



## Jahrbuch 2021

Herausgegeben vom  
Vorstand der Marburger Geographischen Gesellschaft e. V.  
in Verbindung mit dem Dekanat des Fachbereichs Geographie  
der Philipps-Universität Marburg

Sonderdruck

Der Inhalt dieses Sonderdrucks oder Teile davon dürfen nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Herausgeber vervielfältigt, in Datenbanken gespeichert oder in irgendeiner Form übertragen werden. Sie dürfen ausschließlich zum persönlichen Gebrauch ausgedruckt oder gespeichert werden.

Marburg/Lahn 2022

**NUHN, HELMUT**

**Die Universität als Waldbesitzerin –**

**Teil 3: Der Universitätswald heute – Von der Holzproduktion über die Ausgleichs- und Schutzflächenbereitstellung bis zum Labor für Forschung und Lehre**

### **Einführung und Problemstellung**

Die Erwartungen an einen Beitrag über eine Universität in Deutschland sind sicher primär auf Fragen von Studium, Lehre und Forschung gerichtet. Deshalb mag es ungewöhnlich erscheinen, dass hier der Wald einer Hochschule im Mittelpunkt steht, rechtfertigt sich im Falle der Philipps-Universität aber in besonderem Maße, gehörte die *Alma Mater Philippina* doch in den ersten Jahrhunderten nach ihrer Gründung zu den Großgrundbesitzern. Landgraf Philipp hatte 1540 die von ihm 1527 gegründete Hochschule durch seine Donation mit säkularisierten Kloster- und Kirchengütern mit angemessenen Ressourcen zur Finanzierung ihrer Aufwendungen ausgestattet. Die Güter lagen verstreut in Nieder- und Oberhessen und wurden von Vögten verwaltet, die durch den Obervogt in Marburg kontrolliert wurden.

Die Erträge garantierten der Universität eine gewisse Unabhängigkeit von externen Geldgebern und bildeten die Grundlage für die Zahlung der Professorengehälter sowie anstehender Reparaturen der Hochschulgebäude bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts (SCHAAL 2014). Für größere Investitionen, wie sie mit dem Ausbau der Medizin und der Naturwissenschaften verbunden waren, reichten die nunmehr gesunkenen Erträge allerdings bei weitem nicht aus. Nach der Umstellung des Finanzierungssystems und dem umfangreichen Modernisierungsprogramm in preußischer Zeit verloren die Einnahmen aus dem Grundbesitz weiter an Bedeutung und zahlreiche Immobilien wurden abgegeben. Übrig geblieben sind bis heute nur land- und forstwirtschaftliche Besitzungen im nahe bei Marburg gelegenen Dorf Caldern. Im Gegensatz zu den landwirtschaftlichen Flächen wurden die Waldungen nicht durch Vögte oder Pächter verwaltet, sondern unterstanden immer direkt der zentralen Universitätsverwaltung und der staatlichen Forstaufsicht.

Die Nutzung unserer Wälder ist seit langem stark reguliert und die in diesem Zusammenhang entwickelte nachhaltige Forstwirtschaft hat weltweit Beachtung und Nachahmung gefunden. Allerdings führte die Entwicklung des Forstwesens auch zu einem Wirtschaftswald, der die Artenvielfalt und das ökologische Gleichgewicht infrage stellt. Deshalb sind in jüngerer Zeit Konzepte für eine alternative naturnahe Waldbewirtschaftung entwickelt worden. Naturschutzgebiete und Flächen für Wasser-, Boden- und Erosionsschutz sowie Gebiete zur Erhaltung gefährdeter Tier- und Pflanzenarten bzw. seltener Biotope werden rechtlich gesichert. Besondere Bedeutung erhält der Wald im Rahmen der Diskussion um den Klimawandel als CO<sub>2</sub>-Senke. Aber auch für Erholung, Freizeitaktivitäten und Sport werden spezielle Wanderwe-

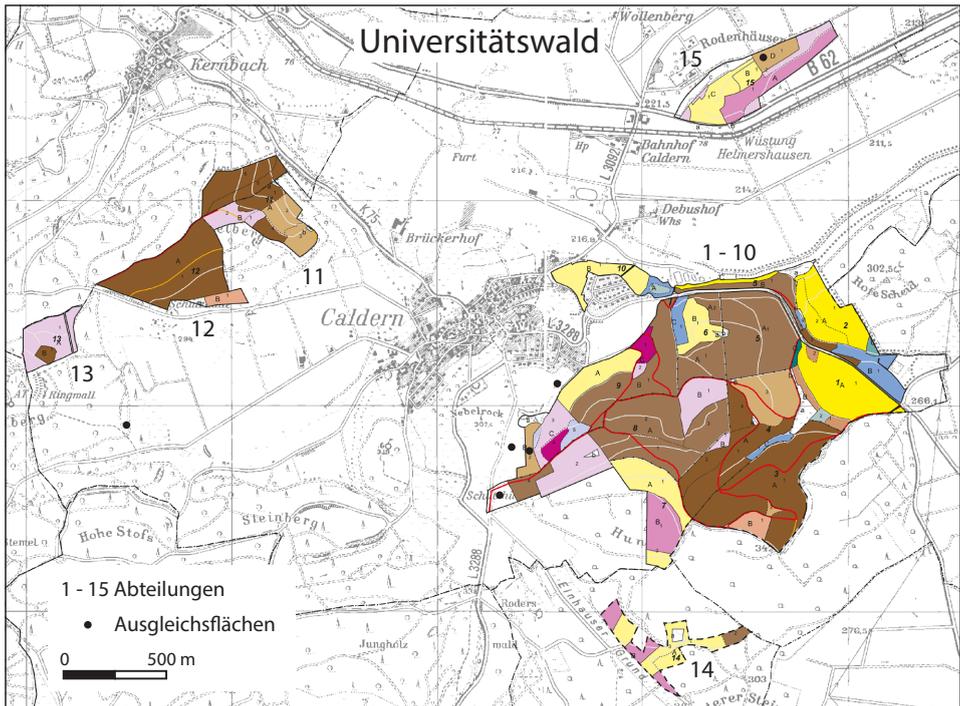
ge, Trimpfpfade und Mountainbike Trails ausgewiesen. Alle diese Entwicklungslinien sind von Bedeutung, wenn in einem weiteren Beitrag über den Universitätswald heute nachgedacht wird.

In zwei vorausgehenden Darstellungen ging es um die Bewirtschaftung des Waldes zur Erzielung von Einnahmen für die Zahlung der Professorengehälter und die Versorgung der Mitarbeiter mit Brennholz in Krisenzeiten. Auf der Basis der Akten im Universitätsarchiv konnten die Bewirtschaftung des Waldes in Zusammenarbeit mit den Forstbehörden sowie die Bemühungen um nachhaltige Erträge durch professionelle Holzauktionen in der zweiten Hälfte des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts näher untersucht werden (NUHN 2020). Ein weiterer Beitrag ist der Modernisierung der forstlichen Bewirtschaftung, der Übernahme der Jagdrechte in preußischer Zeit sowie der verstärkten Eigennutzung des Holzes für universitäre Einrichtungen und Bedienstete in den Krisenjahren nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg gewidmet (NUHN 2021).

In diesem Beitrag geht es um die jüngste Entwicklung des Universitätswaldes nach der gesunkenen Bedeutung von Holz als Brennmaterial und Baustoff sowie den stark verminderten Erträgen seit der Mitte der 1960er Jahre. Neue Funktionen des Waldes sind in den Fokus der gesellschaftlichen Diskussion getreten und in der Folge veränderter Forstgesetze mit neuen Richtlinien für die Bewirtschaftung und für eine Sozialbindung des Waldbesitzers erlassen worden. Im aktuellen Beitrag werden zunächst die Reformen im hessischen Forstwesen und der Strukturwandel bei der Waldarbeit in ihren Konsequenzen für den Universitätswald aufgezeigt. Anschließend geht es um die Forsteinrichtung als Instrument einer nachhaltigen Bewirtschaftung und den Strukturwandel der Bestände. Danach stehen die veränderten forstlichen Nutzungsformen sowie die Ausweisung von Schutzgebieten und Ausgleichsflächen im Mittelpunkt. Abschließend wird auf die Funktion des Waldes als Betätigungsfeld für Lehre und Forschung eingegangen.

### **Organisation der forstlichen Produktion im Universitätswald**

Der Wald der Philipps-Universität umfasst eine Fläche von 242 ha, die in 19 Abteilungen untergliedert ist. Mit Ausnahme kleinerer Teilflächen am Campus auf den Marburger Lahnbergen (Abt. 16 bis 19) befindet sich der Wald im Umkreis des benachbarten Dorfes Caldern (vgl. Abb. 1). Östlich des Ortes an der Marburger Straße liegt der hier näher betrachtete Hauptkomplex (Abt. 1 bis 10). Er gehört, zusammen mit dem *Feiselberg* (Abt. 11 und 12), zu den älteren Besitzungen, während die übrigen Teilflächen erst ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch Kauf (Abt. 13 und 14) oder Ödlandaufforstung (Abt. 15) hinzugekommen sind. Auch nach der Vergrößerung reichen die Waldflächen bei weitem nicht aus, um einen eigenen Förster einzustellen. Deshalb nimmt die Universität weiterhin Dienstleistungen der staatlichen Forstverwaltung bzw. den Landesbetrieb Hessen-Forst in Anspruch. Da sich im Forstwesen im Hinblick auf Zielsetzungen und Organisation in den letzten Jahrzehnten grundle-



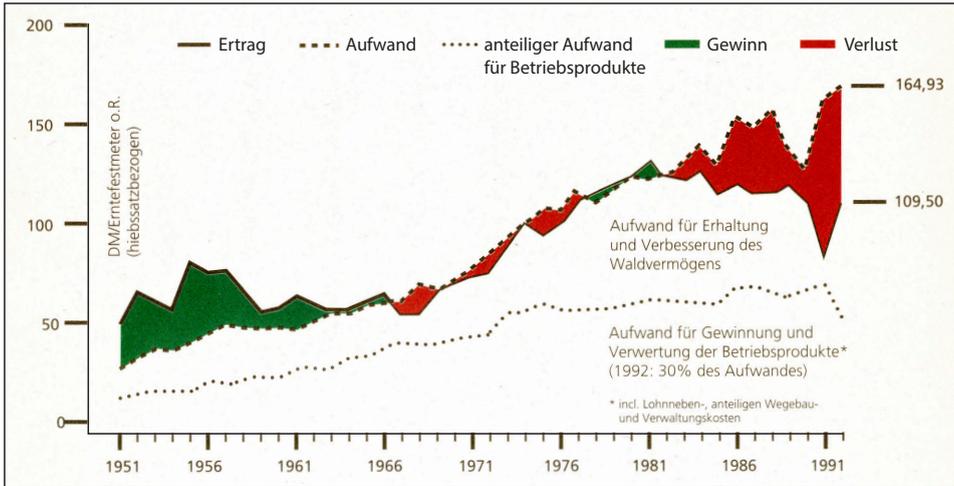
**Abb. 1: Waldungen der Universität Marburg bei Caldern 2013 (Ausschnitt)** (Quelle: Forstwirtschaftskarte Universitätswald Marburg 1 : 25.000, Forstamt Burgwald, Hessen-Forst, 2013/05/06 FWKBi\_1549\_1\_1) (Legende vgl. Abb. 5, Seite 159)

gende Veränderungen ergeben haben, soll zunächst kurz auf diesen Strukturwandel eingegangen werden.

### **Reformen im hessischen Forstwesen**

In der Nachkriegszeit behielt das Forstwesen im neu gegründeten Bundesland Hessen eine besondere Bedeutung wegen der hohen Einnahmen, die durch Holzverkäufe realisiert werden konnten. Bei zu leistenden Reparationszahlungen und verstärktem Bedarf für den Wiederaufbau war ein Substanzverlust im Wald problematisch. Auch im Universitätswald kam es zu verstärkten Einschlügen, weil Kliniken und Institute mit Brennholz versorgt werden mussten und Deputatholz für die Angestellten bereitzustellen war (vgl. NUHN 2021, S. 200 ff.). 1954 wurde ein neues Forstgesetz verabschiedet, das den Grundsatz einer nachhaltigen Bewirtschaftung durch den Eigentümer, aber auch bereits die Verpflichtung zum Gemeinwohl enthielt, nach der z. B. jeder Bürger im Wald Erholung suchen darf (WESTERNACHER 2000).

In den 1960er Jahren sanken die Holzpreise und verharrten auf niedrigem Niveau, weil neue Baustoffe das Holz ersetzten und neue Energieträger den Heizungsmarkt eroberten. Da gleichzeitig die Arbeitskosten deutlich stiegen, ergaben sich ab 1965



**Abb. 2: Betriebsergebnisse im hessischen Staatswald 1951-1992** (Quelle: HESS. MIN. F. LANDESENTWICKLUNG (Hrsg.) 1994, S. 33)

gravierende Defizite (vgl. Abb. 2). Notwendige Einsparungen sollten durch eine Vergrößerung der Forstamtsbezirke und örtlichen Reviere sowie die Motorisierung der Holzernte erreicht werden.<sup>1</sup> Die Durchschnittsgrößen eines Forstamtsbezirks lagen fortan bei ca. 5.000 ha und die der Ortsreviere bei 800 ha Holzbodenfläche (FREUDENSTEIN 2005, S. 299).

In den 1970er Jahren erhielt die Forstverwaltung trotz der Weiterführung der Sparpolitik neue Aufgaben. Dazu gehörten die Betreuung des kleinen Privatwaldes nach der Schließung der Abteilungen in den Land- und Forstwirtschaftskammern 1970 und des Körperschaftswaldes 1971, zu dem auch der Universitätswald zählte (RAPPE 2005, S. 68). Die größten Veränderungen unter räumlichen Gesichtspunkten ergaben sich jedoch aus der zwischen 1974 und 1976 durchgeführten Gebiets- und Funktionalreform. In diesem Zusammenhang wurden 37 Forstämter und 200 Forstreviere aufgegeben. Damit bestanden am 1.1.1981 noch 770 staatliche Forstreviere mit durchschnittlich 900 ha Betriebsfläche und 111 staatliche Forstämter mit ca. 6.800 ha Holzboden (AMEND 1982, S. 32). Zu den aufgelösten Revieren gehörte auch der seit Jahrhunderten bestehende Forstbezirk in Caldern, der außerdem Teile der ehemaligen Deutschordenswaldung abgeben musste, die zur politischen Gemeinde Dilschhausen und somit heute zu Marburg gehörten. Der Universitätswald ist heute ein Teil des Reviers Lahntal mit Sitz in Sterzhäusen.

Der bisherige Höhepunkt der Reformmaßnahmen wurde am 1.1.2001 mit der Schaffung des Landesbetriebs Hessen-Forst nach § 26 der Haushaltsordnung erreicht.

<sup>1</sup> Nach einem Kabinettsbeschluss 1967 sollten von 164 staatlichen Forstämtern mit 887 staatlichen und 168 kommunalen Ortsrevieren 23 Ämter, 100 Revierförstereien und 85 Forststellen aufgelöst werden.

Der staatliche Eigenbetrieb sollte fortan nach betriebswirtschaftlichen Unternehmensgrundsätzen geführt werden und nicht mehr vom staatlichen Haushalt abhängen.<sup>2</sup> Hessen-Forst zugeordnet wurden die Forstämter und Forstreviere mit ihren speziellen Einrichtungen sowie die wissenschaftlich orientierten Institute und die Forsteinrichtung in Gießen. Der Betrieb sollte nicht nur die eigenen Forste betreuen, sondern seine Dienste auch den übrigen Waldbesitzern anbieten. Dabei ging es insbesondere um die Waldbehandlung, Holzvermarktung sowie Naturschutz- und Umweltaufgaben. Gleichzeitig sollten auch kostengünstigere externe Dienstleistungen in Anspruch genommen werden, weshalb der Personalstand nur auf ca. 60 % des realen Bedarfs ausgerichtet wurde. Nach der Durchführung der umfassenden Forststrukturreform konnte bis zum Stichtag 1.1.2005 ein weiterer Personalabbau auf allen Ebenen um ca. ein Drittel erzielt werden. Die Anzahl der Forstämter hatte sich damit insgesamt von 148 auf 41 reduziert (GRUNDMANN 2006, S. 133).

