kooperationsprojekts „Bestimmen lernen online - Botanik“ der Universitäten Münster, Bochum, Jena, Kiel und Regensburg. In dem Projekt wird eine internet-basierte Lernumgebung für die Botanischen Bestimmungsübungen im Grundstudium entwickelt. Die Lernumgebung zielt im Gegensatz zu gängigen Bestimmungsbüchern wie dem „Schmeil-Fitschen“ (SENGHAS & SEYBOLD, 2002), dem „Rothmaler“ (JÄGER & WERNER, 2001) oder OBERDORFER (2001) darauf ab, Lernprozesse aus dem Problemkontext heraus zu fördern. Durch konkrete Hilfe bei der Beurteilung von Merkmalen, Ergebniskontrolle und gezieltes Hinführen zu Fehlern sollen Studierende unterstützt werden, möglichst eigenständig Kompetenz und Wissen zur Bestimmung von Pflanzen zu erwerben.

Wie in den klassischen Bestimmungsübungen, arbeiten die Studierenden mit realen Pflanzen, die es zu bestimmen gilt. Allerdings wird das Medium Bestimmungsbuch durch die Online-Lernumgebung ergänzt bzw. ersetzt. Dabei ist vorgesehen, dass jeweils zwei Studierende gemeinsam an einem Computerarbeitsplatz arbeiten. Diese Arbeit in so genannten „Dyaden“ ist organisatorisch vorteilhaft, besonders aber aus lernpsychologischen Gründen bedeutsam. So fordern vor allem konstruktivistische Lerntheorien, die Zusammenarbeit zwischen Lernenden zu ermöglichen, um die aktive Auseinandersetzung mit dem Wissensgebiet durch Diskussionen, gemeinsame Reflexionen und damit verbunden das Aushandeln von Erkenntnis zu unterstützen (WEIDENMANN, 1997). Verschiedene Studien konnten ferner lernförderliche Prozesse beim Problemlösen in Kleingruppen oder Dyaden identifizieren. So erfolgt ein Wissensaufbau in kooperativen Lernanordnungen durch den gegenseitigen Austausch von Informationen. Eine tiefere Elaboration von Wissen beruht auf einem Abgleich verschiedener Perspektiven bzw. Meinungen und der Lösung von daraus resultierenden kognitiven Konflikten (vgl. z.B. KNESER et al., 2000; LITTLETON & HÄKKINEN, 1999).

Der Wechsel des Arbeitsmediums vom Buch zum Computer kann allerdings das Kommunikations- und Interaktionsverhalten innerhalb der Dyaden verändern. Beispielsweise differenzieren sich u.U. neue Rollen der Lernenden aus (VOLMAN & VAN ECK, 2001). Diese Rollen können zum Problem werden, wenn sie a) die angestrebten Lernprozesse hemmen oder b) sogar bestimmte Personengruppen benachteiligen.

a) Für den Bestimmungsprozess könnte eine lernhemmende Wirkung entstehen, wenn die Rollen durch die Einführung des Computers einseitig ausdifferenzieren. Dies soll kurz erläutert werden: Während des Bestimmungsprozesses müssen die Studierenden zwei generelle Klassen von Aufgaben bewältigen:

- 1) Medienbezogene Aufgaben. Hiermit sind alle Aufgaben gemeint, die sich auf den Umgang mit dem Bestimmungsschlüssel selbst beziehen. Dies umfasst je nach Medium die Handhabung des Bestimmungsbuches bzw. der Lernumgebung.
- 2) Pflanzenbezogene Aufgaben. Dies umfasst alle Handlungen an der Pflanze, die dazu dienen, die zu unterscheidenden Merkmale an der realen Pflanze zu identifizieren.

Diese Aufgaben sind natürlich eng miteinander verbunden und trainieren gemeinsam die Fähigkeit, kompetent Pflanzen bestimmen zu können. Hierzu ist – in Verbindung mit dem erforderlichen Wissen über Pflanzen □ sowohl der si-

chere Umgang mit dem Bestimmungsschlüssel als auch mit dem Pflanzenmaterial bedeutsam.

Mit Einführung des Computers könnte es zu einer stärkeren Ausdifferenzierung der Rollen kommen, derart, dass ein Studierender überwiegend die Bedienung der Lernumgebung steuert, während der andere die pflanzenbezogenen Handlungen ausführt. Da sich die Computermouse zumeist an der rechten Außenseite des Tisches befindet und die Navigation in der Lernumgebung fast ausschließlich über die Maus erfolgt, ist damit zu rechnen, dass die Bedienung des Computers zu großen Teilen von demjenigen Lernenden übernommen wird, der entsprechend seines Sitzplatzes einen leichteren Zugang zur Maus hat. Das traditionelle Bestimmungsbuch ist im Vergleich zur Maus frei beweglich und erlaubt leichter einen gleichberechtigten Zugang beider Lernenden zum Bestimmungsschlüssel. Folglich ist bei der Arbeit mit der Lernumgebung eine verstärkte Asymmetrie hinsichtlich der Aufteilung der medienbezogenen und vielleicht auch der pflanzenbezogenen Aufgaben zwischen den Partnern zu erwarten.

