

**DeterminationApp:** Unterstützung selbstbestimmten Lernens in der ökologischen Freilandlehre mit Engine und offenem Datenmodell für multidimensionale Bestimmungsschlüssel auf 'mobile devices'

**Projektleitung:** Prof. Dr. Friederike Lang, PD Dr. Helmer Schack-Kirchner, Prof. Dr. Albert Reif

**Projektmitarbeiter:** Dr. Anke Kühne (Koordination), Dr. Winfried Maier, Jochen Engelhard, Tobias Hegemann

**Projektlaufzeit:** 01.01.2014 bis 30.04.2015

### **Projektbezogene Publikationen:**

SCHACK-KIRCHNER, H., KÜHNE, A., REIF, A., MEIER, W., ENGELHARD, J., HEGEMANN, T., LANG, F. (2016): DeterminationApp: Selbstgesteuerte Artbestimmung mit Smartphone & Co.. In: MUßLER, P. u. a. (Hrsg.) Kreativ, Innovativ, Motivierend - Lehrkonzepte in der Praxis. UDW Verlag, Bielefeld.

KÜHNE, A., SCHULZ, P., ENGELHARD, J., REIF, A., LANG, F., SCHACK-KIRCHNER, H. (2014): DeterminationApp: Unterstützung selbstbestimmten Lernens in der ökologischen Freilandlehre mit Engine und offenem Datenmodell für multidimensionale Bestimmungsschlüssel auf 'mobile devices', In: TRAHASCH, S. et al. (Hrsg.): DeLFI 2014- Die 12. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V. 12.-17. Sep. Freiburg, Lecture Notes in Informatics (LNI)-Proceedings, Volume P-233, 308-310

### **Presseveröffentlichung:**

**Uni'lernen**, Das Lehr- und Lernbuch der Albert-Ludwigs Universität“, 2015, S. 26 bis 29: **App in den Wald**,

<http://www.pr2.uni-freiburg.de/publikationen/unilernen/unilernen-2015/page1.html#/28>

## **1. Einführung**

Die Vermittlung von praktischer biologischer Artenkenntnis ist eine wichtige Herausforderung der Lehre in den Forst- und Umweltwissenschaften. Jedoch fallen gerade die zeit- und personalaufwändigen Bestimmungsübungen oft durch das Raster „durchrationalisierter“ Studiengänge. Hier setzt das Projekt „DeterminationApp“ an. Durch die Bereitstellung einer intuitiv zu benutzenden „App“ für mobile elektronische Endgeräte soll eine nebenläufige Vermittlung von Artenkenntnissen möglich werden, d.h. es sollte möglich sein, das jeweilige begrenzte Artenspektrum ohne separaten Lehrbeitrag und bei begrenztem Lernaufwand nachhaltig kennenzulernen.

Entstanden ist die Projektidee während der Durchführung bodenkundlicher Geländelehrveranstaltungen. Hier spielen sogenannte Zeigerarten, also Pflanzen mit Indikatorwert für die Standortqualität eine wichtige Rolle. „Mobile Devices“ wie Smartphones oder Tabletcomputer sind dafür aus zwei Gründen ein vielversprechender Ansatzpunkt für die nebenläufige Wissensvermittlung: Ohne Investitionsaufwand steht die Hardware auch für größere Kurse a-priori zur Verfügung. Zweitens erlaubt die Technik der berührungsempfindlichen Bildschirme einen anwenderfreundlichen Einsatz auch im Gelände. Angesichts der Fülle der im Internet verfügbaren computergestützten Bestimmungsschlüssel stellt sich natürlich die Frage, worin die Neuartigkeit des vorliegenden Ansatzes besteht. Dies kann anhand des Anforderungsprofils auf mehreren Ebenen erklärt werden:

- Die gewünschte Nebenläufigkeit erfordert Selbsterklärung, Redundanz der Wege und Sicherheit im Ergebnis.
- Wegen schlechter Netzabdeckung im Wald muss die App „offline“ zur Verfügung stehen.
- Trennung von Bestimmungsschlüssel und plattformspezifischen Anwendungsprogramm. Bestimmungsinformation soll ohne besondere EDV-Kenntnisse organisiert werden. Damit ist eine Offenheit sowohl im Hinblick auf Gerätetypen als auch auf die Fortentwicklung der Bestimmungsschlüssel gewährleistet. Die Schlüssel können im Rahmen von Lehrveranstaltungen von Studierenden ergänzt oder neu gestaltet werden.

Die so umrissene Projektidee wurde im Jahre 2013 mit dem „Instructional Development Award“ der Albert-Ludwigs Universität Freiburg ausgezeichnet und finanziell gefördert.

