

Antrag

der Abg. Dr. Markus Rösler u. a. GRÜNE

und

Stellungnahme

des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Ökologie auf dem Abstellgleis? Taxonomische Ausbildung in Baden-Württemberg

Antrag

Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,

1. wie sich die Situation der taxonomischen Forschung und Lehre an den baden-württembergischen Hochschulen im Vergleich von heute, vor 20 Jahren und vor 40 Jahren darstellt, insbesondere an welchen Lehrstühlen welcher Hochschulen Taxonomie gelehrt wird bzw. wurde und welche personellen und finanziellen Mittel hierfür zur Verfügung stehen bzw. standen;
2. ob es innerhalb der letzten 40 Jahre Professuren mit Taxonomie-Inhalten gab und wenn ja, wo seit wann und warum sie nicht mehr weitergeführt wurden;
3. welche Artengruppen die heute an unseren Hochschulen lehrenden Professorinnen und Professoren im Rahmen der taxonomischen Lehre abdecken;
4. wie viele Pflichtstunden Taxonomie (SWS) es in den verschiedenen Studiengängen an den baden-württembergischen Hochschulen im Grundstudium und/oder im Hauptstudium gibt und wie viele Pflichtstunden es im Vergleich dazu vor 20 bzw. 40 Jahren gab;
5. inwieweit und für welche Artengruppen Museen in Baden-Württemberg im Bereich Taxonomie forschen und ausbilden und ob eine Wiederbesetzung der entsprechenden Stellen sichergestellt ist;
6. für welche Artengruppen und Pflanzensorten es Sammlungen an unseren Hochschulen und Museen gibt;

7. ob es an den Hochschulen des Landes Bemühungen gibt, den Wissenschaftsbereich der Taxonomie und der damit zusammenhängenden Grundlagenforschung weiterzuentwickeln und hierbei auch international zu kooperieren;
8. ob und gegebenenfalls welche baden-württembergische Forschungseinrichtungen in nationale und internationale Taxonomie-Programme eingebunden sind;
9. inwiefern ihr bekannt ist, ob es Gespräche zwischen den Bundesländern – und von Baden-Württemberg aus ggf. auch mit Einrichtungen im deutschsprachigen Ausland – zur Situation, Sicherung und Weiterentwicklung der Taxonomie in Deutschland gibt.

07.01.2013

Dr. Rösler, Dr. Schmidt-Eisenlohr, Häffner,
Manfred Kern, Lede-Abal, Salomon GRÜNE

Begründung

Die Stärkung der ökologischen Forschung und Lehre ist Bestandteil des Koalitionsvertrags der grün-roten Landesregierung.

Diese Zielsetzung erfolgte vor dem Hintergrund, dass die letzten Jahrzehnte auch in Baden-Württembergs Hochschulen ein Trend zu immer weniger Angeboten an Artenbestimmung (Taxonomie) und Freilandökologie festzustellen ist.

Dies sind aber essentielle Voraussetzungen für qualifizierte Naturschutzmaßnahmen jeglicher Art. Es geht neben dem Erfordernis der Grundlagenforschung daher auch und gerade um EU-rechtliche Verpflichtungen (Natura 2000 mit FFH- und Vogelschutzrichtlinie, EU-Wasserrahmenrichtlinie), dem bundes- und landesgesetzlich vorgeschriebenen Biotopverbund, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Beurteilung geplanter und erfolgter Eingriffe und Ausgleichsmaßnahmen sowie um internationale Projekte in Kooperation mit Hochschulen und sonstigen Wissenschaftseinrichtungen in allen Kontinenten.

Sogar in Deutschland gibt es auch aktuell immer wieder Arten, die weltweit neu entdeckt werden. Allein bei den Tierarten sind in Deutschland ca. 48.000 nachgewiesen. Die Insekten stellen hierbei die größte Gruppe. Artbestimmung selbst von überschaubaren, für naturschutzfachliche Beurteilungen wichtige und in der breiten Bevölkerung bekannten Gruppen wie Libellen oder Tagfaltern sind aber nur möglich, wenn hierzu über die wichtigen Angebote in Verbänden wie dem Deutschen Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN), dem NABU oder dem BUND hinaus auch systematische wissenschaftliche Ausbildungsmöglichkeiten an Hochschulen existieren.

In vielen Fällen sind die Arten- und Sortenspezialistinnen und -spezialisten allerdings zwischenzeitlich „gefährdeter“ als die Arten bzw. Sorten selbst (insbesondere die Bestimmung von Obstsorten als Bestandteil der Agrobiodiversität spielt für die „hot spots“ der Biologischen Vielfalt in Deutschland, den Streuobstwiesen, eine bedeutende Rolle).

Stellungnahme*)

Mit Schreiben vom 26. Februar 2013 Nr. 7533-7-10/4/4 nimmt das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Abstimmung mit dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,*

- 1. wie sich die Situation der taxonomischen Forschung und Lehre an den baden-württembergischen Hochschulen im Vergleich von heute, vor 20 Jahren und vor 40 Jahren darstellt, insbesondere an welchen Lehrstühlen welcher Hochschulen Taxonomie gelehrt wird bzw. wurde und welche personellen und finanziellen Mittel hierfür zur Verfügung stehen bzw. standen;*
- 2. ob es innerhalb der letzten 40 Jahre Professuren mit Taxonomie-Inhalten gab und wenn ja, wo seit wann und warum sie nicht mehr weitergeführt wurden;*
- 7. ob es an den Hochschulen des Landes Bemühungen gibt, den Wissenschaftsbereich der Taxonomie und der damit zusammenhängenden Grundlagenforschung weiterzuentwickeln und hierbei auch international zu kooperieren;*

Die Ziffern 1., 2. und 7. werden gemeinsam beantwortet.

Ein zeitlicher Vergleich der Situation vor 40 Jahren, 20 Jahren und heute in Bezug auf Lehre, Lehrstühle und personelle und finanzielle Mittel ist nicht möglich, da entsprechende Dokumentationen und Aufzeichnungen an den Hochschulen fehlen und auch keine einheitliche Nominierung der taxonomischen Forschung und Lehre an den Hochschulen erfolgte. Es ist daher nicht möglich, Ziffer 1., 2. und 7. im Detail zu beantworten.