Vor der Implementierung der Lernumgebung ist also zu klären, ob es durch sie zu derartigen Rollenverteilungen kommen kann. Ergäbe sich bei der Arbeit mit dem Computer eine einseitigere Rollenübernahme als bei der mit dem Bestimmungsbuch, wären geeignete Gegenmaßnahmen zu diskutieren. Die vorliegende Studie diene dazu, dieses Problemfeld zu explorieren.

**b)** Eine eventuelle Benachteiligung von Personengruppen im Bestimmungsprozess wird vor dem Hintergrund verschiedener Forschungsergebnisse gesehen, die belegen, dass Mädchen bzw. Frauen andere Voraussetzungen für die Arbeit mit dem Computer mitbringen als Jungen oder Männer. Diese Annahme soll an einigen Befunden beispielhaft illustriert werden: VOLMAN & VAN ECK (2001) geben einen Überblick über eine Reihe von Arbeiten aus den 90er Jahren, die für den Schulbereich zeigten, dass Jungen häufiger einen Computer nutzen als Mädchen. WHITLEY (1997) fand in einer Metaanalyse, dass Jungen über eine größere Selbstwirksamkeitserwartung in Bezug auf den Computer verfügen und eine insgesamt positivere Einstellung gegenüber dem Medium aufweisen als Mädchen.

Besonders konsistente Ergebnisse liefern Forschungsarbeiten, welche die computerbezogene Interaktion in gemischtgeschlechtlichen Dyaden zum Gegenstand haben. Übereinstimmend stellen diese fest, dass Jungen in der Zusammenarbeit mit Mädchen die Kontrolle der Bedien- und Eingabelemente dominieren. Beispielsweise konnten BARBIERI & LIGHT (1992) zeigen, dass in gemischtgeschlechtlichen Paaren die Maus häufiger von Jungen als von Mädchen kontrolliert wird. In Übereinstimmung damit zeigten Inkpen, Booth und Klawe

(zitiert nach VOLMAN & VAN ECK, 2001), dass Mädchen in gemischtgeschlechtlichen Dyaden weniger Gelegenheit erhalten, am Computer zu arbeiten als Jungen. Auch eine Arbeit von KOEGH et al. (2000) liefert Unterstützung für diesen Befund: Im Vergleich zu Jungen in gleichgeschlechtlichen Dyaden zeigten Jungen in gemischtgeschlechtlichen Dyaden ein dominanteres Interaktionsverhalten bei der gemeinsamen Arbeit an einer computergestützten Aufgabe. Komplementär hierzu zeigten Mädchen in gemischtgeschlechtlichen Dyaden ein eher unterstützendes und weniger eigenaktives Interaktionsverhalten als Mädchen in gleichgeschlechtlichen Dyaden. Dieser Effekt ließ sich jedoch nicht finden, wenn die Paare die Aufgabe mit Papier statt dem Computer lösten.

Es stellt sich die Frage, inwieweit diese Ergebnisse auf Studierende übertragbar sind. Falls ähnliche Effekte auftreten, wäre zu erwarten, dass unter Verwendung der Lernumgebung Männer in gemischtgeschlechtlichen Dyaden anteilmäßig mehr medienbezogene Aufgaben übernehmen als unter Verwendung des Bestimmungsbuches. Auch diese Vorhersage sollte in der vorliegenden Studie überprüft werden.

Des Weiteren sollte die Studie Hinweise geben, ob die neu entwickelte Lernumgebung auf genügend Akzeptanz unter den Studierenden trifft, um als Alternative zu den herkömmlichen Bestimmungsbüchern dienen zu können. Legt man die Annahme zugrunde, dass eine positive Einstellung gegenüber der Lernumgebung eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für deren Benutzung darstellt, so erscheint es sinnvoll, die Einstellung zur Lernumgebung mit der Einstellung zum Bestimmungsbuch zu vergleichen. Vor dem Hintergrund der oben skizzierten Forschungsergebnisse sollte im Rahmen dieser Fragestellung der Faktor Geschlecht als mögliche Moderatorvariable einbezogen werden.

