

# Klimawandel: Auf den Spuren der Atlaszeder in Marokko



Saatguterntbestand im nördlichen Rifgebirge. Besonders gut zu sehen ist der struktureiche Aufbau sowie die aufkommende Naturverjüngung.

Foto: M. Šeho

Für viele heimische Baumarten in den warm-trockenen Regionen Bayerns und Baden-Württembergs werden sich mit dem Klimawandel die Anbaubedingungen verschlechtern. Diese werden häufig durch die Temperaturzunahme und den Wasserstress hervorgerufen. Die Praxis fordert aus diesem Grund Untersuchungen zu Alternativbaumarten und die Erweiterung der Baumartenpalette. Eine Alternativbaumart ist die Atlaszeder (*Cedrus atlantica*). In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet in Algerien und Marokko zeigt diese Baumart eine hohe Anpassung an die Sommertrockenheit, kommt mit wenigen Niederschlägen aus, weist eine hervorragende Wüchsigkeit auf und erträgt Kälteperioden bis zu  $-28^{\circ}\text{C}$ . In Frankreich werden sehr erfolgreich devastierte und erosionsgefährdete Flächen mit der Atlaszeder aufgeforstet, wo sie mittlerweile auf 30.000 ha Fläche angebaut wird und einen Beitrag zur nachhaltigen Holzwirtschaft leistet.

Nach ersten Kontakten zur marokkanischen Forstverwaltung besuchten der Leiter für Herkunftsforschung am ASP, Gerhard Huber, und Dr. Muhidin Šeho (ASP) ausgewählte Saatguterntbestände der Atlaszeder im Mittleren und Hohen Atlas sowie im nördlichen Rifgebirge Marokkos. In Marokko gibt es derzeit noch circa 140.000 ha Zedernwald, der von der Forstverwaltung in Marokko weitgehend unter Schutz gestellt wurde. Neben dem Klimawandel stellt die Beweidung das größte Problem für den Erhalt der Zedernwälder dar, da in den Bergregionen die Schaf- und Ziegenhaltung eine wichtige Existenzgrundlage für die Bevölkerung darstellt. Im Rifgebirge können sich die Zedernbestände gut verjüngen, da dort der Beweidungsdruck nicht so hoch ist.

Eines der größten zusammenhängenden Zederngebiete befindet sich im Mittleren Atlas auf einer Hochebene südlich von Azrou auf Basalt. Dort sind noch Bäume mit einem Alter bis zu 700 Jahre zu finden. Auf-

grund ihres lichten Aufwuchses sind die ältesten Bäume jedoch meist grobstämmig, aber mit beachtlichen Dimensionen. Die Wälder werden auch forstwirtschaftlich genutzt, allerdings nur in einem sehr geringen Maß durch Einzelbaumnutzung. Zunehmend Probleme macht der illegale Holzeinschlag.

Weiter nach Süden werden die Vorkommen kleinflächiger und ziehen sich auf die Kuppen der Basaltkegel zurück. Die Atlaszeder kann sich hier nur in Höhen von über 1.600 m halten. Die Waldbestände sind mosaikartig verteilt und zunehmend isoliert. Jüngere Atlaszedern oder Naturverjüngung sind nur äußerst selten zu beobachten. Hier im ökologischen Grenzbereich der Zeder lösen sich die oftmals kleinen Populationen auf und einzelne Bäume sterben ab. Die Auswirkungen des Klimawandels haben hier besonders großen Einfluss und ihre langfristige Erhaltung vor Ort scheint unter den gegenwärtigen Bedingungen kaum möglich zu sein.

Im Hohen Atlas wächst die Atlaszeder meist in kleineren Vorkommen auf 2.000 m ü. NN., überwiegend nordseitig und durch extreme Klimaverhältnisse geprägt. Der durchschnittliche Jahresniederschlag ist extrem gering und beträgt circa 450 mm. Der größte Anteil des Niederschlages fällt im Winter als Schnee, in manchen Jahren bereits ab November, der dann bis April liegen bleiben kann. Die mittlere monatliche Temperatur im Januar sinkt auf  $-5^{\circ}\text{C}$  (vgl. Teisendorf  $-1,7^{\circ}\text{C}$ ). Dennoch beträgt die jährliche Durchschnittstemperatur weit über  $12^{\circ}\text{C}$ .

