2 Der Exkursionsraum Hessen

- Text, Tabellen und Abbildungen zusammengestellt von Annette Otte mit Beiträgen von Konrad Mollenhauer, Anita Streitfert & Ludger Grünhage, Karl-Josef Sabel und Beatrix Mattonet -

2.1 Die Lage und das Relief

Das Bundesland Hessen liegt in der Mitte Deutschlands und erstreckt sich über eine Fläche von 21.115 km^2; seine Nachbarländer sind Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Thüringen, Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Die Landeshauptstadt ist Wiesbaden, die Zentren der drei Regierungsbezirke sind Darmstadt (Südhessen; Exkursionen 1 und 2), Gießen (Mittelhessen; Exkursion 3) und Kassel (Nordhessen; Exkursion 4; Abb. 2/1).

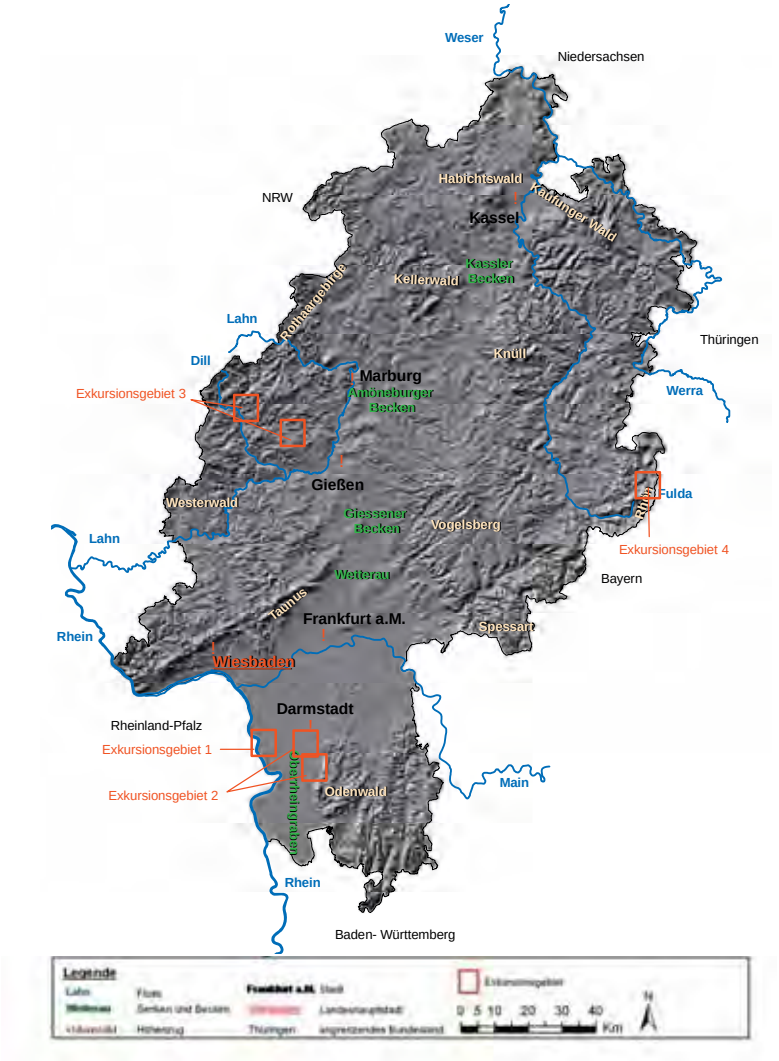


Abb. 2/1: Die Exkursionsziele in Hessen.

WAGNER (1961) schreibt, dass „Hessen von allen Bundesländern das abwechslungsreichste Relief besitzt“. Das Land gehört überwiegend zur Mitteldeutschen Gebirgsschwelle, für die ein kleinräumiger Wechsel von Becken, Senken und Hochgebieten charakteristisch ist. Der höchste Punkt ist die Wasserkuppe in der Rhön mit 950 m ü. NN (Abb. 3.4/2). Reliefanteile von mehr als 550 m ü. NN (bereits montane Höhenstufe) finden sich großflächig vor allem im Rothaargebirge und im Westerwald, ferner im Osthessischen Bergland, der Rhön und dem Spessart. Inselhaft verstreut sind eine Reihe weiterer Erhebungen über 550 m ü. NN wie Meißner, Kaufunger Wald, Habichtswald, Kellerwald, Knüll, Taunus, Vogelsberg und Odenwald. Den Kontrast dazu bildet die Tiefenzone der Westhessischen Senke, die sich von Süden her vom Oberrheingraben (Goddelau 120 m ü. NN) über Wetterau, Gießener Becken (Giessen 186 m ü. NN), Amöneburger Becken, Schwalm, Fritzlar-Waberner Becken bis zum Kasseler Becken (Kassel 166 m ü. NN) erstreckt und die überwiegend der collinen Höhenstufe zu zuordnen ist (JUNGMANN & BRÜCKNER 2005).

2.2 Die geologischen Verhältnisse in der Übersicht

Die geologische Zweiteilung des Landes wird bei einem ersten Blick auf die geologische Karte von Hessen (Abb. 2/2) deutlich: der Westen ist durch das gefaltete Paläozoikum des Rheinischen Schiefergebirges (Devon, Karbon) gekennzeichnet und der Osten durch die wenig gestörte mesozoische Triastafel des Hessischen Berglandes. Im Detail steht dahinter jedoch eine Fülle komplizierter Verhältnisse, die zusammengefasst nach PLETSCH (1989) und JUNGMANN & BRÜCKNER (2005) dargestellt werden.

Der paläozoische Westen

Das Rheinische Schiefergebirge gilt allgemein als die Basis des mitteleuropäischen Schollenbaus. Der devonische Gebirgsrumpf hat sich nach seiner weitgehenden Abtragung im späten Paläozoikum (Karbon, Perm) während der alpidischen Faltung des Tertiärs gehoben und dabei eine Zerschneidung durch das rheinische Gewässernetz erfahren. Abtragungs- und Hebungsprozesse in Verbindung mit einer Vielfalt unterschiedlich harter Gesteine haben ein unübersichtliches, hügeliges Gebirge entstehen lassen. Beginnt man das Profil im Süden, so stellt der Taunus den östlichen Teil eines vor- bzw. hochdevonischen Hochgebirges dar, das sich aufgrund der sehr widerstandsfähigen Quarzitgesteine („Taunusquarzit“) als markanter Höhenzug erhalten hat. Nördlich an den Taunus schließt das „Hessische Syklinorium“ an, das durch mächtige Magmatite gekennzeichnet ist. Der Vulkanismus begann hier bereits im Unterdevon mit bis zu 100 m mächtigen Keratophyr- und Hornblende-Diabas-Decken, die während des Oberdevon von bis 1.000 m mächtigen submarin entstandenen Diabasdecken und Diabastuffen (Schalstein) bedeckt wurden. Dieser paläozoische Vulkanismus ist genetisch eng verknüpft mit den Roteisenlagerstätten des Lahn-Dill-Berglandes (Exkursion 3, vgl. Kap. 3.3.2), die in 2 bis 6 m Mächtigkeit mit dem Schalstein auftreten. Ähnliche Verhältnisse liegen in der Dillmulde vor, wo die devonische Füllung (Grauwacken, Sandsteine, Schiefer) sehr stark mit paläozoischen Magmatiten durchsetzt ist. Der paläozoische Magmatismus der angrenzenden Gebiete ist eine wesentliche geologische Voraussetzung für die im Lahn-Dill-Gebiet und im Siegerland schon früh entwickelte Eisen- und Buntmetallgewinnung (Latènezeit, 480 v. Chr. bis um Christi Geburt). Zur geologischen Vielfalt des östlichen Rheinischen Schiefergebirges zählt auch der tertiäre Vulkanismus des Westerwaldes, der im tektonischen Zusammenhang mit dem mio-pliozänen Einbruch des Limburger Beckens steht.