Zusammengefasst sollten mit der Studie drei Aspekte untersucht werden:

- a) Die Einstellung gegenüber dem jeweiligen Lernmedium. Wird die Lernumgebung von den Probanden akzeptiert?
- b) Die Auswirkung des Mediums auf die Verteilung der Aktionen innerhalb der Dyaden, die am Medium und der Pflanze vollzogen werden. Gibt es in Abhängigkeit vom Medium Unterschiede in der Anzahl an Aktionen? Und gibt es eine Rollenausdifferenzierung derart, dass ein Proband vornehmlich die Pflanze untersucht und der andere das Medium bedient?
- c) Geschlechtsspezifische Effekte: Gibt es geschlechtsspezifische Einflüsse auf die Arbeit in den gemischtgeschlechtlichen Dyaden?

## 2 Methode

### 2.1 Untersuchungsdesign

Gemischtgeschlechtliche Dyaden erhielten die Aufgabe, zwei Pflanzen unterschiedlicher Arten zu bestimmen. Die Aktionen und die Kommunikation wurden durch eine Videokamera aufgenommen, die mit einem externen Mikrofon verbunden war, um sie einer späteren Auswertung zugänglich zu machen. Zur Bestimmung stand den Probanden entweder das Buch „Schmeil-Fitschen“ (SENGHAS & SEYBOLD, 2002) oder die in Entwicklung befindliche Lernumgebung „Bestimmen lernen online – Botanik“ zur Verfügung. Die Variation des Mediums (Buch vs. Computer) stellt die zentrale Manipulation in der dargestellten Untersuchung dar, welche als between-subjects Faktor konzipiert wurde. Nachdem die beiden Probanden die Pflanzen bestimmt hatten, füllten sie einen kurzen Fragebogen aus, in dem sie gebeten wurden, die Einstellung zum verwendeten Bestimmungsschlüssel (Buch vs. Lernumgebung) anzugeben sowie einige Fragen zur Person zu beantworten.

### 2.2 Stichprobe

An der Untersuchung nahmen 40 Studierende der Biologie teil (je 20 weibliche und 20 männliche), die zur Zeit der Erhebung an der Universität Münster die Botanischen Bestimmungsübungen besuchten. Der Computerbedingung wurden 11 gemischtgeschlechtliche Dyaden, der Buchbedingung 9 gemischtgeschlechtliche Dyaden zugewiesen. Die Aufteilung auf die Bedingungen und die Dyaden erfolgte per Zufall. Das Alter der Teilnehmer betrug zwischen 20 und 28 Jahren ( $M = 22,07$ ,  $SD = 2,3$ ). Die meisten Probanden kannten ihren Partner kaum oder gar nicht (18 der 20 Dyaden), lediglich zwei Personen gaben an, sich „sehr gut“ zu kennen. Keiner der Probanden hatte zuvor mit der Lernumgebung gearbeitet. Dagegen gaben sie an, im Mittel bereits 42,05 ( $SD = 25,2$ ) Pflanzen mit dem „Schmeil-Fitschen“ (SENGHAS & SEYBOLD, 2002) bestimmt zu haben. Alle der Computerbedingung zugewiesenen Probanden besaßen einen eigenen Computer, an dem sie im Durchschnitt 9,9 Stunden ( $SD = 8,75$ ) pro Woche verbrachten. Darüber hinaus gaben sie an, sich durchschnittlich bis gut mit dem Medium auszukennen ( $M = 4,95$  auf einer siebenstufigen Skala,  $SD = 1,25$ ). Die Teilnahme an der Untersuchung wurde mit 10 € vergütet.

### 2.3 Material

Die zu bestimmenden Pflanzen stammten aus der Familie der *Poaceae* (Süßgräser): *Anthoxanthum odoratum* (Wohlrichendes Ruchgras) und *Holcus lanatus* (Wolliges Honiggras). Aus Gründen der Verfügbarkeit wurden herbarisierte

Pflanzen bestimmt. Als Hilfsmittel erhielten die Dyaden eine Pinzette, eine Einschlaglupe, eine Präpariernadel und ein Lineal.

In der Buchbedingung stand neben dem „Schmeil-Fitschen“ (SENGHAS & SEYBOLD, 2002) ein Zettel und ein Stift zur Verfügung. In der Computerbedingung wurde an einem Computer mit Zugriff auf „Bestimmen lernen online – Botanik“ (<http://hyperlab000.uni-muenster.de>) gearbeitet.

Die Videos wurden von zwei voneinander unabhängigen Beobachtern anhand eines Kategoriensystems ausgewertet. Die Auswertung beschränkte sich darauf, die pflanzen- und die medienbezogenen Aktionen der beiden Probanden einer Dyade zu quantifizieren. Hierzu wurde ein Kodiersystem entwickelt, das in pflanzenbezogene und medienbezogene Aktionen unterteilt war. Erstere umfassten folgende Kategorien:

- Genaues Betrachten ohne Lupe (die Pflanze oder ein Teil davon wird genau betrachtet; in den meisten Fällen wird die Pflanze dazu in der eigenen Hand gehalten).
- Betrachten mit Lupe.
- Vermessen mit dem Lineal.
- Jegliche Art von Präparation (Präparation der Pflanze oder Teilen davon mit der Hand, der Pinzette oder der Präpariernadel).