Die hoheitlichen Rechte der Landesverwaltung über den Wald blieben wie bisher bei den Fachkräften auf den drei Ebenen: Ministerium, Regierungsbezirk und Landkreis, bzw. eingeschränkt beim Forstamt. Auch das Forstpersonal blieb weiterhin im Landeshaushalt etatisiert. Versuche, bei Neueinstellungen eine Verbeamtung der Führungskräfte auszuschließen, konnten nicht durchgehalten werden. Annähernd 80 % der hessischen Wälder werden durch Hessen-Forst betreut. Unter marktwirtschaftlichen sowie wettbewerbs- und kartellrechtlichen Gesichtspunkten erweist sich die Konstruktion des Landesbetriebs als problematisch, was auch bereits nach verlorenen Prozessen zu Auflagen bzw. Veränderungen geführt hat.

Das hessische Forstwesen hat damit weitgehende Veränderungen erfahren und seine hoheitliche Bedeutung verloren. Auch im Namen des zuständigen Ministeriums taucht die Bezeichnung Forst nicht mehr auf. Im Gegensatz zur Landwirtschaft, die seit Jahrzehnten von den Ausgleichszahlungen auf europäischer Ebene abhängt, hat der Forstsektor für seine sozialen und gesellschaftlichen Aufgaben bisher keine angemessenen direkten Ausgleichszahlungen erhalten. Die praktischen Folgen dieser generellen Entwicklung für die Kooperation zwischen Universität und staatlicher Forstverwaltung erscheinen weniger gravierend. Sie werden w.u. in einem eigenen Abschnitt näher erläutert.

### ***Strukturwandel bei der Waldarbeit***

Auch bei der Waldarbeit gab es in den letzten Jahrzehnten grundlegende Veränderungen. Noch in der Nachkriegszeit war die Dorfbevölkerung im Umgang mit Handsäge, Axt und Schälmesser auf dem Hof und im Wald vertraut. Im Winter, wenn die Arbeit

---

<sup>2</sup> Es handelt sich dabei um einen „rechtlich unselbstständigen abgesonderten Teil der Landesverwaltung, der erwerbswirtschaftlich mit eigener Haushalts- und Wirtschaftsführung ausgerichtet ist. Damit verbunden ist die Einführung der doppelten kaufmännischen Buchführung mit der Erstellung einer Bilanz.“ (GRUNDMANN 2006, S. 132).

Jahr	Insgesamt	davon Frauen	Stamm- arbeiter a)	davon Frauen	Saison- arbeiter b)	davon Frauen
1958	15.353	7.040	2.205	1	13.148	7.039
1968	5.460	1.850	3.168	178	2.292	1.672
1978	3.517	796	2.444	86	1.073	710
1988	2.897	432	2.349	34	783	499
1992	2.431	332	2.014	24	417	308

a) Personal, das in 3 aufeinanderfolgenden Jahren jeweils über 200 Tage beschäftigt war.

b) Regelmäßig und unregelmäßig Beschäftigte unter 200 Tage im Jahr, ab 1983 „sonstige Waldarbeiter“.

**Tab. 1: Beschäftigte im Staatsforst Hessen 1958-1992** (nach SCHRIEWER 1995, S. 416/17)

auf den Feldern ruhte, wurde Holz geschlagen und weiter aufbereitet. Kleinbauern, Tagelöhner und Bauhandwerker fanden im Staats- und Körperschaftswald Beschäftigung. Frauen konnten im Frühjahr und Sommer für Kultur- und Pflegearbeiten bzw. im Pflanzgarten eingesetzt werden (örtlich als *Kulturfrauen* bezeichnet). Im Vergleich zu den nur saisonal im Wald Tätigen war die Zahl der dort ganzjährig beschäftigten Stammarbeiter gering. Diese Sachverhalte werden durch Statistiken für ganz Hessen in Tab. 1 eindrucksvoll belegt. Mit der Wiederbelebung der gewerblichen Wirtschaft und wachsendem Arbeitsplatzangebot bei steigenden Löhnen wanderten die bisher in der Land- und Forstwirtschaft Tätigen in diesen Sektor ab. Wegen sinkender Preise für Agrarprodukte und Holz konnte kein Vergleichseinkommen mehr erwirtschaftet werden und es bot sich als Ausweg die Motorisierung und höhere Qualifizierung der verbliebenen Arbeitskräfte zur Steigerung der Produktivität an, wie SCHRIEWER (1995) ausführlich in seiner Dissertation zur Entwicklung der Waldarbeit (mit detailliertem statistischem Anhang) für den Zeitraum 1958-1992 dargestellt hat.

Die Universität hatte zwar früher zeitweise Waldarbeiter in Eigenregie beschäftigt, nutzte aber jetzt das Personal des Försters in Caldern gegen Übernahme der Kosten. In den 1950er Jahren waren 8 bis 10 Männer während der Saison zur Ausführung unterschiedlicher Arbeiten tätig, zum Beispiel für die Überprüfung und Neusetzung von Grenzsteinen, beim systematischen Ausbau der Waldwege, für Holzfällarbeiten usw. Im Universitätswald wurde hierfür ein eigener Steinbruch in der Abt. 4 eröffnet. Das Brechen und Zerkleinern der Steine sowie der Aufbau der Straßendecke erfolgten weitgehend in Handarbeit. Auch das Fällen der Bäume mit der von zwei Arbeitern per Hand geführten Zugsäge und das Entasten der Stämme sowie die weitere Aufbereitung für den Verkauf wurden noch ohne maschinelle Hilfe bewältigt. Bei größerer Entfernung von den Waldwegen kamen Pferde zum Rücken des Holzes zum Einsatz. Werkholz und Brennholz sowie Reisig wurden nach den standardisierten Maßeinheiten an den Waldwegen zur Abholung für die Käufer gelagert, vom Förster überprüft, registriert und mit den entsprechenden Nummern versehen. Gespanne dienten auch in der Nachkriegszeit noch zum Holztransport nach Marburg oder zum Bahnhof für den Versand mit Güterzügen.

Wegen der Übernutzung der Bestände in der Vor- und Nachkriegszeit waren in stärkerem Maße Neupflanzungen und Kulturpflegearbeiten erforderlich. Hierbei wurden neben den von Männern übernommenen körperlich anstrengenderen Tätigkeiten Frauen beschäftigt. Sie betreuten auch den im *Elnhäuser Grund* angelegten Pflanzgarten, der insbesondere zur Aufzucht der Douglasie verwendet wurde, die unter dem damaligen Förster Puletz für die Bepflanzung von steinigem Waldböden und Ödlandflächen am *Helmershäuser Berg* (Abt. 15) verwendet wurde. 6 bis 8 Frauen aus dem Dorf fanden hierbei einen willkommenen Verdienst. Die abwechslungsreiche Tätigkeit an der frischen Luft im Wald erscheint zwar attraktiv, war aber doch stark belastend wegen der im Herbst und Winter vorherrschenden niedrigen Temperaturen, häufigen Niederschläge und starken Stürme. Eine wichtige soziale Neuerung stellte die nach den Vorgaben des Försters gebaute zerlegbare Schutzhütte dar, die mit Fuhrwerken an den jeweiligen Einsatzort gebracht werden konnte (KLOSE 2017).

Im Verlauf der 1960er Jahre veränderte sich die auf Handarbeit mit einfachen Geräten ausgerichtete Arbeitsweise durch den Einsatz tragbarer Motorsägen.<sup>3</sup> Mit der Verwendung der Einhandmotorsäge (gegen den Widerstand älterer Stammarbeiter) konnte ab 1961 auch im Calderner Wald die Arbeitsproduktivität deutlich erhöht werden. Während die Ernteleistung im Handbetrieb 1955 bei ca. 0,3 m<sup>3</sup>/h lag, wurden mit dem Einsatz der Motorsäge 0,65 m<sup>3</sup>/h erzielt (BACKHAUS 2000, S. 132). Gleichzeitig machten sich aber durch das von der Maschine vorgegebene Arbeitstempo sowie Vibrationen, Geräusche und Abgase körperliche Belastungen bemerkbar, die zu häufigeren Arbeitsunfällen und sogar zu einem tödlichen Ereignis im Staatswald am *Wollenberg* führten (KLOSE 2017, S. 395). Die Maschinenhersteller reagierten mit Verbesserung ihrer Produkte (z. B. Senkung des Gewichts von 16 kg auf 5 kg, ergonomische Griffe, Gummilager zur Dämpfung der Vibrationen, Stoppmechanismen und reduziertem Geräuschpegel sowie Spezialvergasern und schadstoffarme Treibstoffe etc.). Von Seiten der Behörden wurden Arbeitsschutzmaßnahmen vorgeschrieben (spezielle Schuhe, Kleidungsstücke, Helm, Gesichts- u. Gehörschutz). Außerdem wurden Schulungen zur sachgerechten Verwendung der Motorsägen ausgeschrieben und Richtlinien für den Lehrberuf des Waldfacharbeiters erlassen. Die verbliebenen ganzjährig beschäftigten Facharbeiter werden seit 1974 zum Holzwirt qualifiziert, der bei entsprechender Erfahrung eine Meisterprüfung ablegen kann.

Durch die Umstellung auf eine motormanuelle Holzernte sank die Gesamtzahl der Waldarbeitskräfte deutlich, insbesondere auch wegen des Wegfalls der saisonalen Beschäftigung (vgl. Tab. 1, 1968 und 1978). Da die dörflichen Pflanzgärten mit dem differenzierten und kostengünstigeren Angebot privater Firmen nicht mehr konkurrieren

---

<sup>3</sup> Diese aus Nordamerika stammende Innovation wurde bereits 1924 als Kettenversion in Deutschland erprobt, konnte sich aber wegen des umständlichen Betriebs, des hohen Gewichtes und des teuren Preises nicht durchsetzen. Erst nach der Verkleinerung des Kettenlaufwerks durch die Firmen Stihl und Dolmar war die Praxisreife erreicht, 1958 wurde die Verwendung im Staatsforst empfohlen.



**Abb. 3: Harvester im Universitätswald, Abt. 7B1 (Steinmetzreihe) nach Durchforstung und Entastung eines 60-jährigen Douglasienbestandes (Fotos: © H. Nuhn, März 2020)**

ren konnten, verschwanden auch die *Kulturfrauen*. Bei der Auflösung des Forstreviers Caldern Mitte der 1970er Jahre gab es nur noch vier ständige Waldarbeiter, heute ist dieser Beruf am Ort ausgestorben. Für die jetzt im Universitätswald anfallenden Arbeiten werden Dienstleister eingesetzt. Sie verfügen über motorgetriebene, leistungsfähige Maschinen unterschiedlichster Art. Dazu gehört auch der Harvester (vgl. Abb. 3), eine multifunktionale Holzerntemaschine, die durch eine Person gesteuert wird und eine zweite technologische Revolution bei der Waldarbeit ausgelöst hat (BACKHAUS 2005).

Die ebenfalls in Nordamerika entwickelte Innovation wurde 1985 erstmals in Hessen nach Windwurfproblemen in einem Fichtenbestand erprobt und hat sich wegen der hohen Leistungsfähigkeit gegen Ende des 20. Jahrhunderts durchgesetzt. Die geländegängige komplexe Maschine wiegt zwischen 7 und 15 t und verfügt über einen 7 bis 10 m langen Arm, der Stämme entasten und in beliebig programmierbare Längen zersägen kann. Er schneidet sich selbst eine Arbeitsgasse durch den Wald und legt bei der flächenhaften Durchforstung ein Netz von parallelen Arbeitswegen im Abstand von ca. 25 m an. Die Arbeitsproduktivität schwankt, je nach Stärke der Stämme, zwischen 4 und 8 fm/h. Für den Maschinenführer, der in einer Kabine mit Steuerungspult vor Witterungseinflüssen geschützt wird, ergeben sich allerdings wegen der konzentrierten Arbeitsweise hohe Belastungen, die eine Begrenzung der Arbeitszeiten erfordern. Immerhin konnte die Unfallhäufigkeit im Vergleich zur maschinenmanuellen Holzernte erheblich reduziert werden. Dabei sind die Investitionskosten erheblich. Die Beschaffungskosten eines Harvesters lagen um die Jahrtausendwende mindestens bei 250.000 €. Nur spezialisierte Maschinenunternehmen mit hoher Auslastung können solche Investitionen amortisieren. Andererseits ermöglichte die mit der Hochmechanisierung verbundene Steigerung der Arbeitsleistung eine weitere Reduzierung von Waldarbeitern. Die Zahl der Beschäftigten dieses Sektors sank in Hessen von ca. 15.000 nach dem Zweiten Weltkrieg auf 1.200 bis zur Jahrtausendwende und hat sich auch danach weiter vermindert, sodass 2005 nur noch zwei Fachkräfte je 1.000 Hektar beschäftigt waren (BACKHAUS 2005, S. 99).

Die Analyse der Arbeit im Universitätswald vor dem Hintergrund der Entwicklung in ganz Hessen zeigt einen Strukturwandel, der geprägt wird durch den Übergang von der Handarbeit mit einfachen Werkzeugen nach traditionellen Arbeitsweisen zur vollmechanisierten Holzernte mit neuen Verfahren. Hierbei lassen sich zwei technologische Innovationsschübe mit Einführung der tragbaren Motorsäge in den 1960er und des Harvesters in den 1990er Jahren identifizieren. Weitere Tätigkeiten, wie das Entrinden des Nadelholzes, wurden aus dem Wald zu den Maschinen in der Werks-halle verlegt. Das Waldwegenetz ist bis auf die für schweres Gerät erforderlichen Abfuhrstraßen redundant geworden. Die hochbezahlten Spezialisten für die teuren Maschinen und die für einfachere Tätigkeiten angelernten, meist ausländischen Hilfskräfte und LKW-Fahrer kommen oft nicht mehr aus der Region, auch die gezahlten Lohngelder fließen nach außen ab.

### ***Zusammenarbeit der Universität mit Hessen-Forst***

Während früher der Kanzler bzw. Kurator mit dem Forstmeister bzw. Oberförster korrespondierte und seine Anweisungen an die Untergebenen weiterleitete, werden heute die erforderlichen Vereinbarungen auf der fachlich besser geschulten unteren Ebene direkt getroffen. Für den Wald und die landwirtschaftlichen Flächen des ehemaligen Klosterhofes in Caldern ist das Dezernat IV (Gebäudemanagement und Technik) der Universitätsverwaltung zuständig. Die speziellen Aufgaben übernimmt ein geschulter Verwaltungsangestellter in Zusammenarbeit mit dem Leiter der Revierförsterei Lahntal im direkten Austausch.<sup>4</sup> Diese Arbeitsweise ist möglich geworden, weil die im Jahresverlauf wiederkehrenden Tätigkeiten der Forstbewirtschaftung und Verwaltung stärker standardisiert und teilweise digitalisiert wurden, während gleichzeitig die Zuständigkeiten und Verfahrensfragen durch gesetzliche Vorgaben und Verwaltungsanweisungen detailliert geregelt sind. Bereits das Forstgesetz von 1970 schuf das Einheitsforstamt, dem die Wälder aller Eigentümer unterschiedlicher Besitzarten in ihrem Zuständigkeitsbereich unterstehen. Die Korporationswälder werden danach gegen eine entsprechende Gebühr wie Gemeindewälder verwaltet. Art und Ablauf der Zusammenarbeit regeln Verwaltungsanordnungen. So basiert die Kooperation zwischen der Universität und Hessen-Forst auf einer Anordnung aus dem Jahre 2003.<sup>5</sup>

Danach übernimmt der Landesbetrieb die fachliche Betreuung, d. h. die Forsteinrichtung mit der mittelfristigen Betriebsplanung, die Erstellung der daraus abgeleiteten jährlichen Wirtschaftspläne und deren Umsetzung sowie die allgemeine forsttechnische Leitung. Die für diese Leistungen zu entrichtenden Zahlungen werden

---

4 Ergebnisse eines Gesprächs des Autors mit dem zuständigen Sachbearbeiter in der Universitätsverwaltung (Lars Schwitalla) und dem Leiter der Revierförsterei Lahntal (Jörg Reinl).