## 2. Aufbau der DeterminationApp

### 2.1. Datenmodell

Die Trennung von inhaltlichen Informationen und der eigentlichen Applikation ist ein zentraler Bestandteil der DeterminationApp. Die inhaltlichen Informationen werden dabei in einer relationalen Datenbank abgespeichert:

- offen und universell für unterschiedlichste Bestimmungsobjekte
- geringe Komplexität der relationalen Beziehungen
- dem SQL-Standard entsprechend und damit mit weit verbreiteten Programmen wie z.B. MS Access editierbar

Das auf der Basis dieser Anforderungen entwickelte Datenbankschema ist in Abb. 1 in stark gestraffter Form dargestellt.

**Abbildung 1:** Schema der Datenbankstruktur (vereinfacht dargestellt). Tabellennamen sind dunkler unterlegt, die Namen der Primärschlüsselspalten sind fett gedruckt.

Die relationale Datenbank besteht aus Tabellen, die in der Abbildung als Blöcke dargestellt sind. Beziehungen zwischen den Tabellen erfolgen über Verknüpfungen. In der Tabelle „art“ sind die Bestimmungsobjekte, z. B. Pflanzennamen eindeutig definiert. Beliebig viele Synonyme, wie deutsche Bezeichnungen können in der Tabelle „syn“ erfasst und über den Schlüssel „artnr“ verknüpft werden. Das Herz der Datenbank ist die Tabelle „zugeh“, da hier die Beziehungen zwischen den Erkennungsmerkmalen und den Arten definiert sind. Für jede mögliche Paarung zwischen einer Art und einem Merkmal wird eine Zeile angelegt, die nur aus zwei Zahlen besteht, nämlich der „artnr“ und der „katnr“. Nehmen wir als Beispiel eines Pflanzenmerkmals die Blütenfarbe. Blütenfarbe ist ein Merkmal, das in der Tabelle „merk“ angelegt ist. Die Ausprägungen des Merkmals sind als Kategorien, wie z. B. rote, weiße oder gelbe Blütenfarbe, in der Tabelle „kat“ abgelegt und mit dem Merkmal verknüpft. Wenn die Blütenfarbe einer Pflanzenart nicht eindeutig ist, werden in „zugeh“ zwei Zeilen angelegt und die Pflanzenart mit beiden Blütenfarben „gelb“ verbunden. In „zugeh“ sollten für jedes zutreffende Merkmal eines Bestimmungsobjektes alle möglichen Kategorien als Datensatz angelegt sein. Der Bestimmungsalgorithmus des Programms greift ausschließlich auf diese, nur aus Zahlenpaaren bestehende Tabelle zurück.

Die wichtigsten Hilfsinformationen für den Anwender sind die Bildinformationen, im dritten Bereich des Datenmodells. Für alle Arten, Merkmale und ihre Kategorien sollten Bilder vorhanden sein, die in der App angezeigt werden können. Die Dateinamen der Grafiken finden sich in der Tabelle „pic“, die wiederum mit den Arten, Merkmalen und Kategorien verknüpft sind. Analog zu den Bildinformationen sind auch ausführliche Beschreibungen mit den Arten, Merkmalen und Kategorien als HTML-Seiten verbunden (im vereinfachten Schema nicht dargestellt).

### 2.2. Benutzerschnittstelle

Die auf dem Tablet oder Smartphone verfügbare Benutzerschnittstelle (die eigentliche App) muss einerseits die Informationen aus der Datenbank komfortabel bereitstellen, andererseits durch optimierte Abfragen die Bestimmungsobjekte mit den Merkmalen und ihren Ausprägungen verknüpfen. Wichtige Grundsätze bei der Entwicklung waren:

- Möglichkeit der simultanen Auswahl von mehreren Alternativmerkmalen

- Auflistung der gewählten Merkmale und der verbleibenden Arten
- Möglichkeit zur schrittweisen Rückabwicklung des Bestimmungsganges

Wenn am Schluss immer noch mehrere Arten verbleiben, kann durch den Aufruf der ausführlichen Beschreibung oder einer Anzahl großformatiger Abbildungen die endgültige Bestimmung außerhalb des eigentlichen Schlüssels erfolgen. Die Möglichkeit zur Auswahl mehrerer Merkmalsausprägungen, die Auflistung der verbleibenden Arten, die Verlinkung mit textlichen und grafischen Erläuterungen in den verschiedenen Bestimmungstadien und insbesondere die flexible Deselektierung von Merkmalen vereinfachen den Bestimmungsgang erheblich gegenüber den bisher üblichen dichotomen Schlüsseln.