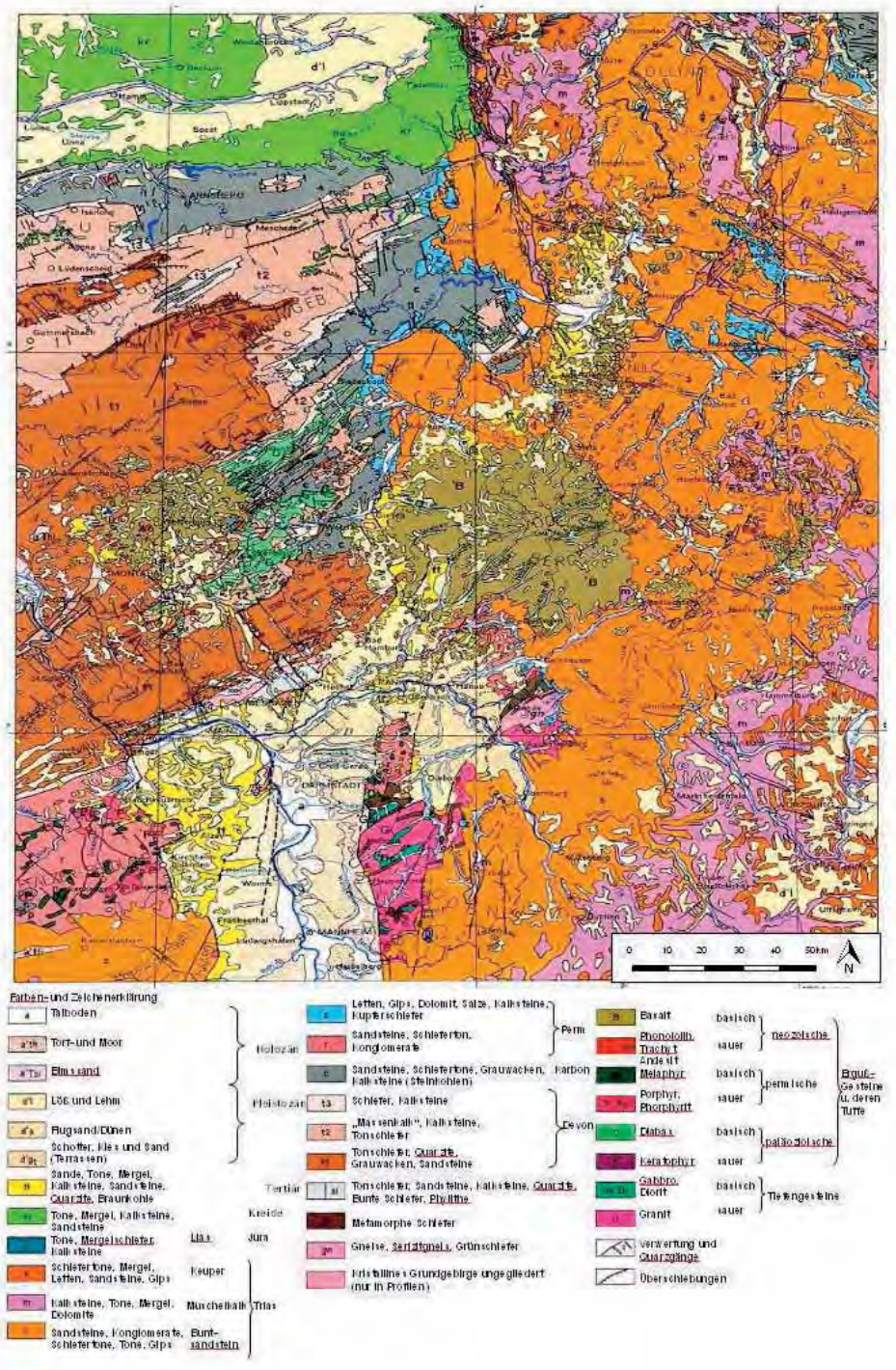


Abb. 2/2: Geologische Übersichtskarte von Hessen. *Abdruck genehmigt mit Zustimmung des HLUG, 03.05.2010*

Der mesozoisch-tertiäre Osten

Im Meszoikum fungierte die Hessische Senke als Sedimentationstrog zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge im Westen und dem Thüringer Wald im Osten. Diese Senke wurde während der Trias mit sandigen Sedimenten aufgefüllt, so dass Ost- und teilweise auch Südhessen weitflächig von Schichten des Mittleren Buntsandsteins gebildet werden. Während der Trias vollzog sich die Auffüllung der sich vertiefenden Becken abwechselnd durch terrestrische und marine Ablagerungen. Dabei überwog terrestrische Verwitterung unter relativ trockenen und warmen Klimabedingungen. Im Kreuzungsbereich von tektonischen Störungen kam es im Tertiär (Mio- und Pliozän) zu Vulkanausbrüchen. Mit dem flach schildförmigen Vogelsberg entstand das größte zusammenhängende Basaltgebiet Mitteleuropas (2.500 km^2). Auch das Gebiet nördlich des Vogelsberges ist sowohl im Bereich der Westhessischen Senke (Knüll, Habichtswald) als auch der mesozoischen Abfolge (Meißner, Rhön) stark von tertiärem Vulkanismus geprägt. Die tektonisch bereits außerhalb der Hessischen Senke liegende Rhön (Exkursion 4) besitzt ein mesozoisches Fundament aus Buntsandstein und Muschelkalk (Abb. 3.4/4), in der nördlichen Rhön auch Keuper. Die Schichten des Tertiärs erreichen Mächtigkeiten von bis zu 200 m. Die magmatischen Schmelzen des Rhön-Vulkanismus sind größtenteils basaltisch, in der Vorderrhön auch phonolithisch („Kegelspiel der Kuppenrhön", Abb. 3.4/7).

Der Oberrheingraben

Er ist eine tektonische Senke, die sich zwischen Basel und Mainz (ca. 300 km) ab dem Mittleren Eozän (Tertiär) vor 45 mio Jahren begonnen hat einzusenken. Der Oberrheingraben ist Teil eines Grabensystems, das sich vom ostafrikanischen Grabensystem (Rift Valley) über Libyen, das Rhonetal, den Oberrheingraben, die Westhessiche Senke bis in die Nordsee verfolgen lässt und ist das Ergebnis von Störungen in einer sich dehnenden Erdkruste (ILLIES et al. 1979). Der Oberrheingraben nahm im Laufe der Zeit ca. 19.000 km^3 Ton, Schluff, Sand, Kies und Mergel von den umgebenden Gebieten auf; mehrfach drang auch das Meer in diese Senke ein (Ablagerungen von Kalisalz, Bildung von Erdöl). Die größten Mächtigkeiten der tertiären Sedimente findet man nordwestlich von Mannheim, wo bei einer Tiefe von 3.335 m immer noch Tertiär (Unter-Oligozän) ansteht. Den oligozänen und miozänen Füllungen sind linksrheinisch pleistozäne Lößauflagen, rechtrheinisch überwiegend fluviatile Sande bzw. alluviale Ton- und Lehmdecken („Auelehm") aufgelagert.

2.3 Klima und Klimaregionen

2.3.1 Allgemeine Klimabedingungen

- Konrad Mollenhauer & Annette Otte-

Hessen liegt in der Zone des warm-gemäßigten Regenklimas der mittleren Breiten. Jedoch wird das regionale Klima stark durch die bereits erwähnte große orographische Heterogenität (Kap. 2.1) differenziert (in Nord-Süd-Richtung verlaufende Großstrukturen, kleinräumiger Wechsel von Bergland und größeren und kleineren Senken und Becken, Oberrheintiefland). MOLLENHAUER (2005) skizziert das Klima in Hessen wie folgt: Die überwiegend westlichen Winde führen ganzjährig feuchte Luftmassen vom Atlantik heran. Der von Nordwest nach Südost abnehmende ozeanische Einfluss bewirkt milde Winter und nicht zu heiße Sommer. Generell kann man von einer Zweiteilung der klimatischen Struktur Hessens sprechen: In den Mittelgebirgen (> 300 m ü. NN, submontane Höhenstufe) fällt bei gleichmäßigerer Niederschlagsverteilung der Hauptteil der Niederschläge in den Wintermonaten (mit zeitweise geschlossener Schneedecke in den Hochlagen), und der Jahrestemperaturgang - bei geringer werdenden mittleren Lufttemperaturen mit steigender Gelände-

höhe - weist weniger Extreme auf (sog. Mittelgebirgstypus nach FEHN 1960). In den Niederungen, Senken und Becken, also Lagen < 300 m ü. NN (planare - colline Höhenstufe), hat das Klima einen stärker kontinentalen Charakter mit geringeren Niederschlagshöhen, größeren Amplituden der Temperaturextreme bei gleichzeitig höheren mittleren Lufttemperaturen und geringeren Windgeschwindigkeiten. Der Hauptteil der Niederschläge fällt in den Sommermonaten (sog. Binnenlandtypus nach FEHN 1960). Dazu besteht noch ein Nord-Süd-Gegensatz, der sich in einem deutlichen phänologischen Vorsprung Südhessens vor Nordhessen niederschlägt und von erheblicher Bedeutung für die potentielle und aktuelle Vegetation sowie die agrarische Nutzbarkeit des Raumes ist (Kap. 2.3.2).

Jahresniederschlag

Die mittleren Jahres-Niederschlagshöhen (1971 - 2000; Abb. 2/3) schwanken zwischen 500 mm (hessisches Oberrheintiefland; Exkursionen 1 und 2) und 1200 - 1300 mm im hessischen Teil des Rothaargebirges und im Hohen Vogelsberg. Weitere Gebiete mit hohen Jahresniederschlägen > 1100 mm sind die Hohe Rhön (Exkursion 4), der Hohe Meißner, der südliche Odenwald, der Westerwald und Teile des hessischen Spessarts. Gebiete mit Jahresniederschlägen < 600 mm sind neben dem Oberrheintiefland, der Rheingau, die mittlere bis nördliche Wetterau und in Nordhessen die Fritzlar-Waberner Senke. Im Jahresverlauf wird die klimatische Wasserbilanz bereits im April in weiten Gebieten Hessens (mit Ausnahme der höheren Mittelgebirgslagen) negativ, am Rhein bereits mit -20 bis -30 mm. Nahezu ausschließlich negativ - wenige Hochlagen ausgenommen - ist die mittlere monatliche klimatische Wasserbilanz im August mit Maximal-Defiziten von -50 mm in Teilen des Oberrheintieflandes (Rheingau, Rheinebene).