5 Anordnung über die Zusammenarbeit zwischen den Organen der waldbesitzenden Körperschaften, den Besitzern von Gemeinschaftswaldungen und dem Landesbetrieb Hessen. Wiesbaden 11. August 2003. In: Staatsanzeiger für das Land Hessen, 6. Oktober 2003, Nr. 40, S. 3966.

durch die Festsetzung der Beförderungskostenbeiträge geregelt.<sup>6</sup> Entsprechend ist für die Leistungen des forsttechnischen Betriebs außerhalb der Holzernte ein jährlicher Pauschalbetrag pro Hektar Betriebsfläche zu entrichten (zu Einzelbeträgen siehe Übersicht 1). Neben diesem Grundbetrag (Richtsatz 1) werden weitere Zahlungen in Abhängigkeit von der geernteten Holzmenge fällig (Richtsatz 2 und Richtsatz 3). Vom Verkaufserlös pro Erntefestmeter waren deshalb, neben den Kosten für den Holzeinschlag an einen damit beauftragten Dienstleister, insgesamt 6 Euro zuzüglich

Jahr	Gesetzeswerk	Zielsetzung
1954 10. Nov.	Hessisches Forstgesetz	Nachhaltige Forstwirtschaft; Gemeinwohlverpflichtung
1970 4. Juli	Neufassung Hessisches Forstgesetz	Beförderung des Körperschaftswaldes durch Staatsforstverwaltung
1978	Neufassung Hessisches Forstgesetz	§ 46 sonstiger Körperschaftswald (es gelten die Bestimmungen für den Gemeindewald, d. h. forsttechnische Leitung durch staatliche Forstbehörde)
2002 20. Sept.	Neufassung Hessisches Forstgesetz	
2003 11. August	Anordnung über die Zusammenarbeit zwischen Organen der waldbesitzenden Körperschaften und Hessen-Forst	Regelt Zusammenarbeit insbesondere im Hinblick auf Betriebspläne und Wirtschaftspläne in gegenseitiger Abstimmung und mit Kostenbeteiligung
2013 17. Juni	Hessisches Waldgesetz (HWaldG)	
2017 29. Mai	Festsetzung der Beiträge zur Beförderung des Körperschaftswaldes	1. Kostenfreiheit für gemeinwohlbezogene Leistungen 2. Kosten für forsttechnische Leistungen Richtsatz 1, Leistungen für forsttechnischen Betrieb ohne Holzernte Netto €/ha Betriebsfläche im Jahr 2017: 13,89; 2018: 15,66; 2019: 17,51 Richtsatz 2, Durchführung der Holzernte. Netto € 3,50 je Festmeter Richtsatz 3, Rechnung, Buchung Holzernte. Netto € 2,50 je Festmeter
2019 1. Januar	Änderung der Holzvermarktung	Nach Kartellverfahren Hessen-Forst nicht weiter Holzkäufer für sonstige Körperschaften, Universitätswald als Staatsforst eingestuft
2020 29. Januar	Festsetzung der Beiträge zur Beförderung des Körperschaftswaldes	Neuer Richtsatz 1 für Beförderung Netto €/ha Betriebsfläche im Jahr 2020: 17,51 (jeweils bis 2023)
2023 1. Januar	Umstellung Beförderung des Universitätswaldes auf Verwaltungsvereinbarung	Nach Beratung zwischen Universität und Hessen-Forst Gesamtkostenpauschale pro ha Betriebsfläche im Jahr vorgesehen

**Übersicht 1: Juristische Grundlagen zur Beförderung des Universitätswaldes** (Zusammengestellt aus verschiedenen Quellen)

<sup>6</sup> Festsetzung der Beförderungskostenbeiträge im Rahmen der fachlichen Betreuung des Körperschaftswaldes. In: Staatsanzeiger für das Land Hessen, 5. Juni 2017, Nr. 23, S. 560-561.

Mehrwertsteuer an Hessen-Forst zu zahlen. Für die alle zehn Jahre zu erneuernde Forsteinrichtung müssen jeweils gesonderte Verträge abgeschlossen und finanziert werden (2020 ca. 15.000 Euro). Gegen diese staatlich verordnete Vermarktung des Holzes Dritter durch ihren Landesbetrieb wurden von Holzkäufern juristische Verfahren mit der Begründung einer zu starken Marktmacht und Monopolstellung angestrengt, die eine Änderung der bisherigen Vorgehensweise erforderlich machten. Um die finanziellen Einbußen für ihren Landesbetrieb zu begrenzen, beschloss das zuständige Ministerium, in Zukunft die bisher als Korporationswälder eingestuftes Stiftswaldungen als Staatsforsten einzustufen, was nach Interpretation des § 3 Abs. 2 bzw. Abs. 1 des Bundeswaldgesetzes von 2010 möglich erschien. Nach entsprechender Anpassung des hessischen Waldgesetzes von 2013 wird nach § 18 die Vermarktung des Holzes aus dem Universitätswald durch Hessen-Forst weiterhin möglich sein.<sup>7</sup> Am 9.7.2021 wurde in einer gemeinsamen Besprechung zwischen dem Hessischen Ministerium für Wissenschaft und dem Ministerium für Umwelt (HMUKLV) sowie der Universität Marburg und dem Landesbetrieb Hessen-Forst beschlossen, die bisherige Beförderung auf eine Verwaltungsvereinbarung umzustellen, die zu Beginn 2023 wirksam werden soll. Danach können die Leistungen wie bisher erfolgen und durch einen jährlichen Pauschalbetrag abgegolten werden.

### **Forstliche Betriebswerke, Bestandsstrukturen und Ausbauziele**

Das größte Verdienst der deutschen Forstwirtschaft ist die Entwicklung und Umsetzung eines Konzepts zur nachhaltigen Bewirtschaftung des Waldes. Die Anfänge hierfür reichen ca. 200 Jahre zurück und lassen sich auch in den Akten über den Universitätswald im Archiv nachvollziehen. Die im Rahmen der Forsteinrichtung erstellten Betriebsbücher und die gleichzeitig bearbeiteten Forstwirtschaftskarten erlauben einen guten Einblick in die Veränderung der Waldstrukturen. Bei der Verfolgung des Ziels einer optimierten Holzproduktion durch Einsatz von Hohertragsbäumen, welche in gleichen Zeiträumen gepflanzt, gepflegt und durch Kahlschlag geerntet werden können, standen die betriebswirtschaftlichen Aspekte im Vordergrund, während andere Faktoren wie Bodenbeanspruchung, Pflanzengesundheit und Schädlingsbefall der Monokulturen weniger Beachtung fanden. Hieraus ergaben sich ökologische Schäden und finanzielle Verluste. Insbesondere Nadelwaldbestände an kritischen Standorten waren betroffen und lösten eine Diskussion um das Waldsterben aus. Die Forstwissenschaft und die tonangebende staatliche Forstwirtschaft mussten sich umorientieren. Bereits in den 1980er Jahren wurde das Konzept des naturnahen Waldbaus wiederentdeckt und propagiert.

---

<sup>7</sup> Diese Vorgehensweise erscheint problematisch, weil der Universitätswald zwar mit dem Stiftungsvermögen zusammen verwaltet wurde, in der Donationsurkunde von 1540 aber nicht explizit erwähnt ist und große Teile nachträglich erworben wurden, wie z. B. der Helmershäuser Gemeinewald und die jüngeren Zukäufe ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (vgl. NUHN 2020, S. 135).

### **Forsteinrichtung zur nachhaltigen Bewirtschaftung**

Mit dem Aufbau einer neuen Forstverwaltung ab 1946 erhielt auch das Projekt der Forsteinrichtung für den Staatswald erneut Bedeutung. Zur Professionalisierung der Arbeit wurde 1949 eine spezielle Landesanstalt in Gießen geschaffen, die bis heute diese Zuständigkeit behalten hat.<sup>8</sup> Von besonderer Bedeutung für die Durchführung der Forsteinrichtung sind, neben den mehrfach geänderten Forstgesetzen, in diesem Zusammenhang die hessischen Anweisungen für Forsteinrichtungsarbeiten (HA-FEA), die aufgrund von § 19 des Hessischen Forstgesetzes letztmalig 1985 und 2002 im Gesetz- und Verordnungsblatt veröffentlicht wurden. Es handelt sich um genaue Verfahrensvorschriften bis hin zu Begriffen, Abkürzungen sowie zur Gestaltung von Tabellen und Karten. Daneben sind die Waldbaurichtlinien zu beachten, die auch in der mit wissenschaftlicher Beratung durch die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt von Hessen-Forst publizierten Waldbaufibel (vgl. HESSEN-FORST 2016) dokumentiert sind.

Für den Universitätswald wurde erst 1963 das Projekt einer umfassenden Forsteinrichtung realisiert. Hierfür waren die Außengrenzen zu überprüfen und die Flächen mit den Katasterangaben abzugleichen, bevor auch die Abteilungsgliederung aktualisiert werden konnte. Die entsprechenden Angaben sind in einem eigenen Vermessungsbuch festgehalten. Auf der Basis der Bestandserfassung in den einzelnen Abteilungen und der Taxierung des erwarteten Zuwachses konnte dann ein neues Betriebsbuch erstellt werden. Diese Grundlagen wurden in den Betriebswerken von 1979, 1990 und in den in zehnjährigem Abstand bis 2020 folgenden Bearbeitungen fortgeschrieben (vgl. Übersicht 2). Insgesamt liegen damit sechs Betriebsbücher vor, die eine gute Grundlage zur Erfassung der Waldstrukturen und ihrer Weiterentwicklung in den letzten 50 Jahren liefern.

Betriebsbuch, ausgestellt am	Planungszeitraum / Zeitpunkt	Forstrevier / Abteilungen	Forstamt	Forsteinrichter
01.10.1963	1963-1979	Caldern / 1-15	Wetter-West	Krug
01.01.1979	1979-1988	Lahntal / 1-15	Wetter	Neumann, Kraft
01.10.1989	1990	Lahntal / 1-15	Wetter	v. Berlepsch
01.10.1999	2000	Lahntal / 1-15	Wetter	Eichholz
01.01.2010	2010	Lahntal / 1-19	Burgwald	Eichholz
01.01.2020	2020	Lahntal / 1-19	Burgwald	Eichholz

**Übersicht 2: Forsteinrichtungswerke für den Universitätswald in der Nachkriegszeit (Betriebsbücher, teilweise mit ergänzenden Berichten)** (Quelle: Bearbeitet nach Akten des Forstreviers Lahntal, Sterzhausen und digitalisierten Akten der Universitätsverwaltung)

<sup>8</sup> Über die ersten beiden Jahrzehnte der Forsteinrichtung in Hessen hat NEUHAUS (1970) eine zusammenfassende Darstellung vorgelegt. Auch die Forsteinrichtungsanstalt, der 1993 die Forstliche Versuchsanstalt in Hann. Münden zugeordnet wurde, hat aus Anlass ihres 50-jährigen Bestehens in einem Sammelband über ihre Tätigkeit berichtet (HLFWW).

Der wichtigste Teil einer Forsteinrichtung bzw. eines Betriebswerkes ist das Betriebsbuch. Es enthält in komprimierter Tabellenform alle Angaben, die für die kleinste räumliche Betriebseinheit erhoben, berechnet und geplant werden. Deshalb ist auch die zugehörige Forstgrundkarte heranzuziehen, um die Lage dieses Mosaiksteines im Verbund des gesamten Waldkomplexes erfassen zu können. Am Beispiel der Unterabteilung 1 A 01 mit der Bezeichnung *Läuseküppel* (vgl. Abb. 4) soll für die Erhebung aus dem Jahre 2000 hier der Datensatz näher erläutert werden (vgl. Übersicht 3). Es handelt sich um einen Ausschnitt im Osten des Waldes, der nördlich durch die Marburger Straße begrenzt wird und durch einen sanft ansteigenden Stichweg über den flachen, nach Süden und Westen zum Grubenbach steiler abfallenden Rücken führt.

Am oberen Rand des Dokuments befindet sich der Hinweis, dass es sich um einen *Wald im regelmäßigen Betrieb* handelt. Rechts daneben die Bezeichnung der Unterabteilung 1 A 01 mit der Größenangabe 9,1 ha. Es folgt die Überschrift *Funktionen*, die sich auf Schutzgebiete im Wald bezieht (sie werden im nächsten Kapitel behandelt). Unter der Bezeichnung *Standort* wird dann nach der Einordnung in die Obere Buchen-Mischwald-Zone kurz auf Höhenlage, Hangrichtung und Neigung sowie

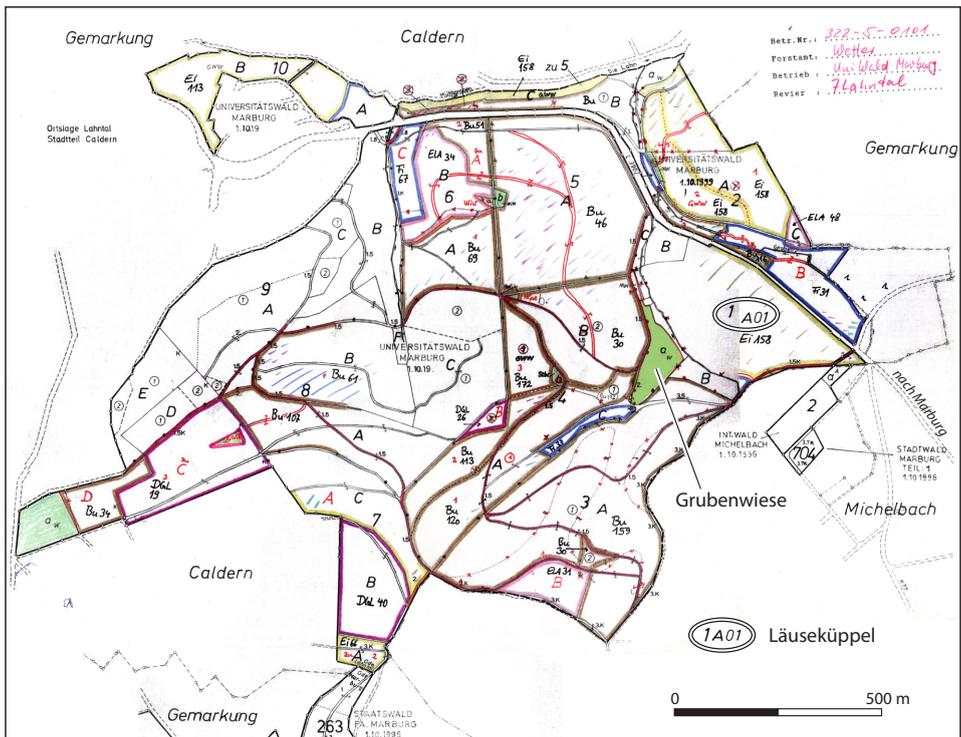


Abb. 4: Karten zur Forsteinrichtung 2000 (Abteilungen 1-10 zusammengefügt) (Quelle: Forsteinrichtungswerk, Betriebsbuch und Planungsliste 2000)

Gestein und Boden, Wasserhaushalt und Flora eingegangen. Unter dem Stichwort *Bestand: Schwaches bis starkes Eichen-Buchen-Baumholz* wird im Folgenden differenziert auf Art, Alter, Bestockung und Zusammensetzung des Holzbestandes Bezug genommen. Daneben stehen Berechnungen über die Holzvorräte sowie den geplanten Einschlag. Hierbei werden Prozentangaben, Flächen- und Massenzahlen sowie spezielle Kennziffern verwendet. Während sich früher die Aussagen auf die wichtigsten Baumarten beschränkten, wird hier und in den beiden folgenden Jahrzehnten unter-

Wald im regelmäßigen Betrieb				Abt: 1 A 0 1 9.1 ha				
FUNKTIONEN:		Status	Intensität	Ant.				
Wasserschutz		ausgewiesen	wirtschaftsbeeinflussend	100%				
Klimaschutz		faktisch	wirtschaftsbeeinflussend	100%				
Bodenschutz		faktisch	wirtschaftsbestimmend	100%				
Besonnter Waldrand		funktionsgerecht		60m				
<b>STANDORT:</b>								
OBERE BUCHEN-MISCHWALD-ZONE, SCHWACH SUBKONTINENTAL				43..				
MÄSSIG FRISCH/FRISCH, GUT MESOTROPH				..312+				
250-272 m über NN, nach SW-NO eben bis mäßig geneigt, Tonschiefer/Grauwacke mit Lößlehm, lehmiger Schluff über schluffigem Lehm, Skelettanteil etwa 30 %, mittelgründig bis tiefgründig								
Natürliche Waldgesellschaft: Flattergras-Buchenwald								
<b>BESTAND: Schwaches bis starkes EI-BU-BAUMHOLZ</b> geschlossen, BU-Unterstand								
Ant. %	ha	A1- Bon. ter	Bon. Qu.	GW TR	Vorrat Vfm	Einschlagsplan VFm/ha Sa Efm		
HAUPTBESTAND, Bestockungsgrad: 0.90								
65	5.9	EI	158 25		1896 DF	1x	50 236	
35	3.2	BU	158 25 +	einzeln-truppw	12 2+	1526 DF	1x 160 410	
	0.0	FI	111 20	einz.-streifw.	1 2+	10 DF	1x 8	
UNTERSTAND, Bestockungsgrad: 0.10								
96	8.7	BU	158 45 -		12 2+	260 DF		
4	0.4	HBU	158 50 -		12 2+	10 DF		
JUNGWUCHS, Bestockungsgrad: 0.40 auf 2.5 ha								
88	2.2	BU	12 20		12 2+			
			7 bis 17jährig					
12	0.3	HBU	12 25		12 2+			
			7 bis 17jährig					
				3702 407/ha		654 72/ha		
<b>PLANUNG:</b>								
MASSNAHMEN: Lichtung, Überführung/Umbau								
ZIELBESTOCKUNG: TEI mit BU								
<b>VERJÜNGUNG:</b>								
Ant.	ha	GW TR	künft. Hauptbaumart					
1.00	4.6	12 2+	BU	durch Naturverjüngung				BU
<b>TEXT:</b>								
Bestand ist immer noch sehr dunkel, NV braucht Licht!								