In der Computerbedingung wurden die medienbezogenen Aktionen über die Anzahl der Mausklicks einer Person ausgezählt, da jede neue Aktion (z.B. Aufrufen von Hilfen, Entscheidungen treffen) mit Hilfe eines Mausklicks eingeleitet wurde. In der Buchbedingung wurde ein vergleichbares Maß für die medienbezogenen Aktionen ermittelt, indem jede Aktion, die einen Fokuswechsel anzeigte (Blättern von Seiten, Verweise mit dem Finger und eindeutige Blickwechsel), gezählt wurde. Es hatte sich im Vorversuch gezeigt, dass diese beiden Aktionen in etwa äquivalent zu den Mausklicks anzusehen sind, da im Buch insgesamt weniger geblättert wird, aber länger auf einzelnen Seiten gearbeitet wird.

Für die beiden Bedingungen gab es je einen Fragebogen, mit dem Angaben zu Alter, Fachsemester, Erfahrung mit Computern bzw. mit Pflanzenbestimmungen und die Einstellung gegenüber dem Medium erfasst wurden. Die Items waren entsprechend dem jeweiligen Medium spezifiziert (Bsp.: „Ich habe gerne mit dem Bestimmungsbuch gearbeitet.“ vs. „Ich habe gerne mit dem Computerprogramm gearbeitet.“).

Den Probanden wurde in schriftlicher Form mitgeteilt, dass sie an einem Versuch teilnehmen, in dem die Prozesse des Bestimmens mit Bestimmungsbüchern (bzw. der Lernumgebung) näher untersucht werden. Die Instruktionen waren weitgehend identisch und unterschieden sich nur in Bezug auf das jeweilige Medium.

## 2.4 Versuchsablauf

Im Vorfeld des Hauptexperimentes wurden drei Dyaden untersucht. Diese Vorversuche dienten vor allem der Optimierung des Versuchsablaufs sowie der Testung des Fragebogens und des Kodiersystems.

Die Versuche fanden in den Räumen des Instituts für Psychologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster statt und dauerten je ungefähr eine Stunde. Jede Einzelsitzung wurde von zwei Versuchsleiterinnen durchgeführt. Die Probanden betraten stets gemeinsam den Raum der Untersuchung und wurden in der Computerbedingung von der Versuchsleiterin aufgefordert, sich einen von zwei bereitgestellten Stühlen zu nehmen und sich an den Arbeitsplatz zu setzen. Hierdurch sollte die Möglichkeit einer freien Auswahl zwischen dem rechten Platz direkt an der Maus oder dem linken Platz erhöht werden. In der Buchbedingung befanden sich die Stühle dagegen bereits direkt am Arbeitsplatz, da in diesem Fall die Platzwahl für die Belange der Untersuchung unerheblich war.

Zu Beginn der Untersuchung lasen die Probanden die jeweilige Instruktion. Die Versuchsleiterin betonte, dass es für diese Untersuchung unerheblich sei, ob die Pflanzen richtig bestimmt würden. Vielmehr seien der Ablauf und das Vorgehen der handelnden Personen im Prozess der Pflanzenbestimmung Objekt der Untersuchung. In der Computerbedingung erhielten die Probanden eine kurze Einweisung in die Lernumgebung.

Als Einstiegspunkt wurde die Familie der *Poaceae* gewählt. Jedes Paar bekam ein Exemplar von *Anthoxanthum odoratum* und hatte 20 Minuten Zeit, es zu bestimmen. Da der Bestimmungsweg von *Holcus lanatus* länger ist, wurde für die Bestimmung beider Pflanzen ein Zeitrahmen von 50 Minuten vorgegeben. Zum Schluss füllte jeder Proband den Fragebogen aus.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Reliabilitätsanalyse

Die Reliabilität des Kodiersystems in Bezug auf das Rating durch verschiedene Personen wurde bestimmt, indem das Verhalten von 6 Teilnehmern je Bedingung durch eine zweite Person ausgewertet wurde. Die Korrelation der beiden Ratings betrug  $r = .83$ . Dieses Ergebnis ist zufrieden stellend, so dass das verwendete Kodiersystem als vom Anwender unabhängig angesehen werden kann.

Aufgrund des explorativen Charakters der Studie wurde für die folgenden Auswertungen ein Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  als signifikant und ein Niveau von  $\alpha = .10$  als Trend angesehen.