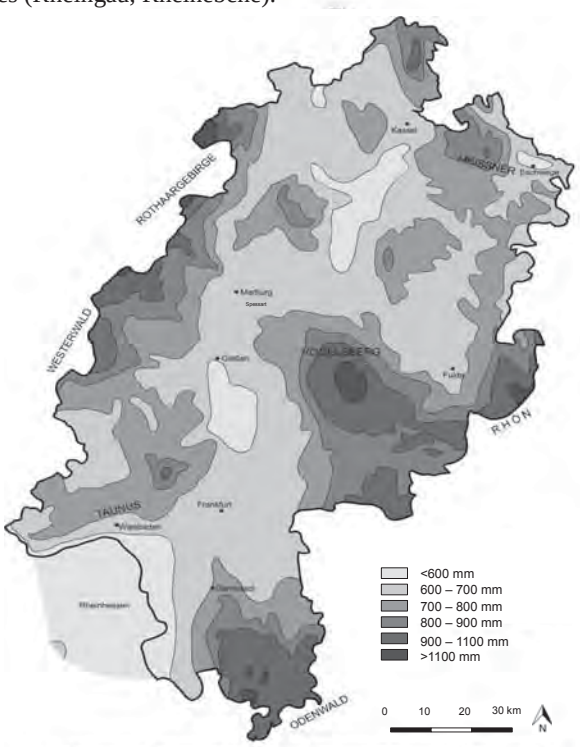


Abb. 2/3: Mittlere jährliche Niederschlagshöhe (mm) in Hessen. Zeitraum 1931-1960 (nach SCHIRMER in KALB & VENT-SCHMIDT, 1981) *Abdruck genehmigt mit Zustimmung der Autoren, 03.05.2010.*

Lufttemperatur

Die orographische Struktur Hessens bestimmt auch die Lufttemperaturen, wobei besonders die Niederungen Südhessens, vor allem das Oberrheintiefland, als besonders warm (Jahresmitteltemperatur in Goddelau 10,0 °C) gelten. Die höheren Mittelgebirgslagen wie z.B. Westerwald, Rothaargebirge, Hohe Rhön (Jahresmitteltemperatur Wasserkuppe 4,7 °C; Abb. 3.4/3), sowie Vogelsberg (Hoher Rodskopf 6,4 °C) können als besonders kalt gekennzeichnet werden. Der klimatische Gegensatz zwischen Nordhessen und Südhessen und zwischen Beckenlagen und Mittelgebirgslagen wird an den Unterschieden in der Vegetationsperiode deutlich (Zeitraum 1981 - 1990): Für Bensheim (Bergstraße) ergibt sich eine Dauer von 261 Tagen, für Beerfelden (Odenwald) von 224 Tagen, für Geisenheim von 257 Tagen, für Gießen von 243 Tagen, für Frankenberg/Eder von 220 Tagen, für Fulda von 230 Tagen, für Witzenhausen von 243 Tagen. Deutlich kürzer ist die Vegetationszeit mit weniger als 200 Tagen in den Hochlagen der Mittelgebirgslagen des Hohen Westerwaldes, Rothaargebirges, Hohen Vogelsberges und der Hohen Rhön.

Vergleicht man die Jahresniederschlagshöhen und monatlichen Mitteltemperaturen von Gießen (186 m ü. NN) der Messperioden von 1961 - 1990 und von 1991 - 2008 (Abb. 2/4 a - d; Datenquelle MÜLLER-WESTERMEIER 1990, Deutscher Wetterdienst), ist erkennbar, dass bei annähernd gleich gebliebenen jährlichen Niederschlagssummen (653 bzw. 646 $mm*a^{-1}$) die sommerlichen Niederschläge in der Messperiode 1991 - 2008 vor allem im Juli zugenommen haben und die Jahresmitteltemperatur um 0,6 °K angestiegen ist. Eine Modellierung von Ludger Grünhage (Institut für Pflanzenökologie, JLU Gießen) für die Zeiträume 1981 - 2010 und 2036 - 2065 sagt eine Änderung des sommerlichen Niederschlagsregimes voraus: bei abnehmenden Gesamt-Niederschlagsmengen und steigenden mittleren Jahrestemperaturen kommt es zu einem Anstieg der Niederschläge im Winterhalbjahr und zu einer Zunahme der mittleren Temperaturen im Sommer. Das lokale Klima würde - träfen die Prognosen ein - kontinentaler werden.

2.3.2 Die Wuchsklimagliederung

Die für das Pflanzenwachstum nutzbare Vegetationszeit lässt sich mittels phänologischer Daten beschreiben. 1974 wurde von ELLENBERG & ELLENBERG eine Wuchsklimakarte für Hessen (M 1:200.000) auf der Grundlage phänologischer Beobachtungen zur Bewertung der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit des Landes veröffentlicht (Abb. 2/5). Zur Methodik schreiben die Autoren:

„Im Gegensatz zu meteorologischen Karten (sowie zu den üblichen phänologischen Karten) basiert die Wuchsklimakarte nicht auf zahlreichen Messungen jeweils eines Klimaelements an einigen wenigen Stationen (bzw. auf Feststellungen des Datums, an dem dort eine bestimmte Entwicklungsphase von jeweils einer einzigen Testpflanze eintritt). Sie verwertet vielmehr viele Relativbeobachtungen, die an Testpflanzen vorgenommen werden, und zwar nahezu lückenlos im Gelände. Dadurch wird die Interpolation zwischen den Beobachtungen wesentlich exakter als zwischen wenigen, weit über das Land verstreuten Stationen. Das Ergebnis ist allerdings stets eine relative, keine absolute Einstufung. [...]."

Abgegrenzt sind auf der Wuchsklimakarte elf relative Wärmesummen-Stufen (von kalt bis sehr warm); zusammengefasst zu sieben Stufen ist die Karte hier abgebildet (Abb. 2/5). Dabei umfasst die Stufe „rau" das Grenzklima für Wiesenwirtschaft (Hochlagen von Rothaargebirge, Meißner, Rhön) und für rationellen Ackerbau (Teile des Waldecker Landes, Westerwaldes, Vogelsberges). Überwiegend als „kühl" werden die ausgedehnten Zonen der Mittelgebirgslagen in den nördlichen Teilen Hessens eingestuft. Das Oberrheintiefland, die Wetterau und einige Flussniederungen im südlichen Hessen sind als „mild" bis „warm" gekennzeichnet, womit meist die landwirtschaftliche Eignung für Obstbau und Sonderkulturen verbunden ist. „Sehr warme" Lagen (bei geringer Spätfrostgefahr) wie Bergstraße und

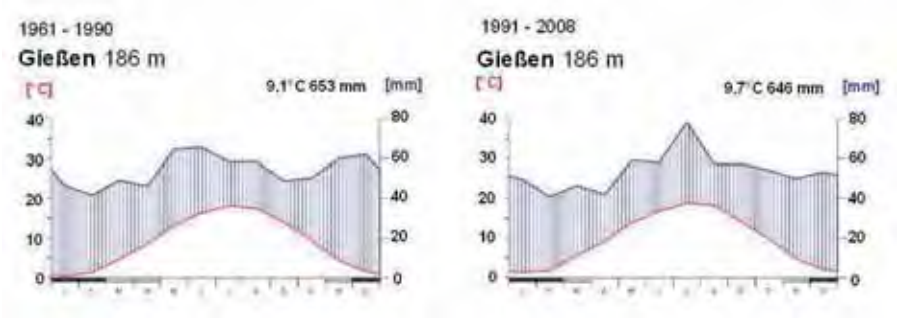


Abb.2/4 a, b: Klimadiagramme von Gießen auf der Grundlage beobachteter Daten (MÜLLER-WESTERMEIER 1990, DEUTSCHER WETTERDIENST).

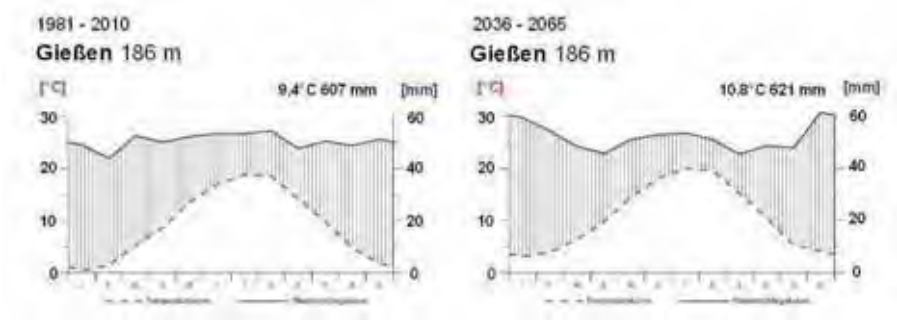


Abb. 2/4 c, d: Klimadiagramme von Gießen auf der Grundlage modellierter Daten (Quelle: modelliert mit WETTREG nach UBA (2007); Mittelwerte der Szenarien A1B, A2, B1 und B2).

Rheingau sind für Weinbau ausgewiesen worden. Die phänologischen Eintrittsdaten, die den Einstufungen dieser Karte zugrunde liegen, haben sich im Zeitraum von 1991 - 2008 zu einem früheren Beginn der Jahreszeiten hin verschoben, was aber nicht unbedingt eine Verlängerung der landwirtschaftlich nutzbaren Vegetationszeit bedeutet, wie der folgende Beitrag von Streitfert und Grünhage zeigt.

2.3.3 Klimawandel und Pflanzenphänologie

- Anita Streitfert & Ludger Grünhage -

Die nachstehend dargestellte doppelte phänologische Uhr (Abb. 2/6) zeigt, dass und wie sich die phänologischen Jahreszeiten in Hessen in den vergangenen fünf Dekaden verschoben haben (Klima-Biomonitoring, Institut für Pflanzenökologie, JLU Gießen). Der innere Ring, welcher den Eintritt der phänologischen Jahreszeiten im Zeitraum 1991 - 2008 darstellt, scheint sich - bei einem Vergleich mit der im äußeren Ring dargestellten Klimareferenzperiode (1961 - 1990) - gegen den Uhrzeigersinn gedreht zu haben. Die Jahreszeiten beginnen eher und weisen erhebliche Differenzen zu den meteorologischen (klimatologischen) Jahreszeiten, dargestellt im Zentrum der Uhr, auf. Besonders deutlich zeigt das der im Mittel um 15 Tage frühere Beginn des Frühlings. Die Vegetationsruhe hat sich um 8 Tage verkürzt. Dieser Trend könnte sich auch in der Zukunft fortsetzen.