Übersicht 3: Bewirtschaftungsvorschlag des Forsteinrichters für den Wald im regelmäßigen Betrieb, Abteilung 1 A 0 1 (*Läusekuppel*) ab dem Jahr 2000 (Beispiel) (Quelle: Forsteinrichtungswerk, Betriebsbuch und Planungsliste 2000)

schieden zwischen Hauptbestand, Unterstand und Jungwuchs, was im Zusammenhang mit der jetzt präferierten natürlichen Verjüngung steht. Hierzu gibt es unter dem Stichwort *Planung* weitere Aussagen. Durch Auslichtung soll der Aufwuchs gefördert werden, um als Ziel einen Bestand aus Traubeneichen und Buchen zu erhalten.<sup>9</sup>

Während sich die Grundprinzipien der Forsteinrichtung kaum gewandelt haben, sind im Detail doch Akzentverschiebungen und Veränderungen vorgenommen worden. Es handelt sich um die Kürzung bzw. Straffung bestimmter Inhalte, wie bei der Holzernte, sowie um Ergänzungen in anderen Bereichen, wie beim Waldbau bzw. der Verjüngung. Dabei geht es um die Anpassung an veränderte Zielsetzungen der Waldpolitik. Über die Schwerpunktsetzungen bei den jüngeren Forsteinrichtungsverfahren gibt es auch eine Reihe kürzerer Überblicksdarstellungen, die den jeweiligen Stand der Prioritätensetzung festhalten. Hierzu gehören, neben den bereits genannten Autoren, die Beiträge von HENNE 1982 und 2005 sowie von HESSEN-FORST 2012. Den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis und Perspektiven für eine differenziertere zukünftige Entwicklung vermittelt der Göttinger Fachwissenschaftler VON GADOW (2005) in einer umfangreichen Abhandlung.

### ***Entwicklung der Bestandsstrukturen und Ausbauziele***

Die naturräumlichen Voraussetzungen des Mittelgebirgsausschnitts für den Waldbau sind bei einer Höhenlage zwischen 210 und 380 m über NN, durchschnittlichen jährlichen Niederschlägen von 780 mm, einer Jahresmitteltemperatur von 8°C sowie einem Ausgangsgestein von devonischen Schiefern und Grauwacken nicht besonders günstig. Wegen des stärkeren Wechsels der Geländeformen und geologischen Strukturen ergeben sich zudem für den Nährstoffgehalt und den Wasserhaushalt der Böden kleinräumige Unterschiede. Zu Trockenheit neigende steinige Skelettböden auf den Kuppen und steileren Hängen wechseln mit tiefgründigen Lehm Böden an Talrändern und in Mulden. Hierdurch wird das Wachstumspotential der unterschiedlichen Baumarten kleinräumig verändert, was bei der Definition der Abteilungsgrenzen für die Bewirtschaftung vor ca. 150 Jahren noch unzureichend berücksichtigt wurde. Aus diesem Grunde mussten bei der Anlage neuer Kulturen die Grenzen der Unterabteilungen in den letzten Jahrzehnten häufiger geändert werden.

Seit Beginn des 19. Jahrhunderts wird der Universitätswald als Hochwald mit natürlicher Verjüngung bewirtschaftet. Buchen und Eichen dominierten. Sie wurden vorwiegend zur Brennholzgewinnung genutzt und bei größeren Auktionen verkauft. Bereits um 1840 finden sich Hinweise auf die Anlage neuer Kulturen mit Samen und

---

<sup>9</sup> In den ersten drei Jahrzehnten der hier betrachteten Forsteinrichtungen gab es neben der Basistabelle noch eine zweite Seite, die speziell den Vollzugsarbeiten gewidmet war. Hier wurden die Holzeinschläge dokumentiert und die Pflegearbeiten nachgewiesen. Später wurde für diese Arbeiten das Kontrollbuch im Forstamt verwendet. Durch die Umstellung auf EDV und die Verbesserung des hierfür eingeführten Systems nach der Jahrtausendwende können solche Arbeiten heute direkt vorgenommen werden.

Pflanzen. Hierbei wurden auch Nadelhölzer verwendet. Offenbar wurde insbesondere dort ausgesät und gepflanzt, wo keine natürliche Verjüngung mehr möglich war. Dies erklärt das truppweise Vorkommen von Fichten und später auch Douglasien in Laubholzbeständen. Niederwälder mit Stockausschlag mögen anfangs noch nebengeordnet gewesen sein. Bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges änderte sich diese Situation nicht grundlegend. Buchen- und Eichenholz dominierten den Verkaufsmarkt und wurden zeitweise stärker für den Eigenbedarf der Universität genutzt. Nadelwälder legte man nur auf kleineren Flächen *Am Steterain* (Abt. 10), *Am Bloßewiesenbach* (Abt. 6) sowie in Abt. 8 an (vgl. NUHN 2021, dort Abb. 4 und 5, S. 194/195).

Bei der Ressourcenknappheit nach 1945 rückte die Holzproduktion unter Verwendung schnellwüchsiger Nadelbäume stärker in den Vordergrund. Mit staatlicher Unterstützung wurden die Ödlandflächen des *Helmershäuser Bergs* mit Douglasie aufgeforstet und als Abteilung 15 in den Universitätswald einbezogen. Daneben wurden nicht mehr verpachtete Waldwiesen und in den 1960er Jahren aufgegebenen ertragschwache Agrarflächen in Waldrandlage mit Fichten bepflanzt. Dadurch veränderte sich auch das Baumartenverhältnis (vgl. Tab. 2).

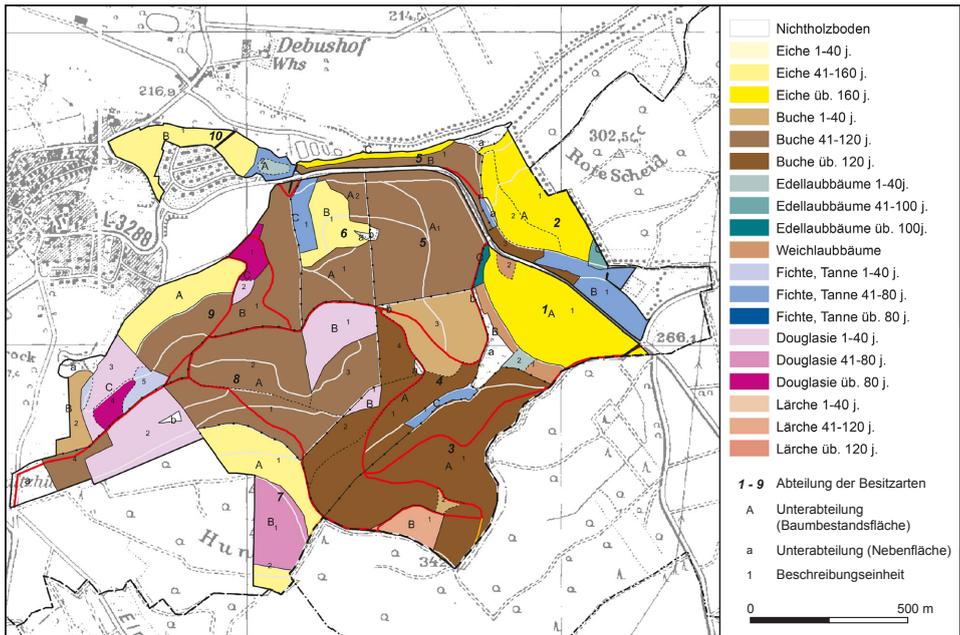
Der Flächenanteil der Nadelgehölze am Baumbestand erhöhte sich bis Anfang 1963 auf 16 % und stieg bis 1979 weiter auf insgesamt 27 % an. Damit war ein Höchststand erreicht, der zugleich den Rückgang des Buchenanteils erklärt. Die relativ starke Zunahme der Eichenfläche dürfte auch damit im Zusammenhang stehen, dass Mischbestände, die ursprünglich der Buche zugeordnet wurden, nach der früheren Ernte der schnellwüchsigeren Buche jetzt als Eichenbestand eingestuft werden. Der Rückgang des Nadelwaldanteils in 2020 ist das Ergebnis der aufgetretenen Sturmschäden mit Schädlingsbefall und einer veränderten Waldbaupolitik unter dem Einfluss der Diskussion um das Waldsterben in den 1980er Jahren. In Zukunft sollen die einheimischen Laubbäume mit natürlicher Verjüngung wieder im Vordergrund stehen. Diese Trendwende wird verstärkt durch die Diskussion um die Klimaerwärmung.

Ein Blick auf die Forstwirtschaftskarte des Universitätswaldes von 2013 (vgl. Abb. 5) zeigt die Dominanz der Buche unterschiedlicher Altersstufen (Brauntöne). Alldings sind die jüngeren Altersgruppen unter 20 Jahren unterrepräsentiert und da-

Betriebsbuch, ausgestellt am	Eiche %	Buche %	Fichte/Douglasie %	Kiefer/Lärche %
01.10.1963	22	62	12	4
01.01.1979	17	56	19	8
01.01.2010*	23	50	20	7
01.01.2020*	27	48	19	6

\* Die Vergleichbarkeit mit den Angaben für 1963 und 1979 ist beeinträchtigt durch die Einbeziehung der Abt. 16-19 (Lahnberge)

**Tab. 2: Anteil der Baumartengruppen am Gesamtbestand** (Bearbeitet nach Schlussberichten zu den Betriebswerken)



**Abb. 5: Forstwirtschaftskarte 2013 (Abteilungen 1-10)** (Quelle: Forstwirtschaftskarte Universitätswald Marburg 1:25.000, Forstamt Burgwald, Hessen-Forst, 2013/05/06 FWKBI\_1549\_1\_1)

für die älteren Buchenbestände überproportional vertreten. Dieses Ungleichgewicht soll durch verstärkte Hiebs- und Kulturmaßnahmen ausgeglichen werden. Ebenfalls stark vertreten sind die Eichen (Gelbtöne). Dabei handelt es sich allerdings um keine reinen Bestände, sondern um eine stärkere Beimischung der Buche. Auch hier dominieren die mittleren und älteren Altersstufen, während jüngere Eichenbestände unter 40 Jahren fehlen. Stärker vertreten sind auch die Douglasien in den westlichen Randgebieten (violette Farbtöne), bei denen auch die mittlere Altersklasse dominiert und nur zwei kleinere Flächen älterer Bestände nachgewiesen sind. Da sie bei relativ guten Holzerträgen auch mit der zunehmenden Wärme und Trockenheit gut zurechtkommen, ist ihre weitere Verwendung geplant. Dies gilt nicht für die Fichte, die im Bereich der Marburger Straße im östlichen und westlichen Teil Bestände bildet. Bei der zu erwarteten Klimaerwärmung wird sie stärker gefährdet sein und soll deshalb in den kommenden Jahren ausgesondert werden.

Bei der Interpretation der Kartendarstellung muss berücksichtigt werden, dass es sich um eine starke Vergrößerung handelt. Denn nur selten gibt es Reinbestände, in der Regel dagegen mehr oder weniger stark durchmischte Flächen mit höherem Anteil anderer Baumarten. Dies wird deutlich, wenn man im Betriebswerk die hier detailliert aufgefächerten Bestände nach Flächen und Prozentanteilen anschaut. In der tabellarischen Zusammenstellung (Übersicht 4) mit Daten aus dem Betriebsbuch von 2010 für die Abteilungen 1 bis 5 rund um die *Grubenwiese* werden für die Unterabtei-

lungen sowohl die Flächen in Hektar als auch die hierauf registrierten Baumarten mit Anteilen über 10 % verzeichnet. Nur in seltenen Fällen erreicht eine Baumart 100 %. In der Regel sind es 2 bis 3 verschiedene Baumarten, die hier vergesellschaftet auftreten. Seltener vorkommende Laub- und Nadelbäume, die insbesondere an Waldrändern und Bachläufen vertreten sind, finden dadurch hier keine Berücksichtigung. Der Tatbestand einer stärkeren Durchmischung der Bestände kann als Vorteil angesehen werden, so dass diese in Zukunft wegen einer zu erwartenden geringeren Schadensanfälligkeit im Vergleich mit Beständen gleicher Baumarten und gleichen Alters angestrebt wird. Auf die Angaben über Funktionen/Schutzflächen wird im folgenden Kapitel eingegangen.