### 3.2 Fragestellung 1: Welche Einstellung haben die Studenten gegenüber der Lernumgebung?

Die Einstellung gegenüber dem jeweiligen Medium wurde mittels dreier Fragen erhoben, die im Folgenden getrennt voneinander ausgewertet werden. Jedes Item wurde auf einer 7stufigen Skala (von 1 – „stimme gar nicht zu“ bis 7 – „stimme voll und ganz zu“) bewertet. Die drei Items sollten sowohl affektive als auch kognitive Aspekte der Einstellung erheben.

1. *Ich habe gerne mit dem Bestimmungsbuch / dem Programm gearbeitet (Tab. 1).*

Eine Varianzanalyse (analysis of variance = ANOVA) zeigt, dass die Studierenden signifikant lieber mit der Lernumgebung gearbeitet haben,  $F(1,36) = 65.4$ ,  $p = .00$ . Dieser Eindruck ist unabhängig vom Geschlecht,  $F(1,36) = 1.9$ ,  $p = .33$ .

2. *Ich habe Lust, wieder mit dem Programm / dem Buch zu bestimmen (Tab. 2).*

Eine ANOVA zeigt, dass die Studierenden auch hier die Lernumgebung signifikant bevorzugen,  $F(1,36) = 14.7$ ,  $p = .00$ . Dieser Eindruck ist ebenfalls unabhängig vom Geschlecht,  $F(1,36) = 0.5$ ,  $p = .47$ .

3. *Es ist effizient, mit dem Programm / dem Buch zu lernen (Tab. 3).*

Eine ANOVA zeigt, dass die Studie-

**Tab. 1:** Wie gern haben die Studierenden mit dem jeweiligen Medium bestimmt? Mittelwerte (1 = negativ – 7 = positiv) und Standardabweichungen.

	Buch M (SD)	Computer M (SD)
männlich	2.4 (1.0)	4.9 (1.9)
weiblich	2.8 (1.2)	5.5 (1.2)

**Tab. 2:** Möchten die Studierenden wieder mit dem jeweiligen Medium bestimmen? Mittelwerte (1 = negativ – 7 = positiv) und Standardabweichungen.

	Buch M (SD)	Computer M (SD)
männlich	2.6 (1.6)	4.6 (2.0)
weiblich	2.9 (1.6)	5.0 (1.4)

**Tab. 3:** Wie effizient haben die Studierenden das jeweilige Medium empfunden? Mittelwerte (1 = negativ – 7 = positiv) und Standardabweichungen.

	Buch M (SD)	Computer M (SD)
Männlich	2.6 (1.6)	3.2 (1.6)
Weiblich	2.3 (1.2)	4.4 (1.7)

renden die Lernumgebung effizienter fanden als das Buch. Auch dieser Unterschied ist signifikant,  $F(1,36) = 17.57$ ,  $p = .01$ ) und unabhängig vom Geschlecht,  $F(1,36) = 1.0$ ,  $p = .34$ .

### 3.3 Fragestellung 2: *Gibt es in Abhängigkeit vom Medium Unterschiede in der Anzahl an Aktionen? Und gibt es eine Rollendifferenzierung derart, dass ein Proband vornehmlich die Pflanze untersucht und der andere das Medium bedient?*

Mittels einer mehrfachen Varianzanalyse (multiway analysis of variance = MANOVA) wurden die Effekte des Mediums auf die Anzahl der pflanzenbezogenen Aktionen und der medienbezogenen Aktionen untersucht. Sie ergab nur einen marginalen Effekt (Hotelling-Lawley Trace:

$F(2,37) = 2.1$ ,  $p = .14$ ) Die Mittelwerte sind in Tab. 4 wiedergegeben. Anschließende ANOVAS bestätigten, dass es bezüglich der Medienwirkung keinen Effekt in Hinblick auf die medienbezogenen Aktionen gab,  $F(1,36) = 0.4$ ,  $p = .84$ . Dafür zeigt sich ein Trend dahingehend, dass bei der Arbeit mit der Lernumgebung mehr Aktionen an der Pflanze durchgeführt wurden,  $F(1,36) = 3.3$ ,  $p = .07$ .

Als Maß für die Differenzierung der Rollen „Pflanze untersuchen“ bzw. „Medium bedienen“ diente die absolute Differenz der Anzahl der jeweiligen Aktionen der Probanden einer Dyade (Tab. 5). Würden z.B. beide Probanden gleich viele Aktionen an der Pflanze durchführen, wäre die diesbezüglich fehlende Rollendifferenzierung durch den Wert 0 gekennzeichnet. Umgekehrt deuten höhere Werte auf eine stärkere Rollendifferenzierung hin.

**Tab. 4:** Mittelwerte und Standardabweichungen zum Einfluss des Mediums auf die Aktionen.

	Buch M (SD)	Computer M (SD)
medienbezogene Aktionen	37.6 (19.1)	39.6 (38.6)
pflanzenbezogene Aktionen	35.4 (17.1)	44.8 (14.9)

**Tab. 5:** Mittelwerte (Absolutwerte) und Standardabweichungen der Differenzen der Anzahl der Aktionen zwischen den Probanden einer Dyade.