Die taxonomische Lehre und Forschung ist in unterschiedlichem Umfang in verschiedenen Fächern und Studiengängen enthalten. Eine klare Trennung zwischen Ökologie (Umweltbeziehungen der Organismen, ökosystemare Prozesse und Phänomene), Evolutionsbiologie (Entstehung und Entwicklung von Biodiversität) und Taxonomie bzw. Systematik (Klassifizierung der Organismen) ist nicht immer möglich.

Taxonomische Kenntnisse sind die Basis für das Verständnis ökologischer Zusammenhänge und der Evolution. Auch für die Nutzung der biologischen Vielfalt beispielsweise für medizinische Anwendungen (z. B. Heilpflanzen) oder die Untersuchung der Biodiversität ist zunächst eine taxonomische Einordnung notwendig. Daher und da die Taxonomie – wie alle lebenswissenschaftlichen Forschungsgebiete – durch die rasante Entwicklung der Molekularbiologie in den letzten Jahrzehnten teilweise tiefgreifenden Veränderungen unterworfen war und ist, wird taxonomische Forschung heutzutage verstärkt in interdisziplinären Zusammenhängen betrieben. Die mit optischen Hilfsmitteln unterstützten morphologischen Methoden wurden um neue molekulargenetische Methoden ergänzt. Auch die Einbindung taxonomischer Forschung in angewandte Fragestellungen hat zugenommen. Das langfristige Ziel, alle Arten auf dem Planeten benennen zu können, orientiert sich kurzfristig an verschiedenen, auch angewandten Forschungsprioritäten.¹

*) Der Überschreitung der Drei-Wochen-Frist wurde zugestimmt.

¹ Volker Lohrmann, Katrin Vohland, Michael Ohl, Christoph Häuser; Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo): Taxonomische Forschung in Deutschland – Eine Übersichtsstudie, Mai 2012; Schlussfolgerungen S. 117

Dies spiegelt sich in der Entwicklung des Lehrangebots und der Ausrichtung der Forschung an den baden-württembergischen Hochschulen wider. Taxonomische Lehre und Forschung ist nach wie vor – je nach Schwerpunktsetzung der einzelnen Hochschulen in unterschiedlichem Ausmaß – an allen Standorten in Baden-Württemberg vertreten. Die Gründe für das Wegfallen einzelner Professuren sind vielfältig und in der Veränderung der Forschungsschwerpunkte, dem Hinzukommen neuer Forschungsfelder und den Veränderungen der Studienstruktur begründet, und können hier nicht im Detail aufgeführt werden. An einigen Standorten hat, im Zuge der Profilbildung, zudem eine Stärkung der Forschung und Lehre im Bereich Biodiversität/Ökologie stattgefunden (Umlenkung von der reinen Beschreibung der Diversität hin zum Verstehen der Prozesse, die zu Diversität führen bzw. die die Diversität bedrohen).

Eine besondere Bedeutung kommt außerdem den beiden Naturkundemuseen und ihren umfangreichen Sammlungen zu, die mit mehreren Universitäten im Land in Forschung und Lehre kooperieren.

Die Situation an den baden-württembergischen Hochschulen im Einzelnen:

An der *Universität Freiburg* war Taxonomie und Systematik noch nie als eigenständige Forschungsrichtung vertreten. Die Ökologie ist durch mehrere Professuren (zwei in der Geobotanik, drei in der Zoologie) vertreten, die auch in der Lehre diese Inhalte vermitteln, daneben in gewissem Umfang Artenkenntnisse. Evolutionsbiologische Aspekte werden in der Zoologie erforscht. In der Lehre werden taxonomische Inhalte (Grundzüge der Biologischen Systematik und Phylogenie der Pflanzen) in Vorlesungen und Praktika vom Leiter des Botanischen Gartens vermittelt, der selbst den Forschungsschwerpunkt Bionik und Funktionsmorphologie hat. Darüber hinaus werden taxonomische Themen in geringem Umfang auch in der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen (Waldbau, Forstschädlinge) behandelt. Insgesamt kommt die Universität Freiburg zu der Einschätzung, dass sich das Lehrangebot in den systematisch und taxonomisch relevanten Disziplinen in den letzten 40 Jahren drastisch reduziert hat.

Derzeit läuft die Wiederbesetzung der W3-Professur Geobotanik mit Schwerpunkt Funktionelle Biodiversitätsforschung. Diese Professur soll zwar nicht auf dem Gebiet der speziellen Taxonomie forschen, hat aber einen stark organismisch ausgerichteten Fokus. Internationale Kooperationen sind dabei eine Selbstverständlichkeit und Voraussetzung.

An der *Universität Heidelberg* sind aufgrund von fachlichen Veränderungen und den anders gestalteten und ausgerichteten Bachelor- und Masterstudiengängen, die eine immer komplexere und stark vernetzte Biologie vermitteln müssen, die personellen Ressourcen in Botanik und Zoologie im Bereich der Taxonomie i. w. S. nach Einschätzung der Universität in den letzten 40 Jahren um 80 % bis 90 % geschrumpft. Einer der Hauptgründe ist die deutlich veränderte Schwerpunktsetzung in Richtung Molekular- und Zellbiologie und den sog. „Life Sciences“ mit starker Anbindung an die biomedizinische Forschung.

Zurzeit vertreten zwei Professuren an der Fakultät für Biowissenschaften taxonomisch-systematische Inhalte: Die Professur für Biodiversität und Pflanzensystematik am Center for Organismal Studies (COS) ist verbunden mit dem Botanischen Garten und dem Herbarium der Universität Heidelberg (Studiengänge: Bachelor und teilweise Master Biowissenschaften, Lehramt Gymnasium Biologie). Der Lehrstuhl für Biologie am Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie übernimmt die biologische Grundausbildung für Pharmazeuten und Biotechnologen (Bachelor und Master). Beide Professoren unterhalten vielfältige internationale bilaterale Kooperationen auf dem Gebiet der Taxonomie und Systematik. Die klassischen Lehrstühle für Zoologie haben heute andere Ausrichtungen und insbesondere die praktische zoologisch-taxonomische Grundausbildung wird nicht durch Lehrstühle, sondern von einzelnen Mitarbeitern vertreten.