Abteilung	Flurbezeichnung	Fläche ha	Bestand Baumart* % (nur Anteile >10 %)	Anzahl/Funktionen**	***
1A1	Läuseküppel	9,6	Ei 70, Bu 30	6 SchutzG	WirB
1A2		0,4	Er 100	3 SchutzG	WirB
1B1		0,9	Er 55, Fi 33, Es 11	5 SchutzG	WirB
1B2		0,4	Er 50, Es 50	5 SchutzG	WirB
1C1		0,3	Bu 33, Ei 33, Es 33	3 SchutzG	WirB
2A1	Weinberg	5,1	Ei 75, Bu 25	5 SchutzG	WarB
2A2		2,6	Ei 77, Bu 23	4 SchutzG	WarB
2A3		1,0	Bu 60, Es 30, Ei 10	5 SchutzG	WarB
2B1		3,6	Fi 54, Es 14, Bu 11	6 SchutzG	WarB
2C1		0,3	Es 67, Ela 33	4 SchutzG	WarB
3A1	Michelbacher Seite	16,7	Bu 77, Ei 23	5 SchutzG	WirB
3A2		0,2	Bu 100	2 SchutzG	WirB
3B1		1,7	Ela 100	2 SchutzG	WirB
4A1	Knochendelle	5,8	Bu 86	2 SchutzG	WirB
4A2		2,7	Bu 78, Dgl 11	2 SchutzG	WirB
4A3		5,9	Bu 89	4 SchutzG	WirB
4A4		1,8	Bu 61, Ei 39	3 SchutzG	WarB
4B1		0,5	Dgl 100	1 SchutzG	WirB
4C1		0,8	Fi 100	2 SchutzG	WirB
4a1		0,1	Steinbruch	1 SchutzG	NF
5A1	Franzosenbrücke	13,1	Bu 56, Dgl 15, Ei 12	3 SchutzG	WirB
5B1		2,8	Bu 68, Ah 14	5 SchutzG	WarB
5C1		1,0	Ei 60, Bu 40	6 SchutzG	WarB
5a1		0,7	Wiese	1 SchutzG	NF

\* Ah=Ahorn, Bu=Buche, Dgl=Douglasie, Ei=Eiche, Ela=Europäische Lärche, Er=Erle, Es=Esche, Fi=Fichte;

\*\* SchutzG(ebiet); \*\*\* WirB/WarB=Wald in/außer regelmäßigem Betrieb, NF=Nicht in Forstnutzung

#### Übersicht 4: Basisdaten für die Abteilungen 1 bis 5: Bestand und Funktionen 2010 im Universitätswald bei Caldern (Ausschnitt) (Quelle: Bearbeitet nach Betriebsbuch 2010)

Abschließend seien die allgemeinen Grundsätze der bereits mehrfach angesprochenen naturnahen Waldbewirtschaftung in einer thesenhaften Darstellung auf der Grundlage der Hessischen Waldbaufibel (vgl. HESSEN-FORST 2016, S. 7) auszugsweise skizziert, wobei es nahe liegt, dass sich bei einer konsequenten Umsetzung wegen des eingeschränkten Maschineneinsatzes erhebliche Mehrbedarfe für Personalkosten und Einbußen der wirtschaftlichen Erträge ergeben. Die wichtigsten Grundsätze sind:

- Die natürliche Vielfalt des Waldes ist zu erhalten, Schäden an Vegetation und Böden sind zu vermeiden.
- Absehbare Risiken durch Umweltveränderungen und Störungen sind vorausschauend zu berücksichtigen.
- Die Strukturen eines Dauerwaldes mit Altersdifferenzierung und Stufigkeit sind zu entwickeln.
- Der Mischwald ist zu fördern, Reinbestände sind zu begrenzen.
- Die heimischen Baumarten sind zu unterstützen, seltene Baumarten zu erhalten und nicht heimische Baumarten ökologisch verträglich zu beteiligen.
- Die Verjüngung sollte zielorientiert und möglichst unter Schirm erfolgen, Kahlschläge sind grundsätzlich zu unterlassen.
- Die Waldpflege ist konsequent am Ausleseprinzip und am Einzelbaum zu orientieren.
- Die Produktionszeiträume sind unter Berücksichtigung der Wuchsdynamik und der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ortsbezogen festzulegen.
- Pflanzenschutzmittel sind zu vermeiden, die Fähigkeiten des Waldes zur Selbstregulierung zu stärken.
- Die Möglichkeiten zur betrieblichen Rationalisierung und naturverträglichen Mechanisierung sind zu nutzen.

### **Schutzgebiete und Ausgleichsflächen im Universitätswald**

In den 1960er Jahren machten sich im Zusammenhang mit dem starken Siedlungsaufbau, der Verkehrszunahme und dem Industriewachstum vermehrt Umweltprobleme bemerkbar. Die Fachbehörden mussten sich mit der Verknappung des Trinkwassers, der Absenkung des Grundwasserspiegels, der Zunahme des Abwassers und Schadstoffbelastungen befassen. Durch eine Flut von Verordnungen und regulierenden Gesetzen versuchte man, die negativen Auswirkungen zu begrenzen. Ein neues System der Bauleitplanung sollte den Flächenverbrauch reduzieren und zu Ausgleichsmaßnahmen bei Eingriffen in die natürliche Umwelt verpflichten. Daneben sollte mit dem Aufbau einer übergreifenden Regionalplanung die mittelfristige Raumentwicklung unter Berücksichtigung von Landschafts- und Naturschutz gesteuert werden. Hinzu kamen europäische und internationale Schutzrichtlinien und Umweltkonventionen (vgl. Übersicht 5).

Jahr	Gesetze und Richtlinien	Geltungsbereich / Zielsetzung
1931	Hessisches Naturschutzgesetz	Volksstaat Hessen, Darmstadt
1931	Reichsnaturschutzgesetz	gültig bis zum BNatschG 1976
1973	Hessisches Landschaftspflegegesetz	
1976	Bundesnaturschutzgesetz (BNatschG)	
1979	Richtlinie 79/409/EWG	Vogelschutzrichtlinie
1980	Hessisches Naturschutzgesetz	
1987	Artenschutznovelle zum BNatschG	
1992	Richtlinie 92/43/EWG	FFH-Richtlinie
2002	Neufassung BNatschG	
2010	Änderung BNatschG	FFH aufgenommen

**Übersicht 5: Juristische Grundlagen für Schutzgebiete im Wald** (Zusammengestellt aus verschiedenen Quellen)

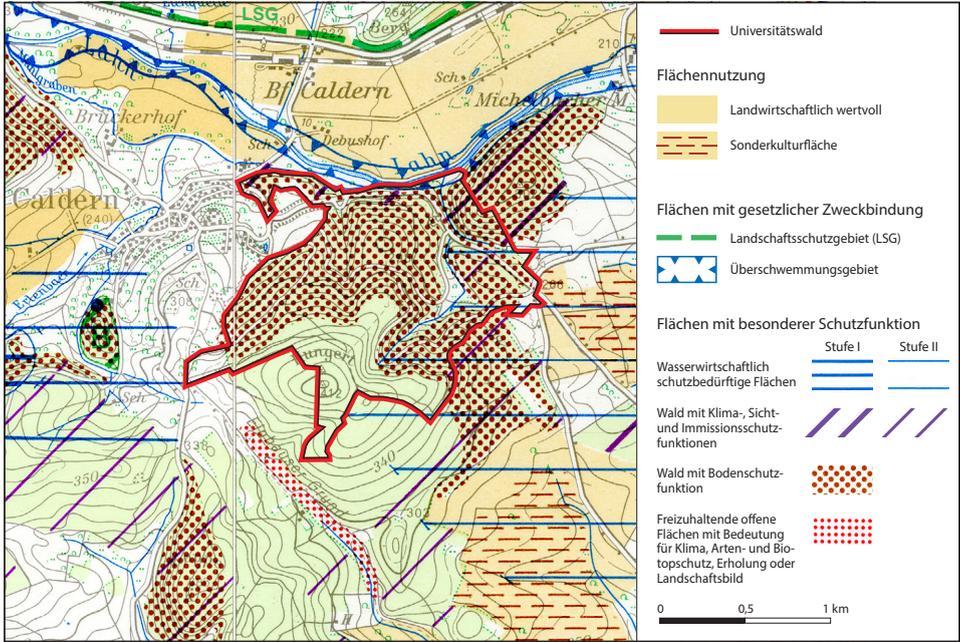
### **Schutzgebiete im Wald für Klima und Umwelt**

In diesem Zusammenhang kam es vermehrt zur Ausweisung von Schutzflächen unterschiedlicher Art, um Vegetation, Boden, Wasser und Luft vor schädlichen Emissionen zu schützen und eine intakte Naturlandschaft auch als Erholungsraum des Menschen zu erhalten. Da in Hessen die Zuständigkeit für den Naturschutz, der seit den 1930er Jahren als Staatsaufgabe angesehen wurde, bei der Forstbehörde lag (ZUNDEL 1979), fand das Schutzflächenkonzept verstärkt bei der forstlichen Betriebsplanung Berücksichtigung. Zusätzlich erhielt die Forsteinrichtungsanstalt FEA in Gießen die Aufgabe, eine Flächenschutzkarte für ganz Hessen zu bearbeiten, in der alle rechtlich abgesicherten und besonders schützenswerten Gebiete zusammengefasst werden sollten. Auf diese beiden Arbeitsschwerpunkte der FEA wird am Beispiel des Universitätswaldes im Folgenden näher eingegangen.

An dem integrativen Kartenprojekt der FEA, das als amtliche Planungsgrundlage dienen sollte, wirkten 13 Fachbehörden mit, darunter die Ämter für Bodenforschung, Forsten, Wasserwirtschaft sowie die Obere und Untere Naturschutzbehörde. Ebenfalls beteiligt waren die Land- und Forstwirtschaftskammern und die Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur AVA, worauf zurückzuführen ist, dass auch landwirtschaftlich wertvolle Böden und Sonderkulturflächen als schützenswert einbezogen wurden. Die umfangreiche Kartenlegende weist Gruppen von Schutzkategorien nach, die sich sowohl auf Gebiete mit gesetzlicher Zweckbindung als auch auf Flächen mit besonderem Schutzbedarf beziehen. Insbesondere geht es dabei um Wasserschutzgebiete, Anlagen zur Trinkwassergewinnung und Überschwemmungsflächen, die gestuft nach Zonen zu schützen und zu überwachen sind. In ähnlicher Weise werden beim Vegetations- und Biotopschutz die Kategorien nach der Strenge der Auflagen unterschieden: Landschaftsschutz-, Wildschutz-, Waldschutz- und Naturschutzgebiete unterschiedlicher Größe und Kombination. In den Wäldern sind

Bodenschutz- und Klimaschutzgebiete ausgewiesen, dabei handelt es sich aber primär um den Sicht-, Lärm- und Immissionsschutz, dem in der Nähe von Siedlungen größere Bedeutung zukommt. Gebiete mit Erholungsfunktion finden im Bereich der großen Agglomerationen mit differenzierten Angeboten Beachtung, kommen aber, wie z. B. Natur- und Nationalparks, im Bereich des hier zu betrachtenden Universitätswaldes nicht vor.

Der Ausschnitt des Universitätswaldes aus der Flächenschutzkarte Hessen (Abb. 6) wurde wegen des Ausgangsmaßstabs 1 : 50.000 vergrößert, wodurch sich eine Vergrößerung der Signaturen ergibt. Außerdem mussten Teile von zwei Kartenblättern zusammengesetzt werden, weil der Kartenschnitt mitten durch das Waldgebiet verläuft.<sup>10</sup> Der größte Teil des Waldes fällt in die Kategorie *Bodenschutz* (rotbraune Punkte). Dies erklärt sich dadurch, dass die Wurzeln der Waldvegetation den Boden insbesondere bei Hanglagen gut stabilisieren und eine Ausschwemmung der Nährstoffe verhindern. Im östlichen Bereich ergeben sich Überdeckungen mit der Kategorie *Wasserschutz*, was ebenfalls durch die Baum- und Strauchvegetation bedingt wird und darauf hinweist, dass in der Nähe Wassergewinnungsanlagen davon profitieren. Die im Nordosten angedeutete violette Schrägschraffur setzt sich nach Osten hin fort und beruht auf



**Abb. 6: Schutzflächen im Bereich des Universitätswaldes 1971** (Quelle: Flächenschutzkarte Hessen, 1. Aufl. 1971. Bearbeitet nach Blättern Marburg (L 5118) und Biedenkopf (L 5116))

<sup>10</sup> Leider war das nur bei der 1. Aufl. möglich, weil sich bei späteren Neubearbeitungen starke zeitliche Abweichungen zwischen den Blättern ergaben.

der Bedeutung dieses am Rande des Lahntals gelegenen Bergzuges für den Schutz der Michelbacher Senke durch stärkere Winde und Einflüsse vom Lahntal aus. Im Süden grenzt der Waldkomplex an eine mit roten Punkten gekennzeichnete Talsenke, die offengehalten werden soll, weil dadurch der Luftaustausch durch den *Elnhäuser Wiesengrund* erhalten bleibt. Ganz im Norden am Kartenrand weist die grüne gerissene Linie auf ein Landschaftsschutzgebiet (LSG) des außerhalb gelegenen *Wollenbergs* hin.

Das Kartenwerk, das auch zur Information einer breiteren Öffentlichkeit dienen sollte, wurde an die weiterführenden Schulen und Hochschulen in Hessen als Basis für einen umweltorientierten Unterricht kostenlos verteilt. In den folgenden Jahrzehnten ist es fortgeschrieben worden und bis 2001 in vier Auflagen erschienen.<sup>11</sup> Die gesammelten Daten werden bis heute als behördeninterne Datenbank weitergeführt, allerdings nur mit internen Zugriffsrechten. Die kooperierenden umweltbezogenen Einrichtungen haben mittlerweile größere Selbstständigkeit erlangt und präsentieren im Internet ihre Daten, die nach eigenen Wünschen zusammengestellt werden können. Allerdings handelt es sich dabei jeweils nur um die begrenzten Eigendaten der jeweiligen Behörde, sodass es auch nach intensiver Suche nicht möglich war, eine integrative Karte mit heutigem Stand der Schutzflächensituation zu erstellen.<sup>12</sup> Eine auf Basis der unteren Forstdienststelle bearbeitete integrative Darstellung der Schutzflächen im Universitätswald für 2020 zeigt die Erweiterungen seit 1970, darf aber nicht publiziert werden, weil die Leitung von Hessen-Forst den einmaligen Abdruck aus Datenschutzgründen nicht genehmigt hat.

Für die Veranschaulichung der nach 1970 erfolgten Erweiterungen der Schutzflächenkategorien und Schutzgebietsflächen nach Übernahme der Internationalen und Europäischen Konventionen zum Artenschutz sowie dem Abschluss flächendeckender Biotopkartierungen müssen deshalb andere Quellen herangezogen werden. Im Rahmen der Forsteinrichtung durch die FEA wurden seit 1979 für jede Abteilung im Betriebsbuch unter der Bezeichnung *Funktionen* die juristisch ausgewiesenen Schutzflächen und die schutzwürdigen Gebiete gesondert aufgeführt. Dabei werden zehn verschiedene Kategorien berücksichtigt und sechs alternative Aussagen zu ihrem Status gemacht. Auch die Stärke der zu erwartenden Einflüsse auf die Bewirtschaftung wird eingeschätzt (Übersicht 6). Damit lässt sich für jede Abteilung im zehnjährigen Abstand die Schutzflächeneinstufung ermitteln. Eine entsprechende Auswertung für das Jahr 2010 zeigt, dass die meisten Flächen im Universitätswald eine Mehrfachbelegung mit Schutzkategorien aufweisen (vgl. Übersicht 4, Seite 160).

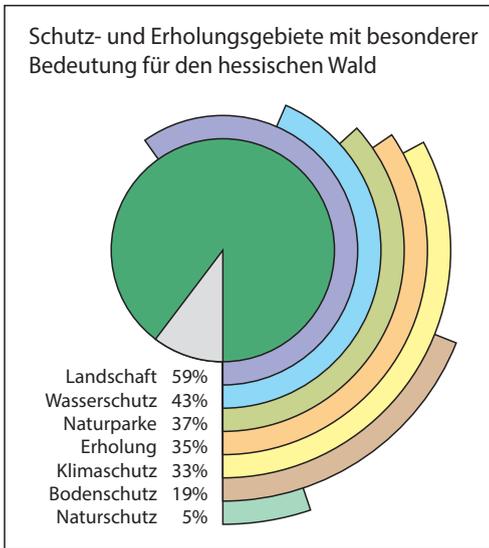
---

11 Von Seiten der Geographie wurde das zum damaligen Zeitpunkt einzigartige Projekt mit großer Aufmerksamkeit beobachtet. OTREMBÄ (1974) würdigt als Herausgeber der Geographischen Rundschau das Kartenwerk in einem kürzeren Artikel als nachahmenswerte Leistung.

12 Offenbar ist weder von der Bundesregierung noch von einem anderen Bundesland ein vergleichbares Kartenprojekt bearbeitet worden. Nur die Bundeswehr hat eine Schutzgebietskarte *M745-U-SG*, 1:50.000 für das Gesamtgebiet der BRD bis 1993 vorgelegt, um bei Truppenübungen im Gelände Schäden in Schutzgebieten vermeiden zu können.