	Buch M (SD)	Computer M (SD)
medienbezogene Aktionen	31.4 (15.2)	69.3 (21.8)
pflanzenbezogene Aktionen	25.4 (14.1)	19.9 (9.4)

Eine MANOVA über die Differenzen der Anzahl der pflanzen- und medienbezogenen Aktionen ergab einen signifikanten Unterschied (Hotelling-Lawley Trace:  $F(2,17) = 10.8$ ,  $p = .001$ ). Anschließende ANOVAS zeigten signifikante Unterschiede bezüglich der medienbezogenen Aktionen,  $F(1,18) = 18.3$ ,  $p = .00$ ; aber keine Unterschiede in den pflanzenbezogenen Aktionen,  $F(1,18) = 1.1$ ,  $p = .31$ . Bei der Arbeit mit der Lernumgebung zeigte sich somit eine deutlichere Rollendifferenzierung bezüglich der medienbezogenen Aktionen.

Tab. 6 zeigt die Anzahl an medienbezogenen und pflanzenbezogenen Aktionen in Abhängigkeit vom Sitzplatz.

**Tab. 6:** Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahl der Aktionen in Abhängigkeit vom Sitzplatz.

	mit Maus M (SD)	Ohne Maus M (SD)
medienbezogene - Aktionen	74.3(20.7)	5.0 (8.0)
pflanzenbezogene Aktionen	34.5 (9.2)	55.2 (3.7)

Eine MANOVA über die Anzahl der pflanzenbezogenen Aktionen und der medienbezogenen Aktionen ergab einen signifikanten Unterschied (Hotelling-Lawley Trace:  $F(2,19) = 62.9$ ,  $p = .00$ ). Anschließende ANOVAS zeigten signifikante Unterschiede bezüglich der medienbezogenen Aktionen,  $F(1,20) = 106.8$ ,  $p = .00$ , und bezüglich der pflanzenbezogenen Aktionen,  $F(1,20) = 20.1$ ,  $p = .00$ . Die Probanden, die direkt neben der Maus saßen, führten signifikant mehr medienbezogene Aktionen durch, während die anderen Probanden signifikant mehr Aktionen an der Pflanze durchführten.

**Tab. 7:** Mittelwerte und Standardabweichungen der Aktionen in Abhängigkeit vom Sitzplatz (Maus/ ohne Maus), getrennt nach Geschlecht.

	mit Maus		ohne Maus	
	Mann M (SD)	Frau M (SD)	Mann M (SD)	Frau M (SD)
medienbezogene Aktionen	80.6 (28.5)	69.0 (11.5)	5.2 (10.7)	4.8 (4.5)
pflanzenbezogene Aktionen	40.0 (5.4)	29.8 (9.5)	51.2 (12.0)	60.0 (11.9)

### 3.4 Fragestellung 3: *Gibt es geschlechtsspezifische Einflüsse auf die Arbeit in den gemischtgeschlechtlichen Dyaden?*

Innerhalb der 11 Paare wählten 6 Männer und 5 Frauen den Platz mit der Maus. Somit wurden bezüglich der Kontrolle über die Maus keine Geschlechtsunterschiede gefunden.

Tab. 7 zeigt die Anzahl an medienbezogenen und pflanzenbezogenen Aktionen in Abhängigkeit vom Sitzplatz nach Geschlecht aufgegliedert.

**Tab. 8:** Mittelwerte und Standardabweichung der Aktionen in Abhängigkeit vom Geschlecht, getrennt nach Medium.

	Buch		Computer	
	Mann M (SD)	Frau M (SD)	Mann M (SD)	Frau M (SD)
Medienbezogene Aktionen	27.4 (19.4)	47.8 (12.9)	39.5 (44.0)	39.8 (34.6)
pflanzenbezogene Aktionen	34.1 (18.3)	36.7 (16.8)	46.1 (10.9)	43.6 (18.8)

Eine ANOVA über die medienbezogenen Aktionen zeigt keinen geschlechtsspezifischen Effekt,  $F(1,18) = .77$ ,  $p = .39$ . Geschlechtsunabhängig führt die Person, die nahe der Maus sitzt auch signifikant mehr medienbezogene Aktionen durch. Bezüglich der pflanzenbezogenen Aktionen zeigte sich ebenfalls kein Haupteffekt,  $F(1,18) = .02$ ,  $p = .88$ , das heißt, geschlechtsunabhängig führten die Personen, die am Arbeitsplatz ohne Maus saßen, signifikant mehr pflanzenbezogene Aktionen durch. Zugleich zeigte sich hier allerdings ein signifikanter Interaktionseffekt,  $F(1,18) = 4.8$ ,  $p = .04$ . Dieser ist darauf zurückzuführen, dass die Frauen, welche die Maus bedienten, die wenigsten Aktionen an den Pflanzen durchführten, während die Frauen, die nicht am Arbeitsplatz mit der Maus saßen, die meisten pflanzenbezogenen Aktionen. Bei den Männern war dieses Verhältnis hingegen ausgeglichener.