Auch an der *Universität Hohenheim* haben sich die Themenschwerpunkte der klassischen Biologie entsprechend der allgemeinen Entwicklung zugunsten der Bereiche Physiologie, Genetik und Mikrobiologie verändert. Durch das starke Anwachsen der Molekularbiologie hat sich in den letzten 20 Jahren diese Entwicklung noch verstärkt. Dennoch sind die Lehrinhalte im Bereich Taxonomie als Teil der Grundausbildung in reduzierter Form erhalten geblieben. Drei Professuren (Biodiversität und pflanzliche Interaktion, Parasitologie, Tierökologie)

vertreten derzeit taxonomische Inhalte in Forschung und Lehre. Im Fachgebiet Tierökologie macht die Taxonomie etwa 30 % der Forschungstätigkeit aus.

Die Institute für Botanik und Zoologie sind aktuell im Begriff, einen Kooperationsvertrag mit dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart abzuschließen. Gegenstand des Vertrages ist die Verbesserung der Zusammenarbeit in der Lehre und der Forschung, insbesondere auch auf dem Gebiet der taxonomischen Forschung. Das Herbarium der Universität sowie der Botanische Garten sind national und international vernetzt. Darüber hinaus gibt es Kooperationen, die auf persönlichen Initiativen von Wissenschaftlern beruhen.

Am *Karlsruher Institut für Technologie* ist die taxonomische Forschung und Ausbildung ebenfalls sehr stark in den Fächern Mikrobiologie, Botanik und Zoologie verankert, daher gibt es auch hier kein isoliert zu betrachtendes Weiterentwicklungskonzept für die taxonomische Forschung und Lehre. Ungeachtet dessen wird die Notwendigkeit, die grundlegenden Erkenntnisse der taxonomischen Forschung und deren Fortschritte unter Einbeziehung molekulargenetischer Daten in aktuelle Forschungsprojekte der Lebenswissenschaften einfließen zu lassen, betont. Taxonomische Lehre spielt im Bachelorstudiengang Biologie sowie Masterstudiengang Biologie als Teilbereich eine wichtige Rolle.

Taxonomische Forschung findet hauptsächlich im Rahmen von Projekten mit Anwendungsbezug statt: Beispielsweise werden am Lehrstuhl Molekulare Zellbiologie (Botanisches Institut) mehrere Projekte zur Wildreben-Biodiversität sowie zur molekularen Authentifizierung von Pflanzen der Traditionellen Chinesischen Medizin, Novel Food Pflanzen und Medizinalpflanzen durchgeführt. Zwei Professoren des Instituts für Mikrobiologie sind an Projekten zur Isolierung bislang unbekannter Mikroorganismen mit anwendungsrelevanten Fähigkeiten beteiligt. In der Zoologie beschäftigt sich eine Professur mit Parasitologie und Biodiversität.

An der *Universität Konstanz* war taxonomische Forschung und Lehre nie ein Schwerpunkt, es wird nur im kleinen Rahmen dazu geforscht. Dementsprechend gab es in den letzten 40 Jahren keine Lehrstühle mit ausgesprochenen Taxonomie-Inhalten. Die ökologische Forschungsausrichtung der Universität hat dagegen in den letzten zehn Jahren durchaus eine Stärkung erfahren. An den Lehrstühlen für Evolutionsbiologie, Phytopathologie (seit 2 Jahren in „Ökologie“ umgewandelt und neu besetzt), Limnologie incl. Fischökologie, Mikrobielle Ökologie, Pflanzliche Ökophysiologie und Ökologie spielt die Bestimmung von Arten eine wichtige Rolle, um die jeweiligen Fragestellungen beantworten zu können, wobei heutzutage zunehmend molekularbiologische Bestimmungsmethoden zum Einsatz kommen.

Lehrveranstaltungen zur Vermittlung taxonomischer Kenntnisse wurden und werden – vom Umfang in den letzten 40 Jahren unverändert – für Bachelor- und Lehramtsstudenten der Biologie angeboten.

Auch an der *Universität Stuttgart* ist die Taxonomie kein Schwerpunkt. Taxonomie-Inhalte sind in zwei Bereichen integriert: Zoologie sowie Molekularbiologie und Virologie der Pflanzen. Evolution und Systematik sind Bestandteil der Vorlesung „Pflanzliche Systeme“ (eine Professur). Beiträge zur taxonomischen Forschung kamen in der Vergangenheit vom Leiter der Abt. Zoologie im Biologischen Institut, der im Rahmen seiner Arbeiten zu Schwämmen eine Reihe von einzelligen Lebewesen maritimer Herkunft bestimmt hat. Mitarbeiter der Zoologie engagieren sich weiterhin für den Ausbau der Taxonomie in Lehre und Forschung u. a. im Rahmen aktiver Mitarbeit in entsprechenden Fachgesellschaften wie beispielsweise der Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBS), der Deutschen Gesellschaft für Protozoologie (DGP) oder der Deutschen Zoologischen Gesellschaft (DZG).

An der *Universität Tübingen* wird die taxonomische Forschung im Zusammenhang mit dem Schwerpunkt Ökologie weiterentwickelt. Die vorhandene systematisch-taxonomische Forschung wird mit der Neubesetzung des Lehrstuhls für Evolutionäre Ökologie der Pflanzen (ehemals Spezielle Botanik und Mykologie) mit einer mehr ökologischen Ausrichtung reduziert, zugunsten einer vermehrten Forschung zu Biodiversität, Ökologie und Naturschutz. Der neue Inhaber des Lehrstuhls unterhält, genau wie die Inhaberin der Lehrstuhls für Vegetationsökologie, ausgedehnte Kooperationen mit vielen Arbeitsgruppen im In- und Ausland

in ökologischen und naturschutzfachlichen Projekten, oft mit Anwendungsbezug, beispielsweise in Israel (z. B. Israeli Taxonomy Initiative), Jordanien und den Palästinensischen Autonomiegebieten, den USA, Kanada, Frankreich, den Niederlanden, Großbritannien und der Schweiz.