Über die Wüchsigkeit der Wälder entscheidet hier ganz wesentlich der Kleinstandort. Auf

den Nordseiten wachsen oftmals sehr wüchsige und sehr gut geformte Atlaszedern, während die Südseiten von *Quercus rotundifolia* (Steineiche, synm. *Q. ilex sub. rotundifolia*) bedeckt sind. Daneben sind Wacholderarten wie *Juniperus oxycedrus* (Stech-Wachholder) und *J. thurifera* (Weihrauch-Wachholder) anzutreffen. Die Zedern erreichen hier Höhen von 25 bis 30 m und einzelne Bäume sogar 40 m. Die Stämme sind in ihrer Form sehr vollholzig und im unteren Bereich oft astfrei. Allerdings konnten wir auch absterbende Bäume in den Kuppen- und Randbereichen beobachten. Nach Angaben der marokkanischen Kollegen sind diese Schäden bereit auf Klimaveränderungen zurückzuführen. Im Gegensatz zu den Beständen um Azrou (Mittlerer Atlas) und möglicherweise durch den Trockenstress verursacht, fruktifiziert der Erntebestand im Hohen Atlasgebirge häufig, so dass regelmäßig größere Mengen geerntet werden können.

Einige der marokkanischen Herkünfte der Atlaszeder erscheinen forstwirtschaftlich sehr interessant und überzeugten aufgrund ihrer guten Form- und Wuchseigenschaften. Für die geplanten Herkunfts- und Anbauversuche in Bayern und Baden-Württemberg ist die Beerntung von 6 bis 7 Herkünften aus den verschiedenen Verbreitungsgebieten in Marokko geplant. Zusammen mit der Forstverwaltung in Rabat wird derzeit eine gemeinsame Vereinbarung ausgearbeitet, die Grundlage für die Beerntung im Herbst 2017 darstellt.

Gerhard Huber und Dr. Muhidin Šeho

## ASP auf dem Biosphärentag

Die Biosphärenregion Berchtesgadener Land veranstaltete am 25. Juni 2017 den zweiten Biosphärentag am Höglwörther See bei Anger. Unter dem Motto »Wir sind Biosphäre – Vielfalt genießen und bewahren« erlebten Einheimische und Gäste den Reichtum ihrer Natur und Landschaft. Zwei Dutzend Vorzeigebetriebe aus der Region informierten die Besucher mit Ständen und Führungen über ihre zukunftsfähigen Ansätze im Hinblick auf ökologische und soziale Verantwortung. Als Beitrag des Forstsektors zur Bedeutung der biologischen Vielfalt im Klimawandel präsentierte das ASP die laufenden Projekte »Lifegenmon« und »CorCed«. Beide Projekte sollten wichtige Erkenntnisse dazu liefern, wie wir unsere Wälder bei sich ändernden Umweltbedingungen erhalten und wirtschaftlich effizient nutzen können.

Gemeinsam mit Partnerinstituten in Slowenien und Griechenland entwickelt das ASP beim Lifegenmon-Projekt ein »forstgenetisches Monitoring-System« für Europa. Mit diesem System können Anwender langfristig beobachten, wie sich die genetische Vielfalt innerhalb der Baumarten in ihrem Bestand entwickelt. Eine möglichst hohe Vielfalt im Erbgut



Trotz des regnerischen Wetters informierten sich zahlreiche Besucher am Stand des ASP über dessen Forschungsaktivitäten zu einer zukunftsorientierten Waldbewirtschaftung.

Foto: M. Walter, ASP

einer Baumart ist wichtig, damit sich diese im Klimawandel an veränderte Umweltbedingungen anpassen kann.

Beim Forschungsprojekt CorCed untersuchen Gerhard Huber und Dr. Muhidin Šeho vom ASP, ob Atlas- und Libanonzeder sowie Baumhasel in Bayern zukünftig als mögliche Mischbaumarten in Frage kommen. Diese mediterranen Baumarten sind in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet extrem widerstandsfähig gegenüber längeren Trockenperioden. Gleichzeitig überzeugen sie dort durch gute Wuchs- und Holzeigenschaften und sind dadurch ein Garant für wirtschaftlichen Erfolg.

Mark Walter

## Flyer Pappel-Sorten

Im Rahmen der Projekte EU-POP und FastWOOD wurde eine Beschreibung der wichtigsten Pappelsorten für Kurzumtriebsplantagen erstellt. Der Flyer kann beim ASP angefordert oder über die Homepage des ASP heruntergeladen werden.

Randolf Schirmer

[www.asp.bayern.de/166070/index.php](http://www.asp.bayern.de/166070/index.php)



Besuch des Generhaltungsbestands der Weißtanne in Anger: (v.l.n.r.) Dr. Barbara Fussi, Dr. Muhidin Šeho, Dr. Julian Gavia, Rolf Dietmar und Gerhard Huber. Foto: M. Walter, ASP

## »GIZ – Algerien« besucht ASP

Rolf Dietmar, Bereichsleiter an der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) in Algerien, besuchte vom 30. bis 31. Juni 2017 das ASP in Teisendorf. Die GIZ macht es sich weltweit mit über 17.000 Mitarbeitern zur Aufgabe, den Gedanken der Nachhaltigkeit in Entwicklungs- und Industrieländern im Hinblick auf soziale Verantwortung, ökologisches Gleichgewicht und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit vorzubringen. Die GIZ arbeitet in Algerien hauptsächlich im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

Herr Dietmar leitet den Bereich »Umweltgovernance und Biodiversität« in Algerien. So war er maßgeblich daran beteiligt, eine vertrauensvolle Beziehung zwischen dem ASP und der algerischen Forstverwaltung für das CorCed-Projekt am ASP aufzubauen. Im Rahmen des CorCed-Projekts werden frost- und trockenresistente Herkünfte der Atlaszeder für Deutschland gesucht. Diese könnten als mögliche Alternative für die ausfallenden einheimischen Baumarten, wie beispielsweise die Fichte, eingesetzt werden.