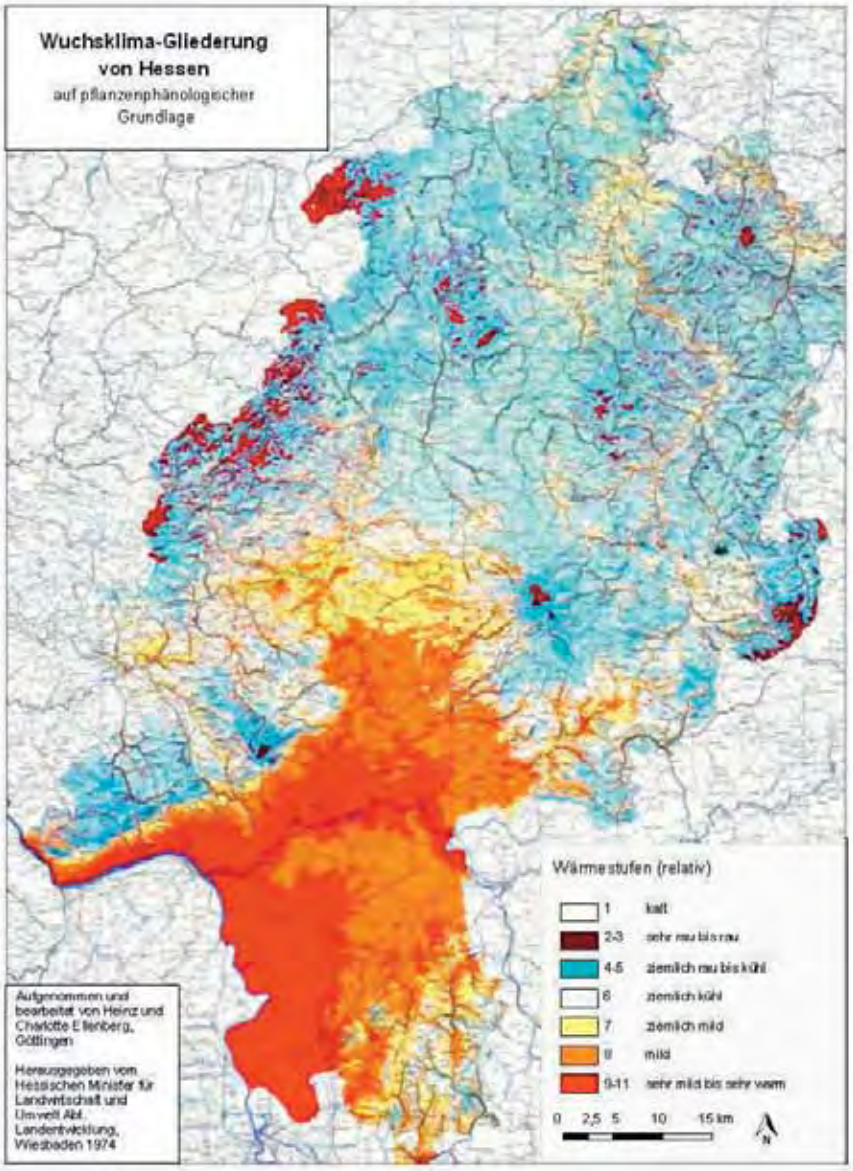


Abb. 2/5: Vereinfachte Wuchsklima-Gliederung von Hessen auf pflanzenphänologischer Grundlage (vereinfacht nach ELLENBERG & ELLENBERG 1974).

Der phänologische Frühlingsbeginn könnte Mitte dieses Jahrhunderts im Mittel bereits Ende Januar/Anfang Februar eintreten. Eine Abschätzung des Auftretens von Spätfrösten zur Zeit des Blühbeginns von ausgewählten Obstgehölzen und Beerensträuchern zeigt beispielhaft für das Marburg-Gießener-Lahntal, dass trotz Erwärmung mit einer weiter bestehenden Spätfrostgefährdung für Obstkulturen und Beerenfrüchte zu rechnen ist (Einzelheiten vgl. STREITFERT & GRÜNHAGE 2010).

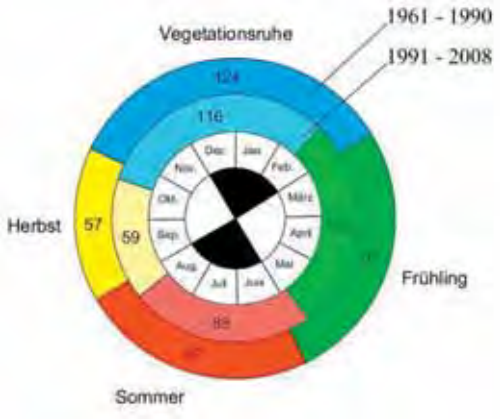


Abb.2/6: Doppelte phänologische Uhr für Hessen

Zahlenangaben: Dauer der phänologischen Jahreszeit in Tagen; Blühbeginn der Haselnuss indiziert Beginn des phänologischen Frühlings, Blühbeginn des Schwarzen Holunders indiziert Beginn des phänologischen Sommers, Fruchtreife des Schwarzen Holunders indiziert Beginn des phänologischen Herbstes, Auflaufen des Winterweizen indiziert Beginn der Vegetationsruhe (Programm zur Erstellung von Phänologischen Uhren: www.uni-giessen.de/~gf1034/PhaenUhr.jar).

2.4 Die Bodenlandschaften

- Karl-Josef Sabel -

Nach SABEL (2005) stellen geologisch jüngere Lockergesteine wie Auen- und Hochflutablagerungen, Löss, Sandlöss, Flugsand, Laacher-See-Tephra und Solifluktionsdecken die Ausgangsgesteine der Bodenbildung in Hessen dar. Sie können als metermächtige homogene Sedimente oder als Gesteinsgemische vorliegen. Unter Berücksichtigung von Ausgangsgesteinen, Landschaftsformen, Relief und Klimaverhältnissen lassen sich Bodenlandschaften unterscheiden, die durch Bodengesellschaften gekennzeichnet sind. Die bedeutsamsten sind die Bodengesellschaften aus fluvialen Auenablagerungen in Flusslandschaften und aus Torfen, Bodengesellschaften aus pleistozän (fluvial und äolisch) entstandenen Sedimenten (Hochflutlehm, Flugsand, Löss, Sandlöss oder Lösslehm, Laacher-See-Tephra), welche überwiegend in Becken zu finden sind. Die flächenmäßig am weitesten verbreiteten Bodengesellschaften entstanden aus solifluidalen Ausgangsgesteinen der Berg- und Hügellandschaften des Grund- und Deckgebirges sowie der Vulkanlandschaften (Abb. 2/7). Im Folgenden werden die Bodengesellschaften der Exkursionsgebiete näher beschrieben.

2.4.1 Bodengesellschaften der Auensedimente und Moore

Die Böden der holozänen Auen sind geprägt von der Bodenart der Sedimente, dem Alter und der Art der pedogenen Einwirkungen, sowie der Dynamik des Grundwassers. Die klassische Bodengesellschaft reicht typologisch von Auengley bis Vega, in Altläufen treten auch Nassgley und vermoorte Böden auf. Massive Eingriffe in die Auendynamik der größeren Flüsse (Grundwasserförderung, Flusslauf-Regulierungen) haben zu einem Absinken des Grundwasserstandes und der Verhinderung der periodischen Überflutungen geführt. Deshalb entsprechen die im Bodenprofil erkennbaren Horizonte der Grundwasserschwankungen häufig nicht mehr der aktuellen Dynamik. Neben der Ablagerung charakteristischer Auenlehme belegen die Auen größerer Ströme (z. B. Oberrhein, Exkursion 1) auch ein

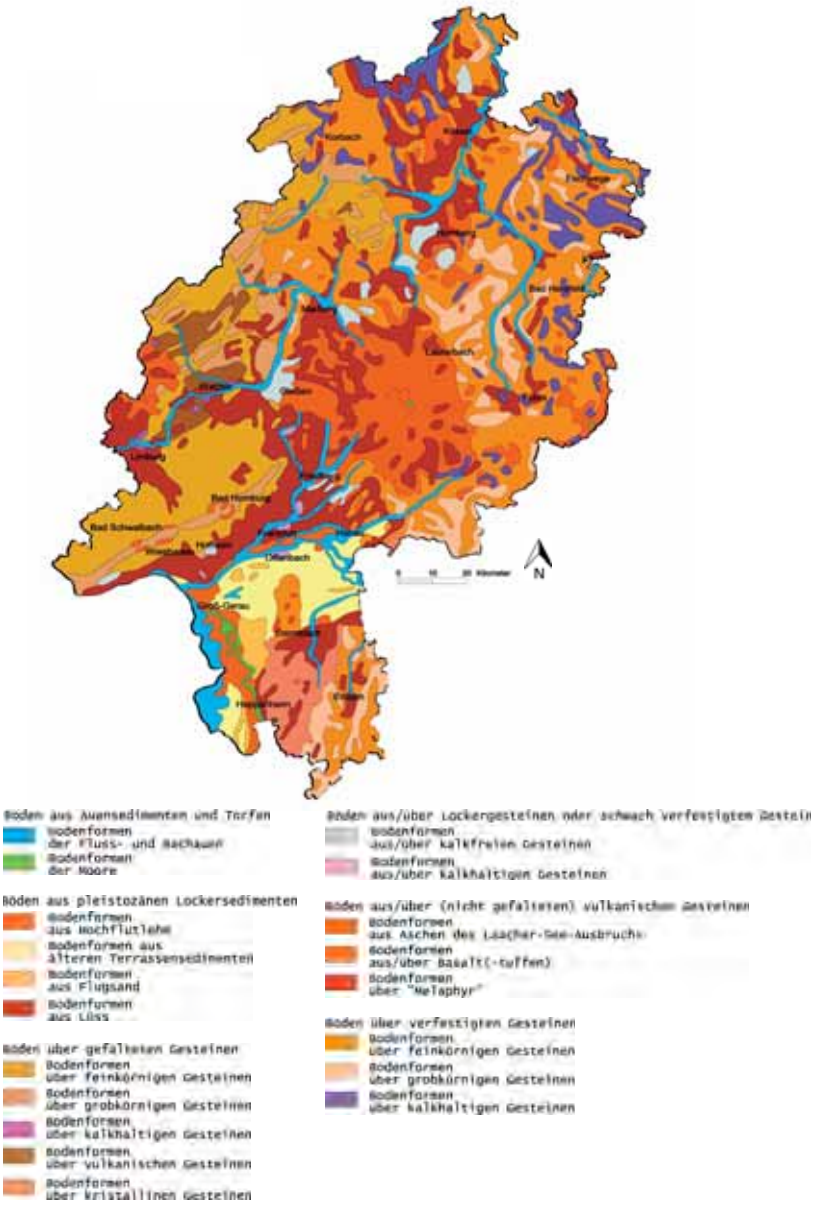


Abb. 2/7: Bodenübersichtskarte von Hessen (SABEL 2005). *Abdruck genehmigt mit Zustimmung des HLUG, 03.05.2010*