Das Angebot an systematisch-taxonomisch orientierten Lehrveranstaltungen des ehemaligen Lehrstuhls für Spezielle Botanik und Mykologie besteht nach wie vor, wenn auch mit einem deutlich verringerten Angebot zugunsten der Ökologie. So wurde mit der Einführung des Bachelor- und Masterstudienganges die botanisch systematisch-taxonomisch orientierte Ausbildung auf ein Pflichtmodul im 2. Semester reduziert. Gleichzeitig hat jedoch die ökologisch ausgerichtete Lehre, inklusive vieler Exkursionen, mit der Einrichtung der Professur für Vegetationsökologie (seit 2004) ganz erheblich zugenommen.

Von sieben Instituten der Fachrichtung Biologie an der *Universität Ulm* beschäftigen sich derzeit zwei zum Teil auch mit taxonomischen Fragestellungen im Bereich Forschung und Lehre. Hinzu kommt der Botanische Garten als zentrale Einrichtung der Universität.

Im Institut für experimentelle Ökologie (Zoologie, drei W3-Professuren) liegt der Schwerpunkt auf der funktionellen Biodiversitätsforschung und der Untersuchung von Tier-Pflanze-Interaktionen. Die 1995 gegründete Sektion für Biosystematische Dokumentation beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit taxonomischen Fragestellungen. Die Institutsleitung wird mit dem Schwerpunkt „Eco-Health“ derzeit neu besetzt. Das Institut ist für die Vermittlung taxonomisch-systematischer Kenntnisse in der Lehre (Zoologie) zuständig.

Im Institut für Systematische Botanik und Ökologie (eine W3- und eine Stiftungs-juniorprofessur, die in eine W3-Professur übergeleitet werden soll) spielen Tropische Botanik und systematische Fragestellungen eine wichtige Rolle in der Forschung. Darüber hinaus werden verschiedene Umweltthemen (Feuchtgebiete, Klimagasemissionen) behandelt. In der Bachelor-Ausbildung übernimmt das Institut die Vermittlung der Artenkenntnis innerhalb der Botanik.

Im Botanischen Garten (eine Kustodin) finden Lehrveranstaltungen im Rahmen der Ausbildung Biologie insbesondere im Schwerpunkt Ökologie/Biodiversität statt. Hierfür werden die Infrastruktur sowie die Sammlungen genutzt. Im Zuge aktueller Überlegungen wird geprüft, in welcher Form eine noch stärkere Einbindung möglich ist.

Die Hochschulen für Angewandte Wissenschaften im Land widmen sich gemäß ihres Auftrags nicht der Grundlagenforschung. An der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen werden aber Lehrveranstaltungen mit taxonomischen Inhalten angeboten.

An der *Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg* wird taxonomisches Wissen durch drei Professuren („Botanik, Waldbau-Grundlagen“, „Entomologie, Waldschutz“, „Wildökologie und Jagdwirtschaft“) im Rahmen des Studiengangs Forstwirtschaft vermittelt. Neben theoriegestützten Vorlesungen wird ein Entomologisches Praktikum angeboten. Zusätzlich wird durch Übungsmaterial die visuelle Bestimmung gelehrt.

An der *Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen* wird das Fach „Vegetations- und Standortkunde“ als Vorlesungs- und Übungsfach integriert in Studienprojekte angeboten. Pflanzenbestimmungsübungen werden im Fach Naturschutz I (Übungen zur Biotopkartierung) und Naturschutz II (Übungen zur Kartierung und Bewertung von Lebensraumtypen gemäß der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union) durchgeführt.

Auch die *Pädagogischen Hochschulen* im Land widmen sich gemäß ihres Auftrags nicht der Grundlagenforschung im Bereich der Taxonomie, daher sind auch keine speziellen Professuren ausgebracht. Allerdings werden beispielsweise an der PH Ludwigsburg und an der PH Weingarten Drittmittelprojekte (ebenfalls teilweise mit internationalen Kooperationen) im Bereich Forschung über das taxonomische Wissen von Schülerinnen und Schülern durchgeführt (Bildungsforschung im Bereich Artenkenntnis). Die PH Heidelberg hat sich außerdem unter anderem am Internationalen Tag der Pflanze beteiligt sowie an den Tagen der Artenvielfalt der Rhein-Neckar-Region.

Das Lehrangebot orientiert sich auch für Aspekte der Taxonomie immer an den jeweils gültigen Bildungsplänen in Baden-Württemberg mit dem Ziel, zukünftige Biologielehrerinnen und Biologielehrer auf die Anforderungen in ihrem Beruf vorzubereiten. Basierend auf den geltenden Prüfungsordnungen werden taxonomische Aspekte in der Lehre exemplarisch bei heimischen Pflanzen, Säugetieren, Reptilien, Amphibien und Insekten und im Grundsatz anhand von originalem Material aus der biologischen Sammlung (Schädel, Eingusspräparate) berücksichtigt. Die Anzahl der Pflichtstunden mit ausschließlichem taxonomischen Inhalt ist von der Ausrichtung des Lehramts abhängig und kann nicht eindeutig genannt werden, dürfte aber bei lediglich zwei SWS im Grundstudium liegen.

3. welche Artengruppen die heute an unseren Hochschulen lehrenden Professorinnen und Professoren im Rahmen der taxonomischen Lehre abdecken;

Folgende Artengruppen werden an den verschiedenen Standorten im Rahmen der taxonomischen Lehre abgedeckt:

Universität Freiburg: Algen, Moose, Bärlapppflanzen, Farne, Samenpflanzen, Insekten.

Universität Heidelberg: Höhere Pflanzen (Samenpflanzen und Farne), verschiedene Tiergruppen, insbesondere Vögel und Reptilien.

Universität Hohenheim: Höhere und niedrigere Pflanzen, auch frühe Kryptogamen, Farne, Moose, Algen, Pilze, Insekten, sämtliche marinen Invertebraten, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere.

Am *KIT Karlsruhe* gibt es keine spezifischen Artengruppen, die im Rahmen der taxonomischen Lehre vermittelt werden. Vielmehr wird die Taxonomie mit anderen Fächern vernetzt gelehrt.