Zur Überprüfung potentieller Geschlechtsunterschiede wurden jeweils die Aktionen innerhalb der einzelnen Dyaden verglichen. Tab. 8 gibt einen Überblick über die durchschnittliche Anzahl an medienbezogenen und pflanzenbezogenen Aktionen in Abhängigkeit vom Geschlecht und Medium.

Um die geschlechtsspezifischen Unterschiede zu untersuchen, wurden abhängige t-Tests gerechnet. In der Computerbedienung zeigten sich weder Unterschiede zwischen den Geschlechtern in Bezug auf die medienbezogenen Aktionen ( $t(10) = .02$ ,  $p = .99$ ) noch auf die pflanzenbezogenen Aktionen ( $t(11) = .35$ ,  $p = .73$ ). In der Buchbedienung gab es keine Unterschiede bezüglich der pflanzen-

zenbezogenen Aktionen ( $t(8) = .25, p = .81$ ). Dagegen zeigte sich ein Trend dahingehend, dass die Männer die medienbezogenen Aktionen eher den Partnerinnen überließen. ( $t(8) = 2.0, p = .08$ ).

#### 4 Diskussion

Die Akzeptanz des Lernmediums ist ein wesentlicher Faktor für den positiven Verlauf eines Lernprozesses. Die Ergebnisse zeigen, dass Studenten, die mit der Lernumgebung „Bestimmen lernen online“ arbeiteten, diese signifikant positiver bewerteten als andere, die mit einem Bestimmungsbuch arbeiteten. Dieser Effekt ist unabhängig vom Geschlecht. Inwieweit diese Präferenz verallgemeinerbar ist, ist unsicher, weil die Teilnehmer bereits durch die Neuheit der Lernumgebung motivierter gewesen sein könnten. Dennoch stimmt die positivere Einstellung gegenüber der Lernumgebung optimistisch in Bezug auf ihre Akzeptanz und Nutzung im realen Kurseinsatz, insbesondere, da die Studierenden bei dem Experiment mit einer unvollständigen, in der Entwicklung befindlichen Version gearbeitet haben.

Dass in der Computerbedingung marginal signifikant mehr pflanzenbezogene Aktionen registriert wurden als in der Buchbedingung, kann darauf beruhen, dass die Lernumgebung durch die jederzeit verfügbaren Hilfen stärker dazu herausfordert, sich mit den Pflanzenmerkmalen auseinanderzusetzen und dazu die Pflanze näher und ausführlicher zu untersuchen. Dies wäre ein wünschenswerter Lerneffekt, den zu erreichen ein Ziel der Gestaltung der Hilfen war.

Die signifikante und gegenüber der Buchbedingung sehr viel stärker ausgeprägte Rollendifferenzierung der medienbezogenen Aufgaben unter der Computerbedingung ist darauf zurückzuführen, dass bei der Arbeit mit der Lernumgebung die Person, die nahe der Maus saß, die medienbezogenen Aktionen fast völlig übernahm. Dagegen übernahm der jeweilige Partner vermehrt die Aufgabe, die Pflanze zu untersuchen. Eine Aufhebung derartiger Rollendifferenzierungen erscheint für einen gleichmäßigen Lernerfolg beider Probanden wünschenswert. Bei einem Vorversuch, in dem zwei Exemplare der zu bestimmenden Pflanzenart vorlagen, fiel diese Rollendifferenzierung geringer aus als in den Hauptversuchen, in dem nur mit einem Exemplar der Art gearbeitet wurde. Vielleicht lässt sich der Rollendifferenzierung im Bereich der pflanzenbezogenen Aktionen entgegenwirken, indem jede Dyade zwei Exemplare einer Art erhält. Zudem ist zu überlegen, ob sich die Maus in zukünftigen Lernanordnungen in der Mitte des Tisches platzieren ließe. Auf diese Weise hätten beide Lernende gleichberechtigte Möglichkeit zur Navigation in der Lernumgebung. Dies sollte der medienbezogenen Rollendifferenzierung entgegenwirken.