räumlich und zeitlich differenziertes Bild der Substrat- und Bodengenese (WEIDNER 1990). So tragen die spätpleistozänen/frühholozänen sandig-lehmigen Auensedimente vorwiegend Kalktschernosem-Parabraunerde-Bodengesellschaften, die mittel- bis jungholozänen tonigen Ablagerungen hingegen Auengley-Auenpelosol-Bodengesellschaften mit ausgehärteten reliktischen oder fossilen grundwasserbürtigen Kalkanreicherungshorizonten (regional: Rheinweiß) sowie die jüngsten Sedimente Auengley oder Vega. Gerade die älteren Altläufe am Rhein sowie der Altneckarlauf sind vertorft und bergen Niedermoore mit fortgeschrittener Vererdung. An organischen Böden sind noch die Hochmoore der Rhön erwähnenswert (Exkursion 4).

2.4.2 Bodengesellschaften aus pleistozänen Lockersedimenten

Am Oberrhein und Untermain werden die Hochflutsedimente und älteren Terrassen, aber auch das Tiefland bis zum Anstieg des Odenwaldes und des Messeler Hügellandes von weiten Flugsandfeldern und Dünenzügen bedeckt (Exkursion 2). Tiefgründige (Bänder-) Braunerden und Bänder-Parabraunerden charakterisieren diese Standorte. Auf den primär meist kalkfreien Flugsanden am Untermain entwickelten sich dagegen saure, teilweise podsolierte (Bänder-) Braunerden. Mit zunehmendem Geländeanstieg dünnt der in situ liegende Flugsand schnell aus um schließlich nur als äolische Fremdkomponente in einer Solifluktionsdecke zu sein. Die verbreitet durch Anbau von Sonderkulturen wie Gemüse (insb. Spargel), Obst- und Beeren genutzten Flugsande werden immer wieder äolisch reaktiviert und bilden dann Bodengesellschaften mit Pararendzina oder Regosol und Kolluvisol aus Äolium.

Größte Bedeutung als Ausgangssubstrat der Bodenbildung und als sehr weit verbreitete Beimischung in den Solifluktionsdecken kommt dem Löss zu. Allerdings sind nur noch in den trockenen Zentralbereichen der Becken wie Wetterau und Fritzlarer Börde schwarzerdeähnliche Reliktböden erhalten, die zu den feuchteren Randgebieten hin zur Parabraunerde überleiten. Im Untermaingebiet, Kasseler, Limburger und Fuldaer Becken, Ebsdorfer Grund und der Gießener Talweitung dominieren Parabraunerde-Bodengesellschaften. Die Laacher-See-Tephra ist in Hessen in situ nur sehr gering verbreitet (Westerwald, Raum Gießen-Marburg, Lahn-Dill-Bergland, Taunuskamm), tritt aber als Bestandteil der jüngsten Solifluktionsdecke (Hauptlage) praktisch ubiquitär auf (Exkursion 3). Ist die Tephra der Hauptlage in ausreichender Konzentration beigemischt, entwickelt sich Lockerbraunerde, die vorwiegend in den Hochlagen der Mittelgebirge (Westerwald, Lahn-Dill-Bergland, Taunus, Vogelsberg, Rhön, Willinger Upland) verbreitet ist.

2.4.3 Bodengesellschaften aus solifluidalen Sedimenten des Berg- und Hügellandes

In den Berg- und Hügelländern (Grundgebirge, Schichtstufenlandschaft, Vulkangebiete) bilden Solifluktionsdecken das Ausgangssubstrat der Pedogenese. Für die Exkursionsgebiete stellen sich die Verhältnisse wie folgt dar.

Bodengesellschaften des Grundgebirges

Die Vielfalt der mehr oder weniger intensiv gefalteten Gesteine und die Oberflächenformung des Grundgebirges bedingen die große Heterognität der Bodenformengesellschaften. In der räumlichen Struktur ähnlich, hinsichtlich der geochemischen Verhältnisse jedoch konträr, stellen sich die Bodengesellschaften über Quarziten und Sandsteinen (Taunuskamm) und Metabasalten (Westerwald, Lahn-Dill-Bergland) dar. Als Härtlinge (Dünsberg, 498 m ü. NN, nordwestlich von Gießen) ragen sie aus der Landschaft heraus und tragen verbreitet flach- bis mittelgründige, skelettreiche Böden (Braunerden, Ranker), die über quarzreichem Gestein zum Podsol tendieren. Die Böden werden fast ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt (Exkursion 3).

Bodengesellschaften der Vulkanlandschaft

Die Bodenlandschaften der vulkanischen Gebirge des Tertiärs wie z. B. der Vorder- und Kuppenrhön werden von zwei Bodengesellschaften charakterisiert (Exkursion 4):

Auf konvexen Rücken, in Oberhang- und Mittelhangposition, sind skelettreiche lössarme Schutte verbreitet, in denen an Grobporen reiche, edaphisch trockene, aber aufgrund des basaltischen Lockergesteinsanteils basenreiche Braunerden entwickelt sind. In exponierten Lagen entstanden vereinzelt auch Blockströme mit Skelett- und Felshumusböden. Vielfach wurden im Hang Vulkaniklastite angeschnitten, über denen schwebende Grundwasser-

stockwerke in die Soliflutionsdecken entwässern. Die Bodengesellschaft ist durch Quellengley und Hanggley in unmittelbarer Nachbarschaft zu Braunerde gekennzeichnet (Abb. 3.4/9).

In konkaven Hangflanken, in Unterhangposition und vor allem in den Talschlussmulden treten feinerdereiche, häufig stark verdichtete Mittellagen auf. Die Bodengesellschaft reicht von saurem, basenarmem Pseudo- zu Stagnogley, von Quellengley und Anmoor- zu Moorgley. Diese Reliefunterschiede werden wegen der Vernässung bevorzugt als Grünlandstandorte genutzt. Ackerbauliche Nutzung ist dagegen auf die trockenen Hangflanken begrenzt. Die landwirtschaftliche Nutzung einschränkende Gesteinsbrocken wurden vor allem in den 1930er Jahren ausgelesen und zum Bau von Ackerterrassen verwendet oder an den Grundstücksgrenzen aufgeschichtet, wo sich später Hecken angesiedelt haben, die heute für die Fluren der vulkanischen Mittelgebirge typisch sind.

2.5 Die naturräumliche Gliederung

Die Abgrenzung der landschaftlichen Groß- und Untereinheiten erfolgt auf der Grundlage von geologisch-geomorphologischer Struktur, vorkommender Bodengesellschaften und vorherrschender Bodennutzung. Die für Deutschland entwickelte Systematik von MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1962) wurde von KLAUSING (1974) für Hessen modifiziert. Die vier Exkursionen führen in das Nördliche Oberrheintiefland (Exkursion 1: Nördliche Oberrheinniederung, Naturraum 222); Exkursion 2: Hessische Rheinebene (Naturraum 225), den Westerwald (Exkursion 3: Lahn-Dill-Bergland, Naturraum 320) und in das Osthessische Bergland (Exkursion 4: Vorder- und Kuppenrhön, Naturraum 353). Zur Abgrenzung vgl. Abb. 2/8). Die detaillierte Beschreibung der naturräumlichen Verhältnisse in den Exkursionsgebieten ist den ausführlichen Darstellungen in Kap. 3 zu entnehmen.

2.6 Die aktuelle Landnutzung

In Hessen waren 2005 von den 2,11 mio ha Landesfläche 43 % als Landwirtschafts-, 40 % als Wald- und 15 % als Siedlungs- und Verkehrsfläche erfasst (UMWELTATLAS HESSEN: http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/). Hessen ist eines der waldreichsten Bundesländer in Deutschland; der Waldanteil nahm zwischen 1981 und 2005 um knapp 12.100 ha zu. Große zusammenhängende Waldgebiete gibt es in den Mittelgebirgslagen Kellerwald, Odenwald, Spessart, Westerwald und dem hessischen Teil des Sauerlandes.

Innerhalb der Landwirtschaftsfläche lag der Anteil Ackerland bei 67 % und der Grünlandanteil betrug 31 %. Zwischen 1981 und 2005 hat die landwirtschaftliche Fläche um 80.000 ha abgenommen. Die hessische Landwirtschaft war seit jeher in Gebieten mit traditioneller Realteilung klein strukturiert - vor allem in Mittel- und Südhessen. Diese Struktur unterstützt die Nebenerwerbslandwirtschaft (32 % der landwirtschaftlichen Betriebe), die noch aufrecht erhalten bleibt, da es genügend Arbeitsplätze in relativer Nähe zu den Wohnorten gibt (HIETEL et al. 2007). Dagegen ist die Landschaftsstruktur deutlich großflächiger, wo das Ältestenrecht gilt (z. B. Nordhessen). Die damit verbundenen Landnutzungsmuster sind eng korreliert mit der Biodiversität (REGER et al. 2007). Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe geht derzeit aber rasant zurück (GRASS 2005), die frei werdenden Flächen werden von den wachsenden Betrieben aufgenommen. Die mittlere Flächenausstattung der Betriebe hat sich von 1991 (16,8 ha) bis 2003 mit 29,9 ha um mehr als 75 % vergrößert. Brachland gibt es heute wenig, allerdings spielte die sog. „Sozialbrache“ in den 1970er Jahren in den ertragsschwachen hängigen Lagen des Westerwaldes (Lahn-Dill-Bergland) eine gewisse Rolle, worüber in ersten Arbeiten zur Sukzession nach Acker- und Grünlandnutzung berichtet wurde (VON BORSTEL 1974). Landnutzungsdynamik ist für das Lahn-Dill-Bergland typisch: heute werden solche Standorte auch wieder beweidet (mit Mutterkühen oder Schafen, vgl. REGER et al. 2007).