Kategorie	Status	Intensität
Klimaschutz	ausgewiesen	wirtschaftsbeeinflussend
Bodenschutz	faktisch	wirtschaftsbestimmend
Wasserschutz	funktionsgerecht	
Gewässerzone	zu verbessern (lang-/mittelfristig)	
FFH-Gebiet	15d Hess. Naturschutzgesetz	
Sonstige Biotopschutzfläche	landschaftsprägend (Abt. 11A1, außerhalb)	
Biotop/komplex nach HB		
Naturschutzgebiet		
Besonderer Waldrand		
Waldrand im Schatten		

**Übersicht 6: Schutzgebietskategorien bzw. Funktionen in Betriebswerken 1979 bis 2010** (Universitätswald) (Bearbeitet nach Angaben der fünf Betriebswerke 1979,1990,2000,2010)



**Abb. 7: Ausgewiesene Schutz- und Erholungsgebiete im hessischen Wald um 1990** (Quelle: Nutzen des Waldes für die Gesellschaft. Hrsg. v. HESS. MINIST. F. LANDESENTW. 1994, S.12)

Der Universitätswald stellt hierbei keine Besonderheit dar, denn bei der Auswertung der digitalisierten Daten der Waldschutzkarte für ganz Hessen Anfang der 1990er Jahre ergab sich ein ähnliches Bild (vgl. Abb. 7). Der innere Kreis steht für die Gesamtwaldfläche und die grüne Farbe zeigt den Anteil der Fläche, auf der mindestens eine Schutzkategorie von Bedeutung ist. Durch die sich überlagernden äußeren Ringe wird der Prozentsatz der einzelnen Schutzkategorien an der Gesamtfläche veranschaulicht. Die Häufung von Schutzkategorien auf der gleichen Fläche führt zu gewissen Problemen, da sich bestimmte Funktionen und Ziele nicht genau zur Deckung bringen lassen.

Der Universitätswald wird im Vergleich zu den hessischen Wäldern insgesamt überproportional mit Schutzflächen belegt, wie das Balkendiagramm (Abb. 8) anschaulich belegt. Dies gilt insbesondere für Natur- und Landschaftsschutz, Bodenschutz und Natura 2000 Gebiete (FFH). Daraus folgt, dass einzelne Flächen aus der regulären Bewirtschaftung herausgenommen werden müssen (NSG) und auch bei der Flora-Fauna-Habitat-Einstufung eine Verschlechterung der Ausgangssituation zu

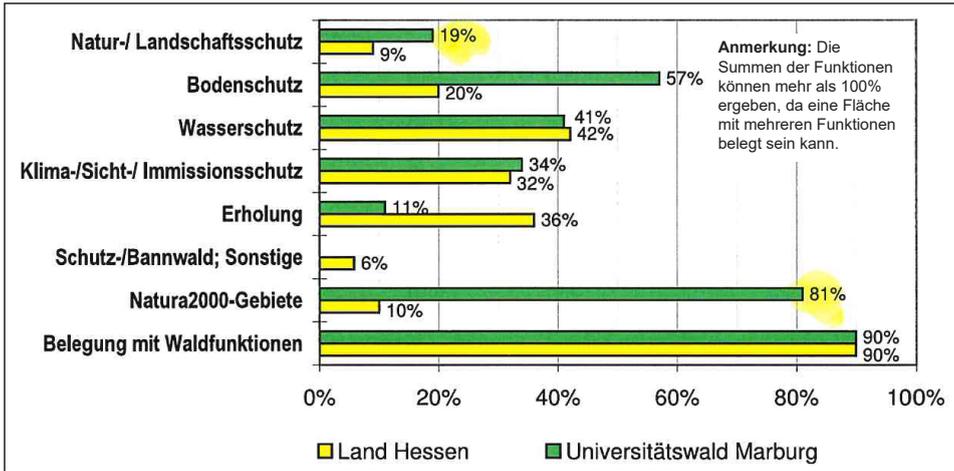


Abb. 8: Schutz- und Erholungsfunktionen im Universitätswald Marburg im Vergleich zum Land Hessen (Quelle: Schlussverhandlung (2011, S. 3) zur Forsteinrichtung im Universitätswald Marburg)

vermeiden ist, was in der Zielvereinbarung zur Forstbetriebsplanung 2020 Beachtung findet. Bei der angestrebten naturnahen Waldbewirtschaftung sind noch keine direkten Konflikte zu erwarten.

Durch den Schutzflächennachweis in einer Behördendatenbank lassen sich heute bei genehmigungspflichtigen Projekten schädigende Veränderungen des Naturhaushalts ohne Ausgleich verhindern. Im Alltag allerdings werden die Schutzgebiete nur sehr oberflächlich überwacht. Dies war in den siebziger und achtziger Jahren noch anders, als die Forstbeamten Hoheitsrechte im Rahmen des Landschafts- und Naturschutzes vor Ort wahrnahmen. Die Aufsichtspflichten sind aber mittlerweile auf den Landkreis als untere Naturschutzbehörde und den Regierungsbezirk für die obere Ebene übergegangen. Von einer effektiven Überprüfung im Gelände kann deshalb nicht mehr ausgegangen werden,



Abb. 9: Waldschäden durch Harvestereinsatz im Universitätswald Caldern (Foto: © H. Nuhn)

sodass die Besucher des Waldes (dazu gehören z. B. auch Mountainbiker) wenig Informationen und Handlungsbeschränkungen durch örtliche Einrichtungen erfahren.

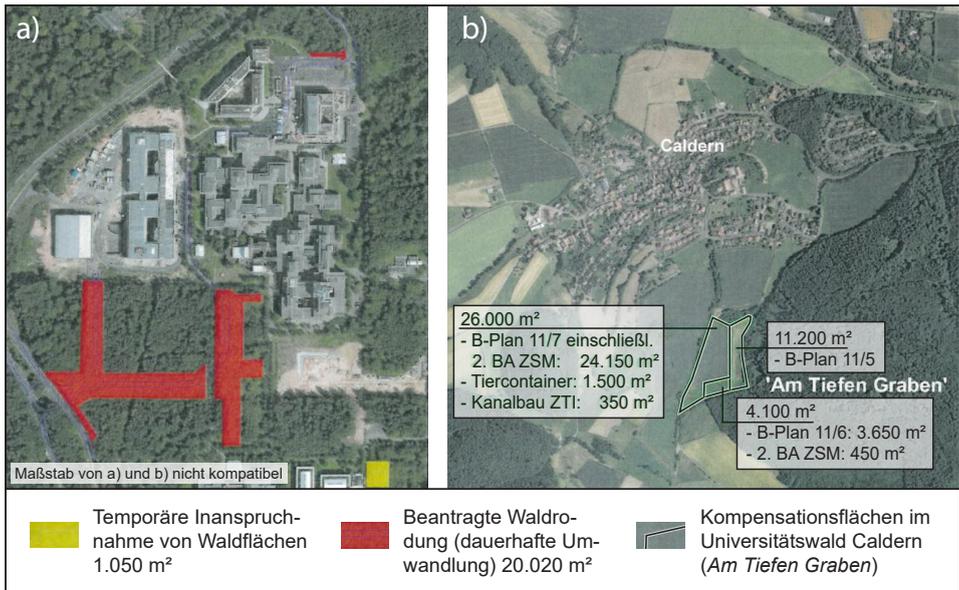
Dies zeigt sich in ähnlicher Weise bei der Waldbewirtschaftung, für die nach den Richtlinien einer naturnahen Vorgehensweise der Einsatz von Harvestern zugelassen wird. Intakter Wald hält mit seinen Wurzeln und dem lockeren Boden mit Laubbedeckung das Wasser zurück, indem er es aufsaugt. Ein Waldboden kann pro Quadratmeter 200 Liter Wasser speichern. Große Holzerntemaschinen pressen den Boden platt, sodass das Wasser oberflächlich abläuft. Bis zu 95 % der Wasserspeicherkapazität des Bodens gehen dabei verloren. Harvester fahren meist nicht quer zum Hang, sondern senkrecht auf und nieder. Dadurch entstehen Spurrillen, die das Wasser rasch ins Tal ableiten. Auch im Universitätswald konnte beobachtet werden, dass der Einsatz dieser Geräte durch Dienstleistungsfirmen zu einer starken Schädigung des Waldbodens führt (vgl. Abb. 9).

### ***Ausgleichsflächen für Erweiterungsbauten der Universität***

Im Verlauf der Umweltdiskussion wurde Übereinstimmung darüber erzielt, dass Eingriffe in die Landschaft und den Naturhaushalt begrenzt, minimiert und durch Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden sollen (Verschlechterungsverbot, Ausgleichsverpflichtung). Wenn eine Kompensation des Eingriffs vor Ort nicht möglich ist, kann sie durch eine gleichwertige Maßnahme an anderer Stelle erfolgen. Nur in Ausnahmefällen sind Ersatzzahlungen zugelassen. Diese Grundprinzipien wurden in den einschlägigen Gesetzen des Bundes und der Länder verankert (DEUTSCHER BUNDESTAG 2018, REISERT & KÖPPEL 2018). Bei Erweiterungsmaßnahmen der Universität auf den Campus Lahnberge sind u. a. das Naturschutzgesetz, das Waldgesetz, das Wasserrecht und insbesondere die Bauleitplanung von Bedeutung. An einem Fallbeispiel sollen Einblicke in ein Ausgleichsverfahren und damit verbundene Abwägungsprozesse gegeben werden.

Nach dem Neubau des Chemischen Instituts auf den Lahnbergen (Bebauungsplan Nr. 11/5), der durch den Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH) betreut wurde, waren 2016 noch ergänzende Infrastrukturmaßnahmen erforderlich, bei denen auch Baumfällungen nötig wurden (Abb. 10 a). Für das Projekt mussten bei den zuständigen städtischen Behörden Genehmigungen eingeholt werden, welche die Vorgaben in Bebauungs- und Landschaftsplänen sowie ergänzende örtliche Zielvorstellungen berücksichtigen. Hierbei können durchaus Interessen der Stadt zur Nutzung eigener Flächen ins Spiel kommen. Auch das zuständige Forstamt Kirchhain, das vorsorglich Ausgleichsflächen im Stadtgebiet definiert hat, sucht nach Nutzern. Bei der Annahme dieser Angebote erwarten die Universität höhere finanzielle Aufwendungen und eine Verwendung eigener Flächen entfällt.

Ein im Rahmen des obigen Verfahrens Ende 2017 vorgelegtes Gutachten zur Beantragung der Genehmigung für Baumfällungen im Rahmen der Infrastrukturmaßnahmen soll zur Erläuterung des Ablaufs und der technischen Verfahrensschritte



**Abb. 10:** a) Geplante Infrastrukturmaßnahmen auf dem Campus Lahnberge 2016  
 b) Ausgleichsfläche zur Neuaufforstung *Am Tiefen Graben* im Universitätswald Caldern als Kompensation für die Baumaßnahme auf dem Campus (Quelle: siehe Fußnote 13)

eines Ausgleichsverfahrens genutzt werden.<sup>13</sup> Danach untergliedern sich die Maßnahmen in folgende Schritte:

- Einleitend wird kurz die Situation vor dem Eingriff unter Berücksichtigung von fünf unterschiedlichen Bebauungsplänen und damit verbundenen Vorgaben dargestellt.
- Dann erfolgt eine Stellungnahme zur Notwendigkeit der Maßnahme und zur Minimierung des Eingriffs unter Berücksichtigung von bleibenden Veränderungen und temporären Maßnahmen, die nach Abschluss des Projektes behoben werden können.
- Auf dieser Basis lassen sich die Flächen nach Art und Intensität des Eingriffs in Quadratmeter berechnen und bewerten.
- In einem weiteren Schritt müssen die vorgesehenen Ersatzflächen im Hinblick auf Größe und Eignung analysiert werden. (Hierfür hatte die Universität als Verursacher bereits im Vorfeld Klärungen angestrebt, indem sie die Umwandlung von landwirtschaftlichen Flächen am Waldrand in Caldern bei der zuständigen Naturschutzbehörde des Landkreises Marburg-Biedenkopf beantragte.)

<sup>13</sup> Antrag auf Genehmigung von Waldrodungen gemäß § 12f Hess. Waldgesetz. Bauvorhaben: Infrastrukturmaßnahmen Campus Lahnberge. 27. Oktober 2017. Im Auftrage des Landesbetriebs Bau und Immobilien Hessen vorgelegt von Dipl. Ing. Erwin Lahm, Landschaftsarchitekt.

- Anschließend befasst sich der Fachgutachter mit dem durch die Universität vorgeschlagenen Kompromiss zur Verwendung eigener Flächen in Caldern sowie von Flächen der Stadt Marburg, die durch das Forstamt Kirchhain betreut werden. Entsprechend dieser Vorgaben schlägt er eine Teilrealisierung *Am Tiefen Graben* in Caldern (vgl. Abb. 10 b) und auf Flächen der Stadt im Ortsteil Moischt vor.
- Im abschließenden Teil des Gutachtens erfolgt die erforderliche naturschutzrechtliche Bilanzierung nach einem einfachen Verfahren zum Vergleich von Ökopunkten und Flächenzahlen.

Insgesamt hat die Universität in den letzten Jahren an sechs verschiedenen Stellen in der Gemarkung Caldern Waldrandparzellen als Ausgleichsflächen genutzt. Davon vier im westlichen Bereich des hier näher betrachteten Komplexes *Am Tiefen Graben* (Abt. 8 und 9) und einmal am *Helmershäuser Berg* (Abt. 15). In einem Falle wurde sogar eine nicht mehr intensiv genutzte ertragsschwache Parzelle eines Landwirts gegen hochwertiges Ackerland der Universität getauscht, um hierdurch eine günstigere Ökobilanz bei der Aufforstung zu erzielen (zur Lage vgl. Abb. 1, Seite 145).

Die Universität kann zwar bei Baumaßnahmen zur Kompensation des Eingriffs geeignete eigene Flächen einbringen und dadurch Zeit und Kosten für Grundstückskäufe und Dienstleistungen sparen, eine Neuaufforstung von Flächen in Caldern im gleichen Umfang wie die zu rodende Fläche auf dem Campus ist aber nicht ausreichend. Aufgrund ihrer eigenen Rechtsposition haben die Fachbehörden Zuständigkeiten und wollen ihre Sichtweisen einbringen. Oftmals ist ein längerer Aushandlungsprozess erforderlich, um das Benehmen des Verursachers des Eingriffs in die Natur mit den zuständigen Verwaltungen unter Hinzuziehung von spezialisierten Gutachtern zur Erstellung der Biotopwertbilanz herzustellen.

### **Der Universitätswald als Forschungslabor und Praktikumsraum**

Der Universitätswald wurde seit Jahrhunderten nur unter dem Gesichtspunkt der Erzielung von Einkommen durch den Verkauf von Holz und die Verpachtung von landwirtschaftlichen Nutzflächen betrachtet. Offenbar gab es auch keinen Ehrgeiz zur Optimierung der Erträge, sondern eher zur Erzielung von Mitnahmeerlösen. Weder wurde forstwirtschaftlicher Sachverstand durch eigene Initiativen herangezogen noch wurden entsprechende Investitionsprogramme getätigt. Diese Haltung kennzeichnete nicht nur die Universitätsleitung, sondern auch die meisten Universitätsmitglieder, die den universitären Waldbesitz nicht für ihre Forschungen und Lehraufgaben nutzten.

So hielt der Universalgelehrte und Ökonom Jung-Stilling um 1800 zwar Vorlesungen über moderne Forstwirtschaft, nutzte aber nicht den Universitätswald für Studien und praktische Unterweisungen, sondern besuchte vielmehr mit seinen Studenten den Stiftswald von Haina (BOUCSEIN 2009). Die Biologen konzentrierten sich auf den Ausbau ihres botanischen Gartens und zeigten kein Interesse an dem gewöhnlichen Wirtschaftswald. Auch nach der Übertragung des Jagdrechts an die Universität Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die Verpachtung der Jagd nicht dazu genutzt, um hoch-

rangige Wissenschaftler mit diesem Hobby für die Hochschule zu interessieren oder zahlungskräftige Industrielle durch den Bau einer Jagdhütte und die Verbesserung der Infrastrukturen zur Pacht zu gewinnen, um damit potentielle Mäzene an sich zu binden, wie das heute im Rahmen von professionellem Fundraising versucht wird.

Erst in jüngster Zeit ist der potentielle Wert des eigenen Waldes für Forschung und Lehre durch Mitglieder der Universität entdeckt worden. Im Rahmen der Entwicklung eines umweltökologischen physisch-geographischen Master-Studienganges einigten sich die Dozenten der speziellen Fachwissenschaften auf die Einbeziehung eines zugänglichen Naturraumes zur Diskussion von Problemstellungen vor Ort und Erprobung anspruchsvoller Methoden. Zu den in der Nachbarschaft von Marburg gelegenen näher betrachteten potentiellen Standorten gehörten der Naturpark Kellerwald, der Burgwald, der Krofdorfer Forst und die Lahnberge östlich der Stadt. Erst durch einen kürzeren Bericht mit Bildern im UniJournal, die den Revierförster Reinl bei der Arbeit zeigen, geriet der Universitätswald bei Caldern ins Visier (SCHOLTEN 2016).