Universität Konstanz: Insekten (Larven, Wanzen, Käfer, Heuschrecken, Libellen), Arthropoden allgemein (bis Ordnungslevel), Süßwasserfische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere.

Universität Stuttgart: Geminiviren, Moose, Farne, Samenpflanzen auf der Ebene der Ordnungen, Protisten mit Schwerpunkt auf Alveolata (Ciliata und Dinoflagellata), sowie intrazelluläre Bakterien bei Alveolata, aquatische Invertebraten (Schwämme, Bärtierchen, Neozoa [neue Arten in heimischen Gewässern]).

Universität Tübingen: Pilze, Algen, Moose, Farne und Samenpflanzen; in der Vegetationsökologie werden vorrangig höhere Pflanzen behandelt, zum Teil aber auch Vögel, sowie Bestäuber und Herbivore.

Universität Ulm: alle wichtigen botanischen und zoologischen Organismengruppen.

Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg: Moose, Grasartige (Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae), Farne und Blütenpflanzen, außerdem verschiedene Baum- und Straucharten, Insekten und eher nachrangig Pilze (aus forstlicher und ökologischer Sicht, Schwerpunkt Schadpilze), Kleinsäuger (Mäuse, Bilche, Fledermäuse) und Vögel (als Teil des Ökosystems Wald).

Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen: Höhere Pflanzen (Gräser, Kräuter, Bäume), Niedere Pflanzen (Flechten, Moose) und Tiere (Säugetiere, Vögel).

4. wie viele Pflichtstunden Taxonomie (SWS) es in den verschiedenen Studiengängen an den baden-württembergischen Hochschulen im Grundstudium und/oder im Hauptstudium gibt und wie viele Pflichtstunden es im Vergleich dazu vor 20 bzw. 40 Jahren gab;

Generell gilt, dass über die Veränderung in den letzten 40 Jahren keine konkreten Aussagen gemacht werden können. In den letzten 20 Jahren hat sich die Ausbildung in der Ökologie vom Umfang her kaum verändert bzw. hat durch die Einführung von Masterstudiengängen sogar eine Stärkung erfahren. Da die Studiengänge im Rahmen der Bologna-Reform bereits vor einigen Jahren auf das Europäische System zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen

(ECTS) umgestellt wurden, ist eine Angabe nach SWS nicht mehr in jedem Fall möglich (1 ECTS-Leistungspunkt entspricht 30 Stunden Arbeitszeit für die Studierenden).

Der Rückgang des Studienangebots in den Lehramtsstudiengängen war bedingt durch den Rückgang des Zeitvolumens für die fachspezifische Ausbildung in Biologie insgesamt durch die GymPO I von 2009, die Einführung des Schulpraxissemesters, durch neue, nicht fachspezifische Inhalte (EPG, MPK) und verstärkte Vermittlung von Pädagogik und Didaktik.

Universität Freiburg

- Biologie Bachelor
 - Grundmodul Zoologie: Baupläne der Tiere und zoologische Bestimmungsübungen (8 ECTS-Punkte)
 - Grundmodul Botanik: Morphologie, Evolution und Systematik der Pflanzen inkl. Bestimmungsübungen (8 ECTS-Punkte)
 - Grundmodul Ökologie incl. geobotanische und zoologische Geländeübungen mit Exkursionen (8 ECTS-Punkte)
 - Grundmodul Biochemie und Mikrobiologie: in geringem Umfang Systematik von Pilzen und Bakterien
 - Wahlpflichtveranstaltungen: Mehrere Vertiefungsmodule zur Ökologie
 - Einige wenige frei wählbare Profilmodule, sofern personelle Kapazitäten verfügbar, z. B. Vogelstimmenexkursionen
- Biologie Höheres Lehramt
 - Grundmodule entsprechen dem Bachelorstudiengang
 - Wahlpflichtmodul Biodiversität und Ökologie der Lebensräume (8 ECTS-Punkte)
- Biologie Master

Einer von sechs angebotenen Schwerpunktbereichen ist „Ökologie und Evolutionsbiologie“ (Orientierungsmodul 9 ECTS-Punkte, Schwerpunktmodul I 12 ECTS-Punkte, Schwerpunkt- und Projektmodul II 30 ECTS-Punkte, mehrere Wahlpflichtmodule zu verschiedenen ökologischen Themen 9 ECTS-Punkte). Diese Ausbildungsrichtung umfasst in nachgeordnetem Umfang auch Erweiterung und Festigung der Artenkenntnisse, jedoch keine eigenständige Ausbildung in Taxonomie oder Systematik.

Bei der *Universität Heidelberg* werden mit dem Studiengang Biologie Gymnasiales Lehramt grundlegende Themenprinzipien der Taxonomie und Systematik abgedeckt (gesamt etwa 2 SWS). Konkrete taxonomische Inhalte werden in Exkursionen sowie innerhalb der Grundkurse „Biodiversität: Heimische Blütenpflanzen“ und „Biodiversität: Heimische Tiere“ vermittelt (jeweils etwa 2 SWS Taxonomie).

In den Bachelorstudiengängen gibt es kein Pflichtprogramm mehr zu den Inhalten der Taxonomie. Eine Grundvorlesung vermittelt noch einige Inhalte der Gesamtsystematik der Lebewesen, außerdem müssen fünf halbtägige Exkursionen absolviert werden.