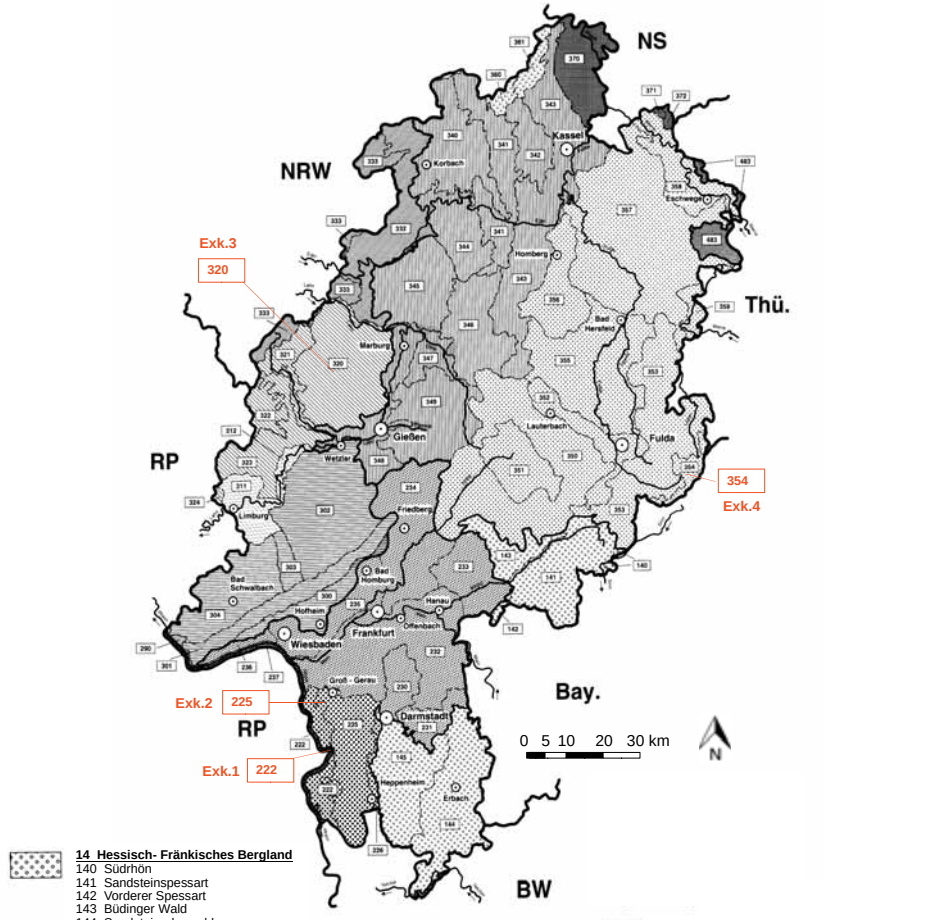


Abb. 2/8: Übersicht der naturräumlichen Gliederung von Hessen (nach KLAUSING 1974).

Auf Ackerland wird 2002 überwiegend Getreide (Winter-Weizen 31 %) angebaut, zu Beginn der 1970er Jahre noch zu fast 70 %, heute bei gestiegenem Raps (11,2 %)- und Maisanbau (Silomais 7,5 %) immerhin noch 63 %. „In den vergangenen 50 Jahren hat die Ertragsentwicklung bei allen Kulturpflanzen einen früher ungeahnten Aufschwung genommen. Lagen die Durchschnittserträge für Weizen im Jahre 1900 noch bei 20,7 dt/ha und für Roggen bei 19,6 dt/ha, so stiegen sie bis 1950 auf 27,5 und 23,6 dt/ha. Im Jahr 2000 lag der Weizenertrag in Hessen bei 71,9 dt und bei Roggen 58,8 dt/ha. [...]“ (GRASS 2005).

70 % der Einnahmen der Landwirte kommen aus der tierischen Veredelung. Allerdings ist Hessen kein Land mit intensiver Tierhaltung; durchschnittlich wird weit weniger als eine Großvieheinheit (GV)/ha LN gehalten. Dieser Tatsache verdankt Hessen einen heute noch hohen Anteil sehr artenreichen Grünlandes (Wiesen). Allerdings ist die Zahl der Milchvieh haltenden Betriebe sehr stark rückläufig. Gab es 1970 noch 72.600 Betriebe mit Milchkuhhaltung (5,1 Kühe/Betrieb), waren es 2003 nur noch 5.100 Betriebe (29,6 Kühe/Betrieb). Damit verbunden ist eine Leistungssteigerung in der Milchproduktion, die durchschnittlich bei 6.500 kg/Jahr beträgt (bei kontrollierten Herdbuchkühen 8.000 kg/Jahr). Solche Leistungen werden nicht durch die Verfütterung von Heu erzielt, sondern resultieren aus der Verfütterung von Silo-Mais, der auf Ackerstandorten produziert wird. Die Zahl der Mutterkühe liegt bei 40.500 (langsam steigende Tendenz); sie weiden einen Großteil des Futters ab, das früher der Heugewinnung vorbehalten war. Wo sich die Rinderhalter zurückziehen, werden die frei werdenden Flächen von Pferde- und Schafhaltern genutzt. Pferdehaltung ist vor allem im Umland der Städte eine lohnende Einkommensalternative für Landwirte; derzeit gibt es in Hessen wieder 35.000 Pferde. Vom Bedarf der Pferde an Rohfaser reichem Heu profitiert die Artenvielfalt magerer Wiesen, deren Ertrag in der Pferdehaltung abgesetzt werden kann (Exkursion 1: Stromtalwiesen in der Rheinaue). Schafe (ca. 190.000) und Ziegen (10.000) weiden in Naturschutzgebieten die für die Rinderhaltung nicht mehr benötigten Flächen ab (GRASS 2005).

2.7 Die natürliche Vegetation von Hessen

Für Europa liegt eine Karte der natürlichen Vegetation vor (BOHN et al. 2004). Der Ausschnitt, in dem das Bundesland Hessen liegt (Abb. 2/9), zeigt, dass in Hessen, abgesehen von kleinflächigen Sonderstandorten (z. B. Gewässer, Quellen, Hochmoore in der Rhön, Blockschutthalden), die zonale Vegetation auf normalen Standorten in verschiedenen Trophie- und Höhenbereichen von Buchenwäldern gebildet wird (BOHN et al. 2004). Die übrigen Standortsbereiche besitzen als natürliche Vegetation formenreiche Laubwälder, in denen die Buche fehlt oder nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Flächenmäßig überwiegen in allen Höhenlagen Hainsimsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagenion*; Legendeneinheit F9, F10) auf sauren, an Kationen armen Böden mit schlechter bis mittlerer Nährstoffversorgung aus Sand-, Schluff-, Tonstein (Mittlerer und Unterer Buntsandstein), Ton-, Kieselschiefer, Grauwacke und Quarzit (Unterkarbon, Devon; Exkursion 3), Sand (Tertiär) sowie dem Verwitterungsmaterial der genannten Gesteine mit geringem Lößanteil. Auf an Kationen reichen Böden mit guter Nährstoffversorgung aus Lehm- und Schuttdecken vulkanischer Gesteine (Exkursion 4), Verwitterungsmaterial aus Kalk-, Sand- und Tonstein (Muschelkalk, Buntsandstein) oder Grauwacke, Ton- und Kieselschiefer (Karbon, Devon) sowie über Tertiär-, Muschelkalk- und Buntsandstein-Gesteinen kommen auf neutralen bis sauren Böden Waldmeister-Buchenwälder (*Galio-Fagenion*) und auf basischen Böden im Hügel- und unteren Bergland Orchideen-Buchenwälder (*Cephalanthero-Fagenion*) vor (Legendeneinheiten F11 - F13).

Azonale Wälder haben in Hessen natürliche Vorkommen in den Flusssystemen von Rhein, Main, Lahn, Werra und Fulda. Der Wasserhaushalt in der Flussaue bestimmt die Zusammensetzung der Auen- und feuchten Niederungswälder (*Alno-Ulmion*) mit *Quercus robur, Fraxinus excelsior, Ulmus species, Salix species, Populus nigra, Alnus glutinosa* und *A. incana* (Legendeneinheit U1; Exkursion 1). Stiel-Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion betuli*, Legendeneinheit F5) kommen in der Niederung des Rheins und in Flussabschnitten von Lahn, Ohm, Eder, Schwalm, Fulda, Wehre und Werra auf holozänen fluviatilen Talsedimenten aus Löß und Lößlehm vor (BOHN 1994). Im wärmebegünstigten Rheingau würden thermophile Trauben-Eichen-Hainbuchenwälder vorherrschen (Legendeneinheit F6). Auf den ausgedehnten pleistozänen Lockersedimenten (Fluss- und Flugsanddecken) der Rhein-Main-Ebene (Kap. 2.4.2) sind bodensaure, zwergstrauch- und

moosreiche Eichen- und Kiefern-Eichenwälder (*Genisto-Quercenion robori-petraeae*, Legendeneinheit F3; Exkursion 2) die natürliche Vegetation.