Da es sich hierbei um einen typischen Ausschnitt des durch Täler mit Bachläufen und Rücken und Kuppen gegliederten hessischen Mittelgebirgsraum handelt, der in seinem Kern noch durch unterschiedlich alte Buchen- und Eichenbestände mit eingeschobenen jüngeren Nadelwaldanpflanzungen bestockt ist, erschien das Gebiet grundsätzlich geeignet. Der Hauptvorteil aber war, dass für die Nutzung durch Hochschulangehörige aufwändige bürokratische Genehmigungsverfahren durch Behörden und Grundeigentümer entfallen würden. Nach öffentlichen Diskussionsveranstaltungen unter Beteiligung von zuständigem Forstpersonal, Naturschutzverbänden sowie Lehrenden und Studierenden der interessierten Fachbereiche fiel die Entscheidung zugunsten des Universitätswaldes.

Im Sommersemester 2017 wurde der Lehrbetrieb für Studierende des Masterstudiengangs Physische Geographie im Universitätswald aufgenommen. Mit Sondermitteln konnte ein Bauwagen als *Headquarter* erworben und am Rande der *Grubenwiese* aufgestellt werden. Daneben entstand als Basisinfrastruktur für die Teilnahme am Modul Geländeklimatologie eine Wetterstation mit Sendemast. Für den Bereich Biogeographie wurden Holzgatter beschafft, um damit Untersuchungspartellen abzugrenzen und die Vegetation vor Wildverbiss zu schützen. Für die Hydrogeographie konnten Einrichtungen zur Abflussmessung an den Bachläufen installiert, für die Geomorphologie und die Bodengeographie der Bestand an Bohrgeräten und geoelektronischen Sonden erweitert werden. Eine Neuerung stellt der Einsatz von Drohnen mit Digitalkameras dar, die in geringer Flughöhe auch eine systematische Beobachtung des Bodens und der Baumkronen in regelmäßigen kürzeren Abständen gewährleisten.

Insgesamt bieten sich somit gute Möglichkeiten für standort- und flächenbezogene Untersuchungen mit traditionellen Geräten im Handbetrieb und mit modernen Apparaturen, die eine digitale Datengewinnung zur anschließenden direkten Weiterverarbeitung mit dem Computer ermöglichen. Damit die an einzelnen Standorten und

Untersuchungsplots gewonnenen Daten langfristig und zuverlässig erfasst werden können, war eine genaue Einmessung und Markierung in Standortkarten erforderlich. Die Ergänzung der in digitaler Form vorliegenden Grundkarten und Waldwirtschaftskarten durch die exakt eingemessenen Untersuchungsgebiete ist eine wichtige Voraussetzung, um die vor Ort gewonnenen Daten mit bereits vorliegenden Fachdaten und Fernerkundungswerten zu verschneiden. Eine digitale Grundkarte mit allen Standorten und einer zugehörigen Datenbank mit allen verfügbaren Werten soll die studentische Lehre und Forschung in den nächsten Jahren erleichtern.

Über erste Erfahrungen im Masterstudiengang bei der Methodenvermittlung sowie bei der Definition wissenschaftlicher Fragestellungen, der Entwicklung eines Forschungsdesigns und seiner Umsetzung als Gruppenarbeit haben HARNISCHMACHER et al. (2021) bereits am Beispiel der Geomorphologie und der Vegetationsgeographie anschaulich berichtet und dabei einen Einblick in Inhalte und didaktische Konzepte vermittelt. Mittlerweile wird der Universitätswald aber auch für Veranstaltungen im Grundstudium genutzt, z. B. für Bestimmungs- und Kartierungsübungen. Weiterführende wissenschaftliche Fragestellungen im Untersuchungsgebiet lassen sich leicht identifizieren, wie am Beispiel der Analyse des Reliefs im Hinblick auf anthropogene Veränderungen gezeigt wird (vgl. Abb. 11). Für die mit Radartechnik erstellte Aufnahme können digitale Geländemodelle mit unterschiedlicher Belichtung und Schat-

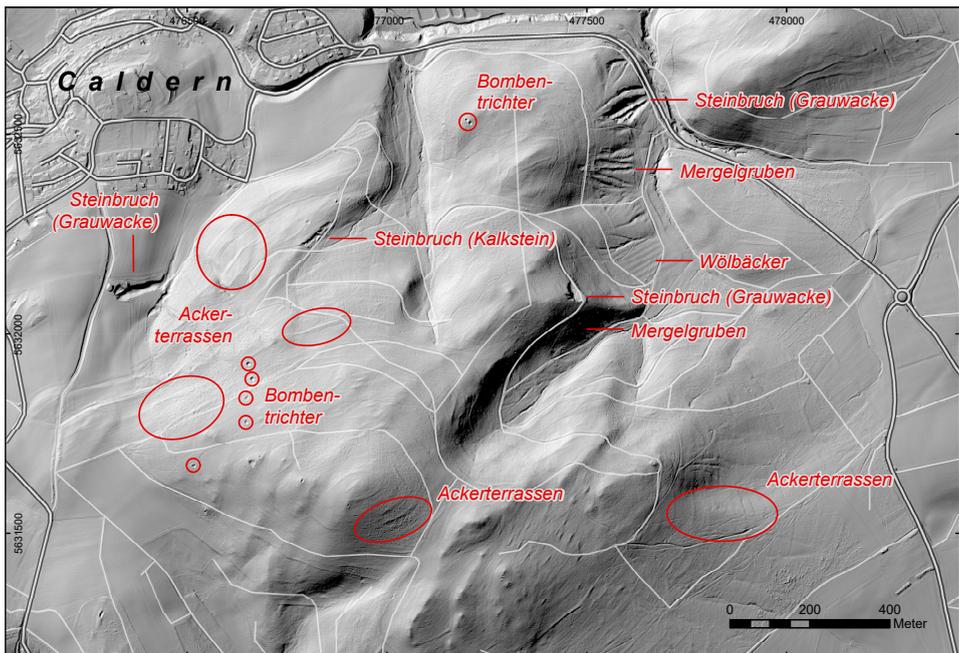


Abb. 11: Anthropogene Spuren im Relief des Universitätswaldes (Quelle: Nach Fernerkundungsdaten und Geländebeobachtungen, bearbeitet von Stefan Harnischmacher)

tierung berechnet werden, welche die Oberflächenformen plastisch zum Ausdruck bringen. Dabei werden sowohl kleinräumige Veränderungen von wenigen Metern Durchmesser wie Bombentrichter und Eingriffe durch Materialabbau in Steinbrüchen und Gruben, aber auch großflächige Muster von Bewirtschaftungsspuren durch Ackerbau in Form von Terrassen und Wölbäckern gut erkennbar.<sup>14</sup>

Es stellt sich die Frage nach dem Zeitpunkt und der Dauer dieser Nutzungen bzw. nach den verwendeten Arbeitstechniken und der Bedeutung für das jeweilige Wirtschaftsleben. Solche Fragestellungen wurden bereits früher mit unzureichenden Geländemethoden und lückenhaftem Archivmaterial untersucht, lassen sich aber heute durch moderne bildgebende Verfahren und chemisch-physikalische Methoden erfolgsversprechender beantworten, wie am Beispiel der Wölbäcker deutlich wird. Ehemals vor allem von der historisch-genetischen Siedlungsforschung beachtet, bieten die Wölbäcker heute einen interessanten Forschungszugang u. a. für die Bodengeographie und die Vegetationsgeographie. In einigen Fällen wurden bereits Problemstellungen im Rahmen von wissenschaftlichen Abschlussarbeiten erweitert, sodass erwartet werden kann, dass der Mittelgebirgsausschnitt sich in einigen Jahrzehnten von einem kaum bekannten zu einem sehr genau untersuchten Naturraum entwickeln wird.

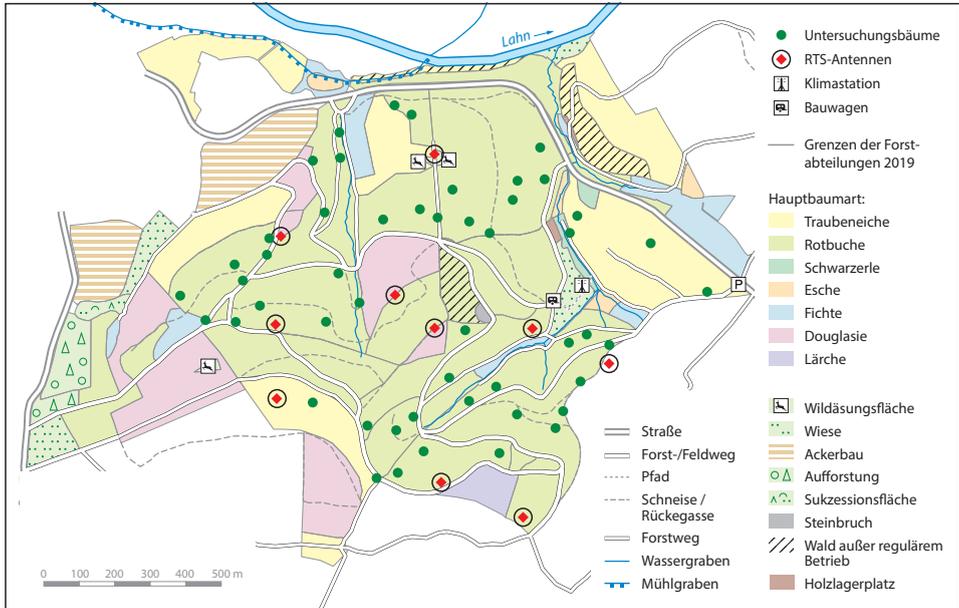
Hierzu werden insbesondere auch zeitlich begrenzte Forschungsprojekte mit Drittmittelfinanzierung beitragen. 2018 wurde ein erstes großes interdisziplinäres Vorhaben bewilligt, das den Universitätswald nutzt, um hier eine sensible Infrastruktur zur Erfassung und Analyse von Umweltdaten für die Entwicklung neuer Methoden aufzubauen und zu erproben. Beteiligt sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus drei Fachbereichen der Philipps-Universität sowie aus der Technischen Hochschule Darmstadt, der Justus-Liebig-Universität Gießen und dem Senckenberg Museum Frankfurt/M. Das von Thomas Nauß (FB Geographie) koordinierte und mit 4,6 Mio. € durch das hessische Forschungsförderungsprogramm LOEWE finanzierte Projekt trägt den Titel <Natur 4.0>. Genauere Einblicke in die allgemeinen Forschungsziele, Einzelprojekte und zum Profil der beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vermittelt die Homepage unter <<https://www.uni-marburg.de/de/fb19/natur40/>>.

Die Erwartung, nach zweijähriger Laufzeit hier schon einige Ergebnisse aus Zwischenberichten referieren zu können, hat sich leider nicht erfüllt. Da das Projekt modular aufgebaut ist, tragen die einzelnen Antragsteller für ihren Bereich die Eigenverantwortung und haben teilweise auch schon spezielle Artikel publiziert. Insgesamt werden derzeit 15 Promotionsvorhaben aus Projektmitteln gefördert.

---

<sup>14</sup> Vgl. Forschungsprojekte der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Rahmen eines DFG-Projekts in Sachsen-Anhalt (<https://www.archaeologie-online.de/nachrichten/welchen-nutzen-hatten-woelbaecker-3605/>), Veröffentlichungen des Referats Bodenschutz des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg in Brandenburg (<https://mluk.brandenburg.de/Steckbriefe-BB-Boeden/SB-8-2-Woelbaecker.pdf>) oder zum Reinhardswald von HENNE (2019, <https://www.reinhardswald.info/Dokumente/Artikel/Reinhardswald-Grenze> R Henne 2019.pdf).

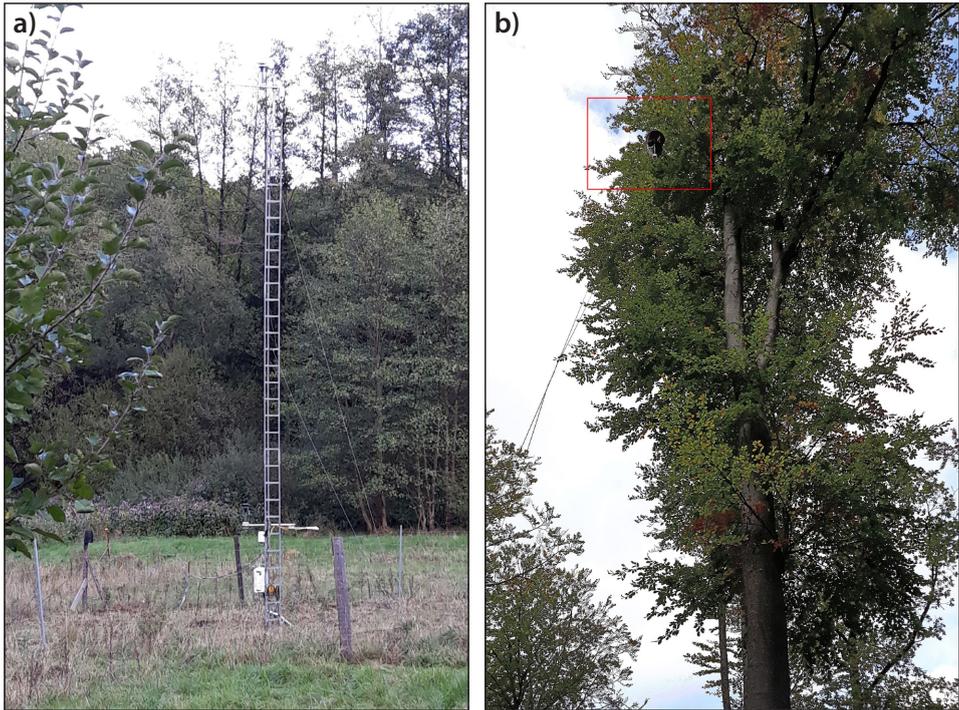
In diesem Zusammenhang erfolgte der Ausbau einer umfangreichen technischen Infrastruktur. Das Netz der Standorte, das den Universitätswald sowie teilweise auch die Randbereiche mit abdeckt, ist Abb. 12 zu entnehmen. Abgesehen von einem projektbezogenen Netz von mobilen Messanordnungen unterschiedlicher Ausstattung, die je nach Aufgabenstellung variieren (Abb. 13), wurden Radiotracking Antennen (RTS) sowie Radarsensoren mit Solarstromversorgung an 12 Masten aufgestellt und



**Abb. 12: Sensoren zur Datenerfassung an eingemessenen Bäumen und Sendemasten im Universitätswald 2020** (Quelle: Unterlagen des Projekts <Natur 4.0>, bearbeitet mit QGIS von Dietrich Göttlicher)



**Abb. 13: Mobile Messanordnung im Rahmen des Projekts <Natur 4.0>** (Foto: © H. Nuhn)



**Abb. 14:** a) Radiotracking Antenne (RTS) zur Datenübermittlung; b) Untersuchungsbaum mit Sensoren zur Datenerfassung im Kronenbereich (Fotos: © H. Nuhn)

in über 60 hohen Bäumen Sensoren im Kronenbereich aufgehängt (Abb. 14 a und b). Hierfür wurden eigene Kletterkurse organisiert, um die Ersteinrichtung kostengünstig vornehmen zu können.