Um die App auf allen wichtigen mobilen Plattformen verfügbar zu machen, wurde zunächst ein sogenanntes Framework für plattformunabhängige Programmierung verwendet. Dieser Ansatz musste jedoch aus Gründen der Performance und wegen Inkompatibilitäten zwischen den Plattformen iOS und Android aufgegeben werden. DeterminationApp steht im Moment nur als Java-Entwicklung für die Android Betriebssysteme zur Verfügung. Diese Plattform erlaubt auch eine einfachere und kostenneutrale Distribution als bei iOS.

### **3. Erste Erfahrungen mit Beispieldatenbanken**

Im Rahmen des Projektes wurden zwei Bestimmungsdatenbanken angelegt und getestet. Dies ist zum einen ein Schlüssel für die 57 in Deutschland vorkommenden Regenwurmarten. Diese Artengruppe war wegen der geringen Anzahl von Arten als auch von Merkmalen besonders als erste Testanwendung geeignet.

Die mit ca. 360 Arten größere Datenbank enthält den Bestimmungsschlüssel für die oben erwähnte Liste der Standortzeigerpflanzen. Hier wurde auch im Hinblick auf die relevanten Merkmale noch erhebliche Entwicklungsarbeit geleistet. Gängige Schlüssel erlauben eine Bestimmung nur unter Einbeziehung der Blütenmerkmale und können daher nur während einer für jede Art mehr oder weniger unterschiedlichen und relativ kurzen Zeitspanne im Jahr benutzt werden. Bei der Erstellung der Datenbank wurde daher der Weg beschritten, die Bestimmung wesentlich mit den sogenannten vegetativen Merkmalen möglich zu machen. Dies erlaubt nicht immer die Eingrenzung auf eine einzige Art. Die schnelle Zugänglichkeit von Fotos und Grafiken für jede Art sollte am Ende jedoch fast immer die letztendliche Zuordnung erlauben. Die Auswahl der differentialdiagnostischen vegetativen Merkmale erwies sich als sehr zeitaufwändig. Inwieweit die gewählten Merkmale in der Praxis dem Anfänger eine einfache Bestimmung erlauben wird sich erst bei der Anwendung im Lehrbetrieb erweisen. Da Korrekturen und Ergänzungen im Datenbestand relativ einfach sind, gestalten sich erfahrungsbasierte Anpassungen des Bestimmungsschlüssels jedoch unproblematisch.

Für das Bildmaterial wurden zahlreiche neue Strichzeichnungen zur Charakterisierung der vegetativen Merkmale von Frau Sigrid Hagenuth neu erstellt. Bei den Fotos konnten teilweise frei verfügbare Bilder aus dem Internet verwendet werden, es wurden aber auch neue Fotos gezielt aufgenommen. Insgesamt enthält die Datenbank derzeit bereits über 600 Bilder und Zeichnungen. Für die steckbriefartige Artbeschreibung konnten erfreulicherweise auf die Texte aus der Exkursionsflora von Oberdorfer (Oberdorfer 2001) zurückgegriffen werden.

Erste Testreihen fanden für beide Bestimmungsschlüssel eine sehr positive Resonanz im Hinblick auf die Bedienbarkeit und den Bestimmungserfolg. „Kinderkrankheiten“ beziehen sich in erster Linie auf den Datenbestand, der wie schon erwähnt im Prinzip von den Benutzern selbst korrigiert und ergänzt werden kann.

### **4. Ausblick**

Am Beispiel der beiden vorgestellten Bestimmungsschlüssel konnte die grundsätzliche Praxistauglichkeit des Konzeptes gezeigt werden. Die Benutzerschnittstelle, d.h. die eigentliche App, hat sich für beide doch sehr unterschiedlichen Datenbestände gleichermaßen als geeignet erwiesen. Bei der App, bisher nur für Android, sind im Moment eher nur Kleinigkeiten zu korrigieren. Das bezieht sich sowohl auf einige Aspekte der Übersichtlichkeit der Seiten als auch auf die leichte Austauschbarkeit der Datenbestände. Der recht umfangreiche und komplexe Datenbestand für die Standortzeigerpflanzen muss an verschiedenen Stellen noch nach Rückkopplung mit den Anwendern optimiert und

vervollständigt werden. Es sind derzeit auch weitere Bestimmungsschlüssel, wie z.B. für Gehölze, in konkreter Planung. Wenn Bestimmungsschlüssel als Praktika oder Abschlussarbeiten neu erstellt werden sollen, erscheint im Hinblick auf den Arbeitsaufwand eine Beschränkung auf bis zu 100 Spezies sinnvoll.

## **5. Literatur**

Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete, 8. Auflage, Ulmer-Verlag, Stuttgart.