2.8 Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens

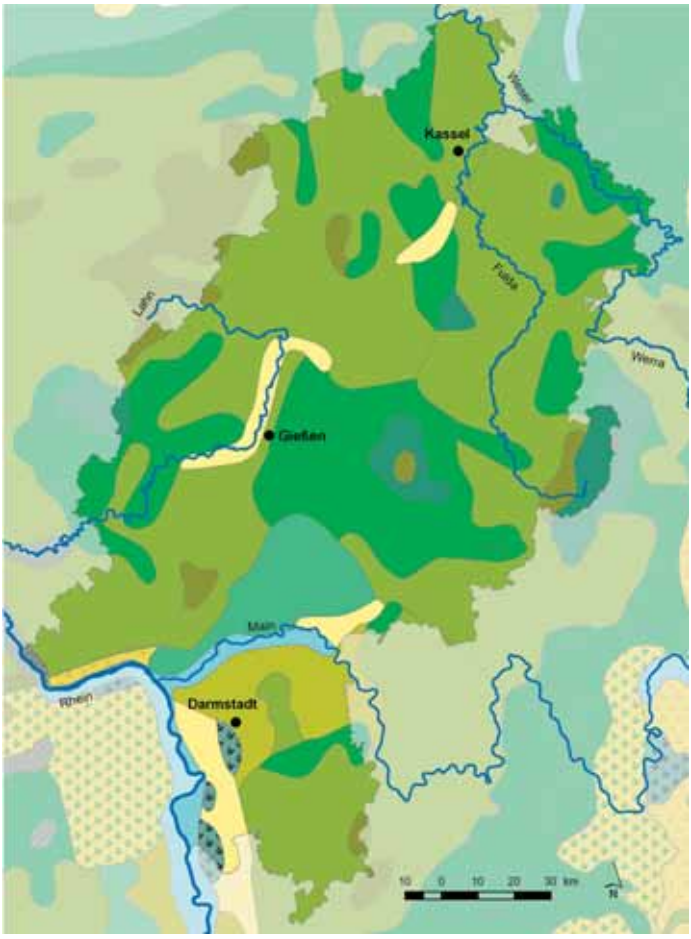
- Annette Otte & Beatrix Mattonet -

Die vier Exkursionen führen in Exkursionsgebiete, die durch floristischen Reichtum und Besonderheiten ausgezeichnet sind. Ein Kapitel über die Situation der bestandsgefährdeten Farn- und Samenpflanzen in Hessen soll dies verdeutlichen. Die Arbeitsgruppe „Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens" der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen (BVNH) hat zum 31. Oktober 2008 die 4. Fassung der Roten Liste veröffentlicht (http://www.bvnh.de/). Alle Zahlengaben beziehen sich auf 1.822 Farn- und Samenpflanzen in Hessen, zu denen auch 152 fest eingebürgerte Neophyten zählen (BVNH 2008). Die Gefährdungssituation wird durch Abb. 2/10 veranschaulicht, die analog zu einer Darstellung von KORNECK et al. (1998) erstellt wurde, wo die Gefährdungssituation für die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands analysiert und bewertet worden ist. Einen Abdruck der Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens (Nomenklatur nach HAEUPLER & WISSKIRCHEN 1998) finden Sie am Ende des Exkursionsführers (Anhang 1).

In Hessen sind 640 Farn- und Samenpflanzen (BVNH 2008) als Arten der Roten Liste der Kategorien 0 - R erfasst, dazu kommen noch 127 Arten (7 %) der Vorwarnstufe (V). Das entspricht 35,1 % des Bestandes und liegt um 6,7 % über dem Wert für Deutschland! Dies ist vorrangig bedingt durch die hohe Zahl von 143 ausgestorbenen oder verschollenen Arten (7,8 % Kategorie 0). In der Auswertung von KORNECK et al. (1998) sind bundesweit nur 1,4 % (47 Arten) ausgestorben oder verschollen. Erklärbar sind diese Unterschiede damit, dass Arten die in Hessen als ausgestorben oder verschollen gelten, glücklicherweise in anderen Bundesländern noch vorkommen. Zu den in Hessen ausgestorbenen oder verschollenen Arten zählen Ackerwildkräuter wie *Adonis flammea, Calendula arvensis, Nonea pulla, Vaccaria hispanica* und Magerrasenarten wie *Botriochloa ischaemum, Gentiana verna, Ophrys sphegodes, Orchis coriophora, Trinia glauca,* Arten der Felsheiden *Dryas octopetala, Dorycnium herbaceum, Daphne cneorum,* Wasserpflanzen wie *Caldesia parnassifolia, Luronium natans, Potamogeton coloratus, P. gramineus, Utricularia intermedia,* Arten der Zwischenmoore *Drosera intermedia, D. longifolia, Hammarbya paludosa, Rhynchospora fuca, Scheuchzeria palustris* sowie Arten der Nadelwälder *Arctostaphylus uva-ursi, Linnea borealis, Rubus chamaemorus* u. v. a. Beinahe identisch sind die Vergleichswerte mit der Liste von Deutschland bei den Kategorien 1 (He: 3,1 %, D 3,6 %), 2 (He: 8,4 %, D 8,2 %), 3 (He: 10,8 %, D 11,5 %) und G (He: 1 %, D 1 %). Über den Werten für Deutschland liegen noch die Kategorien R (He: 4,0 %, D 2,8 %) und V (He: 7,0 %, D 5,1 %).

Die Arten für die das Bundesland Hessen besondere Verantwortung besitzt, sind nach HEMM (2008) *Allium lineare, Bassia laniflora, Campanula baumgartenii, Carex hordeistichos, Festuca duvalii, Euphrasia frigida, Iris spuria, Mibora minima, Moenchia erecta, Scleranthus verticillatus, Sedum villosum, Ventenata dubia* und *Vicia orobus.* Ein Vergleich der Bestandssituation zwischen 1996 und 2008 weist für die folgenden Arten eine Bestandsverbesserung nach: *Bassia laniflora* 2 → 3, *Campanula baumgartenii* 3 → V und *Iris spuria* 2 → 3; allerdings ist *Vicia orobus* verschollen (→ 0). Die Auswertung von HEMM zeigt weiterhin, dass die folgenden Pflanzenfamilen durch einen hohen Anteil an

bestandsgefährdeten Arten auffallen: *Lycopodiaceae* (Gattung *Diphasiastrum, Huperzia selago,* Gattung *Lycopodium), Pyrolaceae (Chimaphila umbellata, Moneses uniflora, Orthilia secunda,* Gattung *Pyrola), Lentibulariaceae (Pinguicula vulgaris,* Gattung *Utricularia), Orobranchaceae* und *Orchidaceae.*



	F3	Bodensaure, zwergstrauch- und moosreiche Eichen- und Kiefern-Eichenwälder im ostmitteleuropäischen Tief- und Hügelland auf Sand
	F5	Vorwiegend hygrophile Stieleichen-Hainbuchenwälder des Tieflandes und in Flussniederungen
	F6	Traubeneichen-Hainbuchenwälder ohne oder mit wenig Buche in trockenwarmen Gebieten
	F8	Bodensaure, artenarme Drahtschmielen-Buchenwälder und Eichen-Buchenwälder des Tieflandes
	F9	Hainsimsen-Buchenwälder des Hügel- und unteren Berglandes
	F10	Hainsimsen-Buchenwälder des höheren Berglandes, teils mit Tanne und/oder Fichte
	F11	Waldmeister- und Bingelkraut-Buchenwälder des Tieflandes
	F12	Waldmeister-, Waldgersten- und Orchideen-Buchenwälder des Hügel- und unteren Berglandes, teils mit Tanne
	F13	Waldmeister-, Zahnwurz-, Heckenkirschen- und Blaugras-Buchenwälder des höheren Berglandes und der Randalpen, meist mit Tanne, z.T. Mit Fichte
	U1	Auen- und feuchte Niederungswälder unterschiedlicher Zusammensetzung mit Stieleichen, Esche, Ulmen, Weiden, Schwarzpappel, Schwarz- und Grauerle

Abb. 2/9: Ausschnitt "Hessen" aus der Karte der natürlichen Vegetation Europas, Maßstab 1: 2.500.000 (BOHN et al. 2004). *Abdruck genehmigt mit Zustimmung des BfN, 01.12.2007*

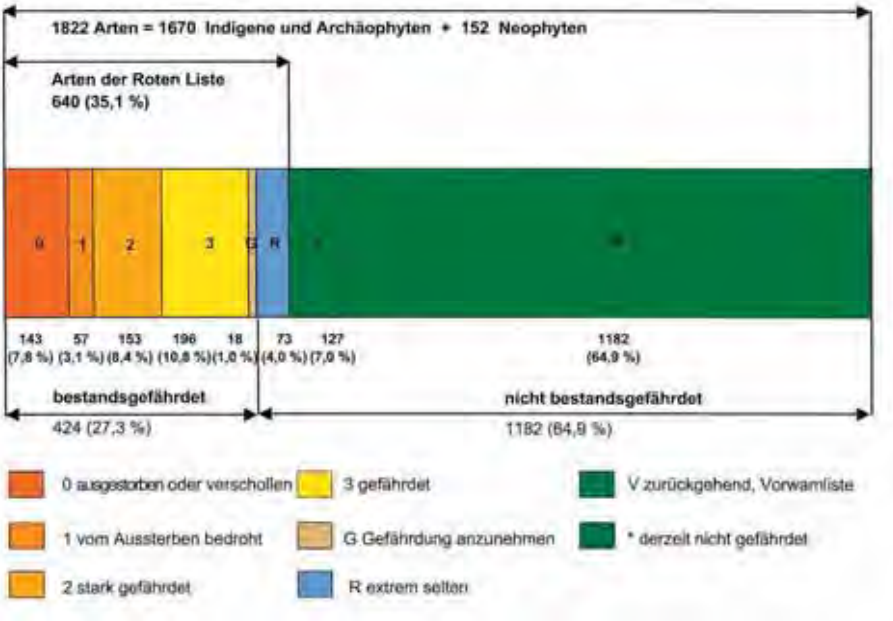


Abb. 2/10: Gefährdungssituation der Farn- und Samenpflanzen in Hessen. Die Abbildung wurde nach KORNECK et al. (1998) erstellt, um einen Vergleich mit der Situation in Deutschland zu ermöglichen. Die Rote Liste (BVNH 2008) ist im Anhang des Exkursionsführers abgedruckt (Anhang 1).