Die nach der Literatur zu erwarteten geschlechtsspezifischen Unterschiede konnten in dieser Untersuchung nicht bestätigt werden. Generell waren beide Geschlechter gleichermaßen bereit, die Maus und damit das Computerprogramm zu bedienen. Bezüglich der medienbezogenen und pflanzenbezogenen Aktionen zeigte sich einzig der Effekt, dass Frauen, welche die Lernumgebung bedienten, am wenigsten an der Pflanze arbeiteten, während Frauen, die das Programm nicht bedienten, dafür die meisten Aktionen an der Pflanze durchführten. Dieser Effekt legt nahe, dass sich die Frauen, anders als die Männer, stärker auf ihre jeweilige Rolle konzentrierten. Bei dieser geschlechtsspezifischen Variante der medienbezogenen Rollendifferenzierung sollten die dort beschriebenen Gegenmaßnahmen ebenfalls greifen.

Ein positiver Effekt der Lernumgebung bestand darin, dass die Männer bezüglich des Umgangs mit dem Medium aktiver wurden. Während sie dies in der Buchbedingung vom Trend her eher der Partnerin überließen, fanden sich bei der Lernumgebung keine geschlechtsspezifischen Unterschiede mehr. Trotz der beobachteten marginalen Effekte lässt sich insgesamt annehmen, dass eine Implementierung der Lernumgebung zu keiner systematischen Benachteiligung eines der beiden Geschlechter führt.

Die Frage, warum unterschiedliches, geschlechtsspezifisches Verhalten im Umgang mit Computern, wie es beispielsweise BARBIERI & LIGHT (1992) zeigen konnten, im Rahmen dieser Untersuchung nicht auftrat, kann nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Ein Element, in dem sich diese Untersuchung von den oben zitierten unterscheidet, ist, dass es sich um erwachsene Probanden handelte. Eventuell ist ein geschlechtsspezifisches Verhalten bei der Bearbeitung von Aufgaben mit dem Computer bei Kindern und Jugendlichen stärker ausgeprägt als bei Erwachsenen. Weiterhin unterscheidet sich die Anwendung des Computers in den zitierten Studien von der Anwendung in dieser Untersuchung. Während der Computer in den meisten Studien Hauptgegenstand der Aufgabenbearbeitung ist, nimmt er in dieser Studie eher die Bedeutung eines Werkzeugs ein.

## 5 Zitierte Literatur

- BARBIERI, M. J. & P. LIGHT (1992): Interaction, gender and performance on a computer-based problem solving task. *Learning and Instruction* 2, 199-213
- JÄGER, E. & K. WERNER (2001): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. Begründet von W. Rothmaler, 9. Aufl., Spektrum, Heidelberg
- KOEGH, T., P. BARNES, R. JOINER & K. LITTLETON (2000): Gender, pair composition and computer versus paper presentations of an English language task. *Educational Psychology* 20 (1), 11-33
- KNESER, C., E. FEHSE & F. HERMANN (2000): Kooperatives Lernen auf der Grundlage komplexeren Vorwissens: Ein Experiment und eine Simulationsstudie. *Unterrichtswissenschaft* 9, 17-31

- LITTLETON, K. & P. HÄKKINEN (1999): Learning together: Understanding the process of computer-based collaborative learning. In: DILLENBOURG, P. [Hrsg.]: Collaborative Learning: Cognitive and computational approaches. Pergamon, Amsterdam, 20-30
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl., Ulmer, Stuttgart
- SENGHAS, K. & S. SEYBOLD (2000): Flora von Deutschland. Ein Buch zum Bestimmen der wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen. Begründet von O. Schmeil & J. Fitschen, 91. Aufl., Quelle & Meyer, Wiesbaden
- SUTTON, R. (1991): Equity and computers in the schools: A decade of research. Review of Educational Research 61 (4), 475-503
- VOLMAN, M. & E. VAN ECK (2001): Gender equity and information technology in education: The second decade. Review of Educational Research 71 (4), 613-634
- WEIDENMANN, B. (1997): Instruktionsmedien. In: WEINERT, F. E. [Hrsg.]: Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie, Serie Pädagogische Psychologie, Bd. 2. Hogrefe, Göttingen, 319-368
- WHITLEY, B. E. (1997): Gender differences in computer-related attitudes and behaviour: a meta-analysis. Computers in Human Behaviour 13, 33-49

**Verfasser:** Dr. Elmar Stahl, Verena Glötzel, Annette van Randenborgh, Julia Rottmann, Verena Vogel, Westfälische Wilhelms-Universität, Psychologisches Institut III, Methodenlehre, Entwicklungspsychologie, Pädagogische Psychologie, Fliednerstr. 21, 48149 Münster; stahlel@psy.uni-muenster.de; gloetzel@psy.uni-muenster.de; randenbo@web.de; julerottmann@web.de; vvogel@psy.uni-muenster.de; Dr. Stefan Hölzenbein, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Spezielle Botanik, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum; stefan.hoelzenbein@ruhr-uni-bochum.de; Karl Kiffe, Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Didaktik der Biologie, Fliednerstraße 21, 48149 Münster; kiffe@uni-muenster.de