Universität Hohenheim

- Biologie Bachelor, Biologie Höheres Lehramt
 - Modul Organismenkunde II, Anteil FG Tierökologie (ausschl. Taxonomie, 3 ECTS-Punkte)
 - Modul Ökologie, Ökologische Geländepraktika (nur Biologie BSc, ausschl. Taxonomie, 3 ECTS-Punkte)

- Modul Mediterrane Ökosysteme (ausschl. Taxonomie, 6 ECTS-Punkte)
- Modul Wirt-Parasit Interaktionen (Anteil FG Tierökologie 3 ECTS, davon Taxonomie 1 ECTS)
- Modul Organismenkunde II (Biologie BSc und Biologie HL, 6 ECTS-Punkte)
- Modul Ökologie (LV Ökologische Geländepraktika, 3 ECTS-Punkte)
- Biologie Master
 - Modul Global Ecosystems (Anteil FG Tierökologie 3 ECTS-Punkte, davon Taxonomie 1 ECTS-Punkt)
- Agrarbiologie Bachelor:
 - Modul Organismenkunde (Anteil Zoologie 3 ECTS-Punkte, davon Taxonomie: ca. 1,5 ECTS-Punkte)

Karlsruher Institut für Technologie

- Biologie Bachelor
 - Vorlesung Systematik der Pflanzen, botanische Bestimmungsübungen und botanische Geländepraktika (7 SWS)
 - Vorlesung Systematik der Tiere, zoologische Bestimmungsübungen und zoologische Geländepraktika (5 SWS)
 - Vorlesung und Praktikum Mikrobiologie, teilweise mit taxonomischen Inhalten (5 SWS)
- Biologie Master

Angeboten wird eine Vielzahl an Modulen, die taxonomische Lehre und Forschung zumindest teilweise zum Gegenstand haben (z. B. „mikrobielle Diversität“, „eukaryotische Mikrobiologie“, „Gewässerökologie“, „Parasitologie“, „Tierökologie“, „Kryptogamen“, „Arthropoden“). Daneben müssen die Studenten eine zoologische oder botanische Großexkursion besuchen.

Universität Konstanz

- Biologie Bachelor, Biologie Höheres Lehramt
 - Botanische Bestimmungsübungen (Vorlesungen, praktische Übungen, Demonstrationen im Gelände, Anlegen eines Herbariums; 3 SWS)
 - Zoologische Bestimmungsübungen (Vorlesung, praktische Übungen; 3 SWS)
 - Wahlpflichtkurs „Evolution und Biodiversität der Landpflanzen“ (4 SWS)

An der *Universität Stuttgart* gibt es in den Bachelor- und Masterstudiengängen keine ausschließlichen Lehrveranstaltungen zur Taxonomie. Im Rahmen der Vorlesung „Pflanzliche Systeme“ werden auch taxonomische Inhalte vermittelt (ca. 0,5 SWS). Für die Studiengänge Technische Biologie (Bachelor) und Umweltschutztechnik (Bachelor und Master, hier Schwerpunkt aquatische Invertebraten) werden taxonomische Übungen auf freiwilliger Basis angeboten.

Für die *Universität Tübingen* gestaltet sich eine Angabe zu Pflichtstunden mit taxonomischer oder ökologischer Orientierung aus dem Bereich der Grundausbildung Botanik schwierig, da im Zuge der Einführung des Bachelor-Studiengangs viele Veranstaltungen zu übergreifenden Modulen zusammengefasst wurden:

- Modul Botanik (verpflichtend für alle Studierenden der Biologie, Grundstudium): Modul Ökologie, Evolution und Biodiversität II durch die Professur Vegetationsökologie abgedeckt, alle Inhalte sind ökologisch
- Modul Ökologie, Evolution und Biodiversität I: durch die Professur Vegetationsökologie abgedeckt (allerdings keine taxonomische oder ökologische Ausrichtung).

Universität Ulm

- Biologie Bachelor
 - Einführung in die Evolutionslehre und Phylogenie (1 SWS)
 - Phylogenie und Systematik der Metazoa (1 SWS)
 - Systematik des Pflanzenreiches (1 SWS)
 - Tierbestimmungsübungen (1,5 SWS)
 - Pflanzenbestimmungsübungen (1,5 SWS)
 - Geländeübungen (3 SWS)Schwerpunkt: Biodiversität/Ökologie (Wahlpflicht 2 SWS)
 - Methoden der Biodiversitätsforschung (2 SWS, inkl. Systematik der Höheren Pflanzen 1 SWS)

- Biologie Master

Inhalte in Systematik und Taxonomie werden in der jetzigen Struktur des Studiums im Schwerpunkt Biodiversität/Ökologie vermittelt (Wahlschwerpunkt, ca. 15 bis 20 Studierende pro Jahr). Im Schwerpunkt kann aus verschiedenen Modulen gewählt werden, die Exkursion ist Pflicht.

 - Modul Spezielle Systematik (6 SWS, Zoologie)
 - Modul Tropenökologie (12 SWS, davon Systematik ca. 30 %)
 - Modul Spezielle Ökologie (12 SWS, davon Systematik ca. 30 %)
 - Große Exkursion (3 SWS, davon Systematik ca. 30 %)

An der *Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg* gibt es keine speziellen Taxonomie-Vorlesungen.

An der *Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen* werden 4 bis 6 SWS in den Studiengängen Agrarwirtschaft; Landschaftsplanung & Naturschutz; Umweltschutz mit taxonomischen Inhalten gelehrt.

5. *inwieweit und für welche Artengruppen Museen in Baden-Württemberg im Bereich Taxonomie forschen und ausbilden und ob eine Wiederbesetzung der entsprechenden Stellen sichergestellt ist;*

Die taxonomische Forschung ist ein wesentlicher Teil der Forschungsarbeit in den Staatlichen Museen für Naturkunde in Karlsruhe und Stuttgart (SMNK und SMNS). Die zentrale Rolle der Naturkundemuseen ist keine baden-württembergische Besonderheit, sondern zeigt sich auch auf nationaler und internationaler Ebene. Ein wesentlicher Grund hierfür liegt darin, dass die üblicherweise an den Naturkundemuseen angesiedelten Sammlungen eine essentielle Grundlage taxonomischer Forschung sind und beispielsweise als Datenbanken der Biodiversität dienen.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den beiden Naturkundemuseen führen im Rahmen mehrjähriger, fortschreibbarer Forschungsrahmenprogramme nationale und internationale Forschungsarbeiten in den Themengebieten Biosystematik, Taxonomie, Evolutionsforschung und Phylogenetik aus. Darüber hinaus sind auch in anderen Forschungsbereichen der Museen taxonomische Aspekte unerlässlich, etwa in der Ökosystemforschung. Alle Forschungsaufgaben sind untrennbar verknüpft mit der Aufbereitung, Pflege, Erweiterung und Nutzung der wissenschaftlichen Sammlungen.