Die Auswertung der 640 Rote Liste Arten mittels der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (2001) gibt gute Hinweise auf die Standortbevorzugung der Arten (Abb. 2/11). Hinsichtlich des Faktors **L**icht haben die meisten Arten (466 n) Werte von 7 bis 9, womit halblichtlichte bis voll besonnte Standorte gekennzeichnet sind. Bzgl. des Faktors **T**emperatur dominieren Zeigerwerte von 6 und 7 (371 n); damit kennzeichnen ELLENBERG et al. (2001) warme Standorte. Bei der **K**ontinentalitätszahl gibt es keinen deutlichen Schwerpunkt; das Spektrum zeigt, dass den Rote Liste Arten Zahlen von 2 bis 5 zugeordnet sind (412 n), was ein Kontinentalitätsgefälle von ozeanisch (K 2) bis schwach subkontinental (K 5) kennzeichnet. Dieses Bild entspricht der Verteilung aller Arten in Deutschland (KORNECK et al. 1998). Bei den Bodenfaktoren zeigt sich, dass die **R**eaktionszahlen der meisten Rote Liste Arten zwischen 7 und 9 liegen (332 n); d. h. schwach saure (R 7) bis kalkreiche Böden (R 9) bevorzugen. Da in Hessen überwiegend saure Ausgangsgesteine und saure Böden weitflächig verbreitet sind, sind die Arten der Kalkstandorte (über Muschelkalk, kalkreichen Flugsanden, Löß; vgl. Kap. 2.2 und 2.4) deutlich stärker gefährdet als die der sauren. Der Schwerpunkt der **N**ährstoffzahlen der Arten liegt zwischen 1 und 3 (341 n), womit stickstoffarme bis mäßig stickstoffreiche Standorte gekennzeichnet sind. Auf solchen Standorten können die meisten in Deutschland vorkommenden Arten wachsen; allerdings heben die flächendeckend angestiegene Nährstoffgehalte in Böden und Gewässern diese generelle Eigenschaft unserer Flora - die einen Konkurrenzvorteil für die Arten bedeutet - auf. Bei den **F**euchtezahlen gibt es drei Gruppen: die Mehrheit der Arten hat niedrige (2 bis 5; 256 n), weniger Arten mittlere (7 bis 9; 172 n) und etliche Arten haben hohe (10 - 12; 44 n) Feuchtezeigerwerte; damit sind trockene, feuchte bis nasse sowie semi- bis aquatische Standorte definiert. Auch hier weicht die Verteilung der hessischen Rote Liste Arten von der für Deutschland ab: Der Anteil rückläufiger Arten mit Zeigerwerten von 10 - 12 ist

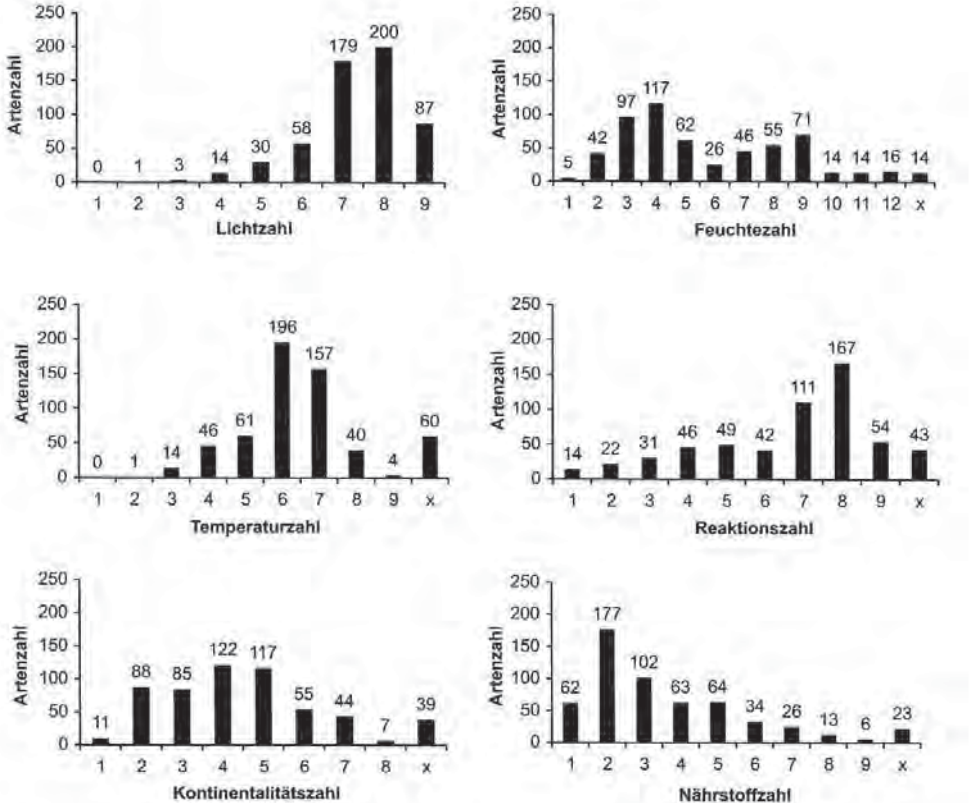


Abb. 2/11: Zeigerwertespektrum (ELLENBERG et al. 2001) der Farn- und Samenpflanzen der Roten Liste von Hessen (BVNH 2008). Für 61 Arten von 640 liegen keine Zeigerwerte vor, nicht abgebildet sind Arten mit "?".

in Hessen niedriger als im bundesweiten Vergleich, da Wasserpflanzen in der Flora von Hessen natürlicherweise selten sind (keine natürlichen großen Stillgewässer, keine großflächigen Moore). Der Rückgang natürlicherweise in Hessen seltener Arten hat nicht ausgleichbare Verluste zur Folge. Festzustellen ist, dass in Hessen mit den höchsten Anteilen Rote Liste Arten dort zu rechnen ist, wo die Standortverhältnisse sonnig, warm und trocken (oder feucht bis nass), basisch (kalkreich) und insbesondere nährstoffarm sind. Welche Vegetationseinheiten diese Typisierung umfasst (ELLENBERG et al. 2001) und in welchen Biotoptypen derzeit die höchsten Artenverluste festzustellen sind, zeigt Abb. 2/12. Die meisten rückläufigen Arten (184, 29 %) kommen in den anthropo-zoogenen Heiden und Rasen vor (davon 57 Arten der Kalkmagerrasen, 53 Arten des Wirtschaftsgrünlandes, 44 Arten der Sand- und Felsrasen), gefolgt von der krautigen Vegetation gestörter Plätze mit 143 Arten (22 %; davon 52 Arten der Getreideäcker), der Süßwasser- und Moorvegetation mit 109 Arten (17 %; davon 40 Arten der Kleinseggen-Zwischenmoore und -Sümpfe), den Laubwäldern mit 41 Arten (6 %; davon 34 Arten der sommergrünen Laubwälder und Gebüsche) sowie den waldnahen Staudenfluren mit 33 Arten (5 %; davon 30 Arten der sonnigen Staudensäume an Gehölzen). Eine Besonderheit der Flora von Hessen sind Vorkommen von Arten der Salzwasser- und Meerstrands-Vegetation sowohl an natürlichen (Salzquellen der Wetterau) wie anthropogenen Binnensalzstellen (Neuhof b. Fulda, Werra). Der natürlicherweise artenarmen Halophytenvegetation müssen 1,4 % (9 Arten) der Rote Liste Arten zugeordnet werden.



Abb. 2/12: Verteilung der Farn- und Samenpflanzen der Roten Liste Hessens (BVNH 2008) zu Vegetationseinheiten (ELLENBERG et al. 2001; von 640 Arten (100 %) sind 554 (87 %) eingestuft).

Übergeordnete Vegetationseinheiten: 1 Süßwasser- und Moorvegetation, 2 Salzwasser- und Meerstrands-Vegetation, 3 Krautige Vegetation gestörter Plätze, 4 Steinfluren und alpine Rasen, 5 Anthropo-zoogene Heiden und Rasen, 6 Waldnahe Staudenfluren und Gebüsche, 7 Nadelwälder und verwandte Gesellschaften, 8 Laubwälder und verwandte Gesellschaften (weitere Angaben siehe ELLENBERG et al. 2001).

Biotoptypen wie naturnahe Gewässer, Moore, Sümpfe und Laubwälder haben in Hessen weniger Rote Liste Arten als anthropogene, aus landwirtschaftlicher Nutzung hervorgegangenen Magerrasen, das Wirtschaftsgrünland und das Ackerland. Die Ursachen des Artenrückgangs auf (ehemals) landwirtschaftlich genutzten Flächen sind bekannt (vgl. Abb. 15ff von KORNECK et al. 1998).

Im Rahmen der Exkursionen wird dies diskutiert, denn es wird an Rote Liste Arten reiche Süßwasser- und Moorvegetation (Exkursionen 1 und 4), krautige Vegetation gestörter Plätze (Exkursion 3), Vegetation anthropo-zoogener Heiden und Rasen (Exkursionen 1 - 4) sowie der Nadel- und Laubwälder (Exkursionen 1 und 4) gezeigt. Die beobachteten Farn- und Samenpflanzen können in die Liste im Anhang 1 eingetragen werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: BH_3_2010

Autor(en)/Author(s): Otte Annette

Artikel/Article: 2 Der Exkursionsraum Hessen 11-29