Versuche zur Erfassung und Beobachtung der Aktivitäten von nachtaktiven Fledermäusen, Vögeln und sogar Insekten konnten erfolgreich realisiert werden. Über die in diesem Zusammenhang erzielten technischen Erfolge liegen erste Berichte in einschlägigen Fachzeitschriften vor, die sich aber nur dem Spezialisten in ihrer Bedeutung erschließen. Das weitergehende Ziel besteht darin, die auf der Meso-Ebene gewonnenen Beobachtungsdaten mit den nicht so fein auflösenden Fernerkundungsdaten zu verschneiden und damit eine wichtige Untersuchungslücke zwischen der Makrodatenerfassung und der bodennahen Erfassung zu schließen (vgl. hierzu den Konferenzbericht von NAUSS 2021). Darüber hinaus reichende zusammenfassende Ergebnisse zu dem weit gefassten Umwelthanliegen sind bisher noch nicht erkennbar, wobei aber bis zum Ende der ersten Förderungsphase noch ein Jahr verbleibt.

Die Universität hat sich bei der Forsteinrichtung 2020 dahingehend festgelegt, die Waldungen bei Caldern in Zukunft mit Priorität für Forschung und Lehre zur Verfügung zu stellen und in diesem Bereich die wirtschaftlichen Ziele der Holzproduktion nachrangig zu behandeln. Auch bei der Jagdverpachtung mussten Einbußen

hingegenommen werden, da der bisherige Inhaber gekündigt hat, weil die Wildbestände durch die vielen Aktivitäten, auch außerhalb der Waldwege und zur Nachtzeit, für ihn erhebliche Beeinträchtigungen gebracht haben.

Bisher gibt es keine verbindliche Abmachung zwischen der Universität als Eigentümerin und Verwalter der Flächen und den Lehrenden und Forschenden als Nutzer der Örtlichkeiten, keine Nutzungsordnung, keinen Verhaltenskodex. Noch dominiert der Enthusiasmus der ersten Generation, noch ist die Gruppe überschaubar und alle kennen sich untereinander. Dies kann sich bald ändern, wenn die derzeit Promovierenden und Studierenden ihre Examina abgelegt und Marburg verlassen haben. In einem Falle konnte bereits beobachtet werden, dass ein eingezäuntes Untersuchungsfeld für Regen- und Abflussmessungen, das im Rahmen einer Abschlussarbeit genutzt wurde, im Verfall begriffen ist und als Wissenschaftsmüll zurückbleibt. Problematischer könnte sein, dass Messglocken auf hohen Bäumen sich selbst überlassen werden, weil die Kletterspezialisten nicht mehr vor Ort sind. Hier könnten durchaus Gefährdungspotenziale entstehen, die auch Haftungsfragen aufwerfen. Deshalb wäre die Universität gut beraten, Haushaltsmittel einem Koordinator zur Verfügung zu stellen, um sowohl organisatorisch als auch praktisch vor Ort für störungsfreie Abläufe unter Berücksichtigung der Schutzflächen im Universitätswald zu sorgen.

### **Zusammenfassung und Ausblick**

Die Hauptfunktion des Waldes bestand über Jahrhunderte in der Bereitstellung von Holz als wichtiger Ressource mit hohem Verkaufswert. In diesem Zusammenhang wurde schrittweise ein am Prinzip der Nachhaltigkeit orientiertes Produktionssystem entwickelt. Es beruhte auf der Verbindung von langfristigen Perspektiven mit einer mittelfristigen und jährlichen Planung des Verbrauchs des nachwachsenden Rohstoffs bei gezielter Verjüngung und Pflege der Bestände. Dieses praktizierte Verfahren der Forsteinrichtung konnte auch nach dem Zweiten Weltkrieg weiter verbessert werden. Auch die dabei seit mehreren Jahrzehnten auftretenden Probleme, die auf eine zu pauschale und schematische Anwendung betriebswirtschaftlicher Optimierungsgrundsätze sowie die Herausforderungen des Klimawandels zurückzuführen sind, lassen sich bei angemessener Berücksichtigung der standörtlich wechselnden Bedingungen durch angepasste Maßnahmen und die Förderung resistenter Baumbestände mittelfristig beheben.

Allerdings geht es seit den 1970er Jahren nicht mehr primär um die Holzproduktion, wenn Probleme des Waldes diskutiert werden. Vielmehr haben sich die Anforderungen an den Wald und seine vielfältigen Funktionen für die moderne Gesellschaft erheblich verändert. Heute stehen die gemeinwohlorientierten Funktionen des Waldes im Vordergrund, da die Ressource Holz im weltweiten Maßstab noch kostengünstig und ausreichend zur Verfügung steht und im Rahmen des globalen Wirtschaftssystems bisher ohne Probleme ausgetauscht werden konnte. Demgegenüber ist seit den 1960er Jahren die Bedeutung des Waldes für den Schutz von Boden, Wasser und Luft

sowie zur Erhaltung von Pflanzen, Tieren und naturnahen Ökosystemen in den Vordergrund getreten. Auch die Funktion als Erholungsraum für den Menschen durch sportliche Aktivitäten oder Ruheraum mit positiven gesundheitlichen Effekten hat an Bedeutung gewonnen. In jüngster Zeit hat die Funktion des Waldes als CO<sub>2</sub>-Senke im Rahmen der Diskussion um die Bekämpfung des Klimawandels einen zusätzlichen hohen Stellenwert erhalten.

Im Falle des Universitätswaldes kommen noch Spezialfunktionen hinzu, die erst seit neuerer Zeit genutzt werden. Hierbei handelt es sich um die Bereitstellung von Ausgleichsflächen für Baumaßnahmen, die auf dem Campus der Marburger Lahnberge erforderlich sind. Solche Maßnahmen sind durch die Bundesbaugesetzgebung seit Jahrzehnten vorgeschrieben und mit vergleichsweise hohen Kosten für die Planung, den Nachweis und die einzubeziehenden Flächen bei der Durchführung verbunden. Hierbei bieten sich erhebliche Zeit- und Kostenersparnisse, wenn eigener geeigneter Grundbesitz vorhanden ist.

Die wichtigste Sonderfunktion für die Universität stellt aber die Nutzungsmöglichkeit des Waldgebietes für eine praxisnahe Lehre und ein kostengünstiges, nicht durch anderweitige Beschränkungen belastetes natürliches Forschungslabor dar. Dies ist in den letzten Jahren intensiv genutzt worden und hat bereits zum Aufbau einer Infrastruktur geführt, die zur Entwicklung neuer Methoden der Erfassung und Analyse von Umweltdaten beigetragen hat. Die hierzu eingerichteten technischen Voraussetzungen sollten erhalten werden, um sie mittelfristig weiter für die kleinräumige Raumbesichtigung und die Erfassung der Zwischenebene der kleinräumigen bodennahen Datenerhebung und der auf Satellitentechnik basierenden Fernerkundung auszurichten und hier eine Transferlücke schließen zu helfen. Natürlich ergeben sich darüber hinaus im konventionellen wie im zukunftsorientierten Sinne viele Möglichkeiten der kurzfristigen Recherche und der langfristigen Beobachtung. Der Universitätswald wird damit zum ersten Mal in seiner Geschichte für die eigentlichen Ziele der Hochschule genutzt und kann damit die Vorteile eines Alleinstellungsmerkmals im Vergleich mit konkurrierenden Einrichtungen hoffentlich in Zukunft angemessen zur Geltung bringen.

## Literaturverzeichnis

- AMEND, K. (1982): Die Neuorganisation der hessischen Landesforstverwaltung. In: 60 Jahre Hessische Landesforstschule Schotten 1922-1982. Wiesbaden, S. 31-33.
- BACKHAUS, G. (2000): Forstnutzung und Technik im Wandel der Zeiten. In: SCHEELE, G. (Red., 2000), S. 128-137.
- BACKHAUS, G. (2005): Waldarbeiter. In: HENNE, A. (Hrsg., 2005), S. 91-102.
- BOUCSEIN, H. (2009): Geschichte der Wälder und Forsten in Oberhessen. Eine integrierte Kulturgeschichte des hessischen Forstwesens. 2 Bde., Cölbe-Schönstadt.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2018): Ausgleichsverpflichtungen nach dem Baugesetzbuch und dem Bundesnaturschutzgesetz. Berlin.

- FREUDENSTEIN, J. (2005): Finanzielle Betriebsergebnisse. In: HENNE, A. (Hrsg., 2005), S. 281-310.
- GADOW, K. v. (2005): Forsteinrichtung. Analyse und Entwurf der Waldentwicklung. Göttingen.
- GRUNDMANN, V. (2006): Aktuelle Reformen im hessischen Forstwesen. In: HEDWIG, A. (Hrsg.): „Weil das Holz eine köstliche Ware...“: Wald und Forst zwischen Mittelalter und Moderne. Marburg, S. 131-135.
- HARNISCHMACHER, S. et al. (2021): Der Universitätswald Caldern als Lehr- und Lernort im Masterstudiengang „M.Sc. Physische Geographie“ des Fachbereichs Geographie. In: *Jahrbuch 2020 der Marburger Geographischen Gesellschaft*, S. 214-223.
- HENNE, A. (1982): Grundzüge der Forsteinrichtung in Hessen. In: *Der Forst- und Holzwirt*, Bd. 37, S. 59-68.
- HENNE, A. (2005): Forsteinrichtung. In: HENNE, A. (Hrsg., 2005), S. 235-242.
- HENNE, A. (Hrsg., 2005): Beiträge zur Hessischen Forstgeschichte. Hess. Min. f. Umwelt, Ländl. Raum u. Verbraucherschutz, Wiesbaden. 310 Seiten.
- HESS. FORSTEINRICHTUNGSANSTALT (Bearb. 1971/72): Flächenschutzkarte Hessen. Blätter: L5118 Marburg und L5116 Biedenkopf. Hess. Min. f. Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten u. Naturschutz. Wiesbaden.
- HESS. FORSTEINRICHTUNGSANSTALT (1974): Wald und Landschaft. Erläuterungsheft zur Flächenschutzkarte Hessen. Hess. Min. f. Umwelt, Ländl. Raum u. Verbraucherschutz. Wiesbaden.
- HESS. LANDESAMT F. FORSTEINRICHTUNG, WALDFORSCHUNG U. WALDÖKOLOGIE HLFWW (Hrsg., 1999): 50 Jahre Forsteinrichtung in Gießen 1949-1999. Hess. Min. f. Umwelt, Landwirtschaft u. Forsten. Wiesbaden.
- HESS. MIN. F. LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN U. NATURSCHUTZ (Hrsg., 1994): Nutzen des Waldes für die Gesellschaft. Leistungen der Waldbewirtschaftung in Hessen. Wiesbaden.
- HESS. MIN. F. UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT U. VERBRAUCHERSCHUTZ (2018): Richtlinie für die Bewirtschaftung des Staatswaldes (RiBeS 2018). Wiesbaden. Digitalisat: [https://www.hessen-forst.de/wp-content/uploads/2019/05/RiBeS\\_2018\\_barrierefrei.pdf](https://www.hessen-forst.de/wp-content/uploads/2019/05/RiBeS_2018_barrierefrei.pdf).
- HESS. MIN. F. UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT U. VERBRAUCHERSCHUTZ (2020): Waldzustandsbericht 2020 (NW-FVA). Wiesbaden. Digitalisat: [https://www.nw-fva.de/fileadmin/nwfva/publikationen/pdf/paar\\_2020\\_waldzustandsbericht\\_2020.pdf](https://www.nw-fva.de/fileadmin/nwfva/publikationen/pdf/paar_2020_waldzustandsbericht_2020.pdf).
- HESSEN-FORST (2012): Facetten des Waldes. Der hessische Wald in Zahlen, Grafiken und Text. Vergleich 1994 und 2009. Redaktion V. GRUNDMANN. In: *FENA-Skripte 2*, Gießen. Digitalisat: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/shop/Schriften\\_Naturschutz\\_601.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/shop/Schriften_Naturschutz_601.pdf).
- HESSEN-FORST (2016): Hessische Waldbaufibel. Grundsätze und Leitlinien zur naturnahen Wirtschaftsweise im hessischen Staatswald. Kassel. Digitalisat: <https://www.hessen-forst.de/wp-content/uploads/2019/02/Waldbaufibel.pdf>.
- KLOSE, D (2017): Der Wald um Caldern. In: Calantra 817 – Caldern 2017. 1200 Jahre. Chronik von Caldern. Lahntal Caldern, S. 391-396.
- NAUSS, T. (2021): Biodiversität und Digitalisierung. #DBUOnline-Forum, 09.03.2021. Digitalisat: [https://www.youtube.com/watch?v=kxI\\_40r2QhQ&t=6574s](https://www.youtube.com/watch?v=kxI_40r2QhQ&t=6574s).

- NEUHAUS, O. (1970): Forsteinrichtung in Hessen 1946-1966. Frankfurt.
- NUHN, H. (2020): Die Universität als Waldbesitzerin – Teil 1: Nutzung und Erträge bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. In: *Jahrbuch 2019 der Marburger Geographischen Gesellschaft*, S. 129-163. Digitalisat: [https://www.uni-marburg.de/de/fb19/mgg/doc/jahrbuecher/jahrbuch\\_2019-1.pdf](https://www.uni-marburg.de/de/fb19/mgg/doc/jahrbuecher/jahrbuch_2019-1.pdf).
- NUHN, H. (2021): Die Universität als Waldbesitzerin – Teil 2: Ausgewählte Aspekte der wirtschaftlichen Inwertsetzung des Universitätswaldes 1866-1963. In: *Jahrbuch 2020 der Marburger Geographischen Gesellschaft*, S. 182-213. Digitalisat: [https://www.uni-marburg.de/de/fb19/mgg/doc/jahrbuecher/jahrbuch\\_2020.pdf](https://www.uni-marburg.de/de/fb19/mgg/doc/jahrbuecher/jahrbuch_2020.pdf).
- OTREMBA, E. (1974): Anmerkungen der Geographie zur Flächenschutzkarte Hessen. In: *Geographische Rundschau* 26(1), S. 1-3.
- RAPP, H.-J. (2005): Revierleiter und Büropersonal. In: HENNE, A. (Hrsg., 2005), S. 68-90.
- REISERT, J. & J. KÖPPEL (2018): Eingriffsregelung. In: ARL (Hrsg.): *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*. Hannover, S. 475-488. Digitalisat: <https://shop.arl-net.de/media/direct/pdf/HWB%202018/Eingriffsregelung.pdf>.
- SCHAAL, K. (2014): Die Finanzierung der Universität Marburg in der frühen Neuzeit. Ein Werkstattbericht. In: HEDWIG, A. (Hrsg.): *Finanzpolitik und Schuldenkrisen 16.-20. Jahrhundert*. Marburg, S. 73-91.
- SCHEELE, G. (Red., 2000): Werden und Wandel - Hessens Forstwirtschaft auf dem Weg in das 3. Jahrtausend. *Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 37. Wiesbaden.
- SCHOLTEN, J. (2016): Stammt vom Fürsten: Die Uni Marburg besitzt Wald – seit Philipps Zeiten. In: *Marburger UniJournal*, Sommer 2016, S. 22-25. Digitalisat: [https://www.uni-marburg.de/de/universitaet/presse/uni-journal/journal/archiv/uj49\\_1-2016.pdf](https://www.uni-marburg.de/de/universitaet/presse/uni-journal/journal/archiv/uj49_1-2016.pdf).
- SCHRIEWER, K. (1995): Waldarbeiter in Hessen. Kulturwissenschaftliche Analyse eines Berufsstandes. Diss. Marburg. In: *Lebens- und Staatsformen 2*. Marburg. Digitalisat: <http://www.schriewer.eu/publications/Waldarbeiter.pdf>.
- WEIMANN, H.-J. (1994): Natur, Struktur, Kultur. Grafiken zum Wald in Hessen. Hess. Forsteinrichtungsanstalt. Gießen.
- WESTERNACHER, E. (2000): Organisation der Landesforstverwaltung. In: SCHEELE, G. (Red., 2000), S. 95-112.
- WESTERNACHER, E. (2005): Der Forstbetrieb und sein gesetzlicher Rahmen. Die gesetzliche Ordnung. In: HENNE, A. (Hrsg., 2005), S. 151-188.
- ZUNDEL, R. (1979): Forstverwaltung – Behördliche Raumorganisation seit 1800. Hannover.

### **Autor**

Prof. i. R. Dr. Helmut Nuhn  
 Fachbereich Geographie  
 Deutschhausstraße 10  
 35037 Marburg  
 E-Mail: [nuhn@staff.uni-marburg.de](mailto:nuhn@staff.uni-marburg.de)