Forschung und Ausbildung findet für folgende Artengruppen statt:

- SMNK: Mesozoische Wirbeltiere, marine permische Organismen, Torfmoose, Nordhemisphärische Rostpilze, Echte Mehltaupilze, Spinnen, Rüsselkäfer, Schmetterlinge, Ameisen
- SMNS: Moose und Farne (rezent und fossil), Höhere Pflanzen (rezent und fossil), Wirbellose rezent (Weichtiere, Käfer, Hautflügler, Schmetterlinge, Fliegen, Eintagsfliegen), Wirbellose fossil (Schnecken, Ammoniten, Krebse, Libellen), Reptilien/Amphibien (rezent und fossil), Fische (rezent und fossil), Vögel, Säugetiere (rezent und fossil)

Die beiden Naturkundemuseen sind mit ihren Sammlungen wichtige Partner für die Universitäten in der Forschung und der studentischen Ausbildung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beider Museen unterstützen mehrere der Universitäten im Land in der Lehre (Universitäten Hohenheim, Heidelberg und Tübingen, KIT) und bieten dort Veranstaltungen im Bereich der Taxonomie an, von Vorlesungen, Praktika und Exkursionen bis hin zur Betreuung von Abschlussarbeiten und Dissertationen.

Die Landeszuschüsse sind so bemessen, dass frei werdende Wissenschaftlerstellen wieder besetzt werden können.

6. für welche Artengruppen und Pflanzensorten es Sammlungen an unseren Hochschulen und Museen gibt;

Universität Freiburg

- Kleine Arbeitssammlung (14.800 Belege von mehr als 4.700 Taxa) höherer Pflanzen aus dem Mittelmeerraum sowie einiger Moose im Bereich Geobotanik.
- Lebendsammlung von ca. 6.000 höheren Pflanzen (Kormophyten) und eine Lehrsammlung fossiler Pflanzen im Botanischen Garten.
- Lehrsammlung am Zoologischen Institut. Wissenschaftliche Sammlungen gab es für Käfer und Schmetterlinge. Die Schmetterlingssammlung wurde an ein Museum abgegeben, die Käfersammlung existiert noch.

Universität Heidelberg

- Das Herbarium mit über 350.000 Belegen verfügt zurzeit über keine eigenen personellen oder finanziellen Ressourcen und wird über die Forschungsabteilung und den Botanischen Garten getragen.
- Das zoologische Museum am COS ist eher eine biologische Sammlung ohne taxonomischen Sammlungshintergrund.

Universität Hohenheim

- Sammlungen im Bereich der Pflanzen zu allen Artengruppen, z. B. ein Herbarium zu Blütenpflanzen, Farnen und Moosen, sowie spezifische Sammlungen für Oomyceten und Algen.
- Sammlungen im Botanischen Garten.
- Sammlungen zu Insekten und Wirbeltieren im zoologischen Museum sowie in der zoologischen Sammlung.

Karlsruher Institut für Technologie

- Spezialisierte Sammlung von ursprünglichen Rebsorten und Gräsern am Botanischen Institut.

Universität Konstanz

- Biologische Lehrsammlung mit verschiedenen Typen von Sammlungen: Bestimmungsmaterial für die Zoologischen Bestimmungsübungen, Ausstellungs- und Schaumaterial sowie museales Material und Belege von Exkursionen (Mollusken, Skelette, div. Insektengruppen, Reptilien und Amphibien, Krebse, Herbarmaterial).
- Algen-Lebenssammlung am Limnologischen Institut.
- Systematische Abteilung im Botanischen Garten (seit 2012), sowie Lehrpfade zur Invasionsbiologie und Waldökologie und für Studierende und Öffentlichkeit zugängliche Sammlungen tropischer Pflanzen (sechs Gewächshäuser).

Universität Stuttgart

- Breit gefächerte Sammlung von Pflanzensamen im Biologischen Institut.
- Sammlung für Schwämme (Porifera) in Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart und Senckenberg Naturmuseum Frankfurt, sowie verschiedene Lebenssammlungen (Protisten, Schwerpunkt Ciliata und Dinoflagellata; Bärtierchen und aquatische Invertebraten) in der Zoologie.

Universität Tübingen

- Herbarium mit 500.000 Pflanzen- und Pilzbelegen aus den Großgruppen Algen, Pilze, Flechten, Moose, Farne und Samenpflanzen, Sammlungen zu Früchten und Samen sowie vielen Einzelsammlungen.
- Lebendstammsammlung verschiedenster Pilze im ehemaligen Botanischen Institut.
- Lebenssammlung mit etwa 10.000 Akzessionen einheimischer und fremdländischer Arten im Botanischen Garten (Schwerpunkte: Wildarten der Gattung Fuchsia, Wildarten der Gattung Rhododendron, alpine Arten, Gehölze, lokale Obstsorten, tropische Farne und Farne der gemäßigten Zonen).

Universität Ulm

- Wissenschaftlich dokumentierte Sammlungen lebender Pflanzen auf der Grundlage des Botanischen Gartens (7.000 Akzessionen mit 5.500 Arten und Sorten).
- Herbarium im Botanischen Garten, 80.000 Belege mit den Schwerpunkten Europa, Südamerika, Mittelamerika (Tropensammlung, Moose und Flechten, Phanerogamen und Sammlung Weinland [frühes 19. Jahrhundert, besonders wertvoll durch viele Belege aus Papua Neuguinea]).

Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

- Arboretum mit ca. 240 Baum- und Straucharten.
- Herbarium Deutschlands und angrenzender Gebiete mit 1.930 Pflanzenarten, mit Subspezies und Varietäten, 2.781 Belege.
- Holzexponatesammlung mit ca. 85 Arten.
- Sammlungen von Anschauungs- und Lehrmaterialien für den Bereich Entomologie, Waldschutz, Wildbiologie und Wildökologie.

Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen

- Lehr- und Versuchsgarten Tachenhausen (5,5 ha) mit einem umfassenden Sortiment von Bäumen, Kleinbäumen, Sträuchern, Rosen und Kletterpflanzen. Im sogenannten Bauerngarten findet sich ein jährlich wechselndes Sortiment von Sommerblumen.
- Im Lehr- und Versuchsgarten Braike (2 ha) steht die Wirkung der Pflanze als gestalterisches Element im Vordergrund.

Von besonderer Bedeutung sind die Sammlungen der Staatlichen Museen für Naturkunde. Mit mehr als 10 bzw. 4,5 Mio. wissenschaftlichen Objekten gehören die Forschungssammlungen von Stuttgart und Karlsruhe zu den zehn größten Deutschlands.

Folgende Artengruppen und Pflanzensorten sind vertreten:

Stuttgart:

- Pflanzen aller Gruppen mit den Schwerpunkten Moose, Farne und Blütenpflanzen
- Zoologische Sammlungen mit den Schwerpunkten Schnecken und Muscheln, Insekten, Reptilien, Amphibien, Vögel und Säugetiere
- Fossilien mit den Schwerpunkten Wirbellose von Trias bis Miozän, Reptilien und Amphibien von Perm bis Miozän, Insekten des Jura bis Miozän
- Bernsteinsammlung mit Inkluden, Fischen von Perm bis Miozän, tertiären und quartären Säugetieren, Pflanzen von Devon bis Pliozän

Karlsruhe:

- Fossilien von Wirbellosen und Wirbeltieren aller Zeitalter, fossile Insekten, triassische Organismen, Paläobotanik, Lebensspuren
- Höhere Pflanzen, Moose, Flechten, Algen, Pilze
- Insekten mit den Schwerpunkten Schmetterlinge, Käfer, Hautflügler, Gottesanbeterinnen, Wanzen
- Andere Wirbellose: Fadenwürmer, Regenwürmer, Ruderfußkrebse, Hundert- und Tausendfüßer, Spinnentiere
- Wirbeltiere: Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere

8. ob und gegebenenfalls welche baden-württembergische Forschungseinrichtungen in nationale und internationale Taxonomie-Programme eingebunden sind;

Baden-württembergische Einrichtungen sind im Bereich der Taxonomie unter anderem in die folgenden nationalen und internationalen Projekte eingebunden:

<p>GBIF – Global Biodiversity Information Facility</p> <p>Weltweites Netzwerk mit dem Ziel, wissenschaftliche Daten zur weltweiten Artenvielfalt in digitaler Form über das Internet frei und dauerhaft verfügbar zu machen.</p>	<p>SMNK, SMNS, Universität Heidelberg, Universität Hohenheim, Universität Ulm</p>
<p>API – African Plant Initiative und Folgeprojekt GPI – Global Plant Initiative</p> <p>Internationale Kooperation mit dem Ziel pflanzliches Typusmaterial und andere botanische Ressourcen für wissenschaftliche Zwecke zu digitalisieren und verfügbar zu machen.</p>	<p>SMNS, Universität Heidelberg, Universität Hohenheim, Universität Tübingen</p>
<p>ICTF – International Commission on the Taxonomy of Fungi</p> <p>Internationale Kommission, die im Rahmen der Vereinfachung der Nomenklatur („one fungus – one name“) Namenslisten zu bestimmten Pilzgruppen erarbeiten soll.</p>	<p>SMNK</p>

<p>SPONGE Barcoding Projekt</p> <p>Globales Barcoding Projekt mit dem Ziel, Werkzeuge zur Bestimmung von Schwämmen (Porifera) zur Verfügung zu stellen.</p>	Universität Stuttgart
<p>GTI – Globale Taxonomie Initiative</p>	SMNK, SMNS, Botanische Gärten der Universität Freiburg, Universität Konstanz, Universität Stuttgart, Universität Ulm, Universität Hohenheim und des KIT
<p>EDIT – European Distributed Institute of Taxonomy</p> <p>EU-finanziertes (2006 bis 2011) Exzellenznetzwerk mit 27 v.a. europäischen sowie russischen und amerikanischen Einrichtungen. Partielle Weiterführung in CETAF (Consortium of European Taxonomic Facilities), ebenfalls unter Beteiligung des SMNS.</p>	SMNS, Universität Stuttgart
<p>EURED – European Uredinales Initiative</p> <p>Verfolgt die Bündelung der Rostpilzaktivitäten innerhalb Europas und die Erarbeitung einer Rostpilzcheckliste für Europa.</p>	SMNK
<p>GBOL – German Barcode of Life</p> <p>BMBF-Projekt zur genetischen Erfassung der Tier-, Pflanzen- und Pilzarten in Deutschland. Das SMNS ist das Zentrum zur Arterfassung in Südwestdeutschland.</p>	SMNK, SMNS, Universität Tübingen
<p>BiNHum – Biodiversitäts-Netzwerk des Humboldt-Rings</p> <p>DFG-finanziertes Verbundprojekt des Konsortiums „Deutsche Naturwissenschaftliche Forschungssammlungen“ zur Erschließung/Aufbereitung vorhandener digitaler Objektdaten, Anpassung etablierter Datenbanksysteme und Entwicklung eines Datenportals.</p>	SMNK, SMNS, Universität Ulm
<p>ABA – Acceleration of Biodiversity Assessments</p> <p>DFG-Großprojekt zur Untersuchung der Biodiversität in Ecuador.</p>	SMNS
<p>Nationale Genbank für Wildpflanzen für Ernährung und Landwirtschaft</p>	KIT (Botanischer Garten Karlsruhe), PH Karlsruhe
<p>Floristische Kartierung Baden-Württemberg</p>	SMNK, SMNS (Leitung und Projektsteuerung)

9. inwiefern ihr bekannt ist, ob es Gespräche zwischen den Bundesländern – und von Baden-Württemberg aus ggf. auch mit Einrichtungen im deutschsprachigen Ausland – zur Situation, Sicherung und Weiterentwicklung der Taxonomie in Deutschland gibt.

Es gab bisher keine Gespräche zu diesem Thema.

Wie aus der Antwort auf Ziffer 8. hervorgeht, sind die einschlägigen Lehrstühle bzw. die Botanischen Gärten der Universitäten und insbesondere die Naturkundemuseen in die großen nationalen und internationalen Taxonomie-Programme eingebunden.

Bauer

Ministerin für Wissenschaft,
Forschung und Kunst