In seinem Vortrag am ASP betonte Herr Dietmar, wie bedeutend gerade für Schwellenländer wie Algerien die internationale Kooperation bei Themen wie Klimawandel, Biodiversität, Generhaltung und Naturschutz ist. So profitiert auch der Forstsektor in Algerien von den geplanten Arbeiten beim CorCed-Projekt, wie etwa der Saatgutprüfung und genetischen Charakterisierung verschiedener Herkünften der Atlaszeder oder der Begründung von Herkunftsversuchen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen können in Algerien nationale Klimaprojekte umgesetzt werden. Das ASP ist die erste deutsche Forstbehörde, die eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Forstverwaltung und Forschung in Algerien etablieren konnte.

Nach einem abschließenden Besuch des Isoenzym- und DNA-Labors am ASP sowie des Generhaltungsbestands der Weißtanne in Anger zeigte sich Herr Dietmar beeindruckt über die wissenschaftliche und gleichzeitig praxisorientierte Arbeit des ASP und hofft auf eine weitere Zusammenarbeit.

Dr. Muhidin Šeho und Mark Walter

## Aus der Landesstelle



Tagungsort Döllnsee-Schorfheide Foto: ASP

### Treffen der Kontrollbeauftragten in der Schorfheide

Die Schorfheide (Brandenburg) war vom 22. bis 24. Mai 2017 Tagungsort für die Dienstbesprechung der Kontrollbeauftragten für forstliches Vermehrungsgut der Länder. Aus Bayern kamen die vier Kontrollbeamten für das Forstvermehrungsgutgesetz und der Leiter der Landesstelle am ASP nach Döllnsee-Schorfheide. Die bundesweite Tagung findet jährlich im Auftrag der Waldbaureferenten des Bundes und der Länder statt.

Neben den forstlichen Gegebenheiten wurde den 44 Teilnehmern die in Brandenburg durchgeführte Bewertung von Erntebeständen dargestellt mit dem Ziel, möglichst klimaangepasstes Vermehrungsgut für die Zukunft zu erhalten. In einem weiteren Vortrag wurde die charakteristische Verteilung von Haplotypen bei Eichen aus unterschiedlichen geografischen Großräumen erläutert, die in bestimmten Fällen die Überprüfung der Identität von Forstpflanzen ermöglicht. Von einem Richter wurde in einem äußerst erfrischenden Vortrag der Tatbestand des Betrugs an Beispielen aus dem allgemeinen Wirt-

schaftsleben und speziell aus dem Bereich des Forstpflanzenhandels behandelt.

Aktuelle Entwicklungen im Forstvermehrungsgutrecht auf Bundes- und EU-Ebene haben Vertreter aus dem BMEL, der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung sowie des gemeinsamen Gutachterausschusses Forstliches Vermehrungsgut der Länder vermittelt.

Traditionell nahmen die Berichte aus den Ländern und der gegenseitige Erfahrungsaustausch anhand aktueller Kontrollfälle breiten Raum ein.

Während einer Exkursion in die Schorfheide wurden waldbauliche Besonderheiten Brandenburgs vorgestellt sowie Fragen zu Nachkommenschaftsprüfungen und zur Zulassung von Saatguterntebeständen diskutiert.

Für die länderübergreifende Kommunikation, die Vernetzung der Kontrollstellen und den persönlichen Austausch der Kontrollbeauftragten stellte auch dieses Treffen wieder einen wichtigen Beitrag dar.

Anton Paulus, Sprecher der Kontrollbeauftragten für forstliches Vermehrungsgut der Länder

### Lagerfähigkeit von Eschensamen

Aufgrund des Eschentriebsterbens ist die Erhaltung des Erbgutes der Esche in den Fokus gerückt. Auf Anregung der Bund-Länder-Arbeitsgruppe »Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht« entstand daraufhin die Idee, Saatgut der Esche langfristig einzulagern und auf Lagerfähigkeit zu prüfen. Das ASP verfügt bereits über eingelagertes Eschensaatgut der Reifejahre 1994–1998, an dem etwa alle fünf Jahre ei-

ne Saatgutprüfung durchgeführt wurde. Daher konnte für die aktuelle Fragestellung auf schon vorhandene Daten zurückgegriffen werden. Zusätzlich wurde Saatgut von den Pflanzbetrieben Laufen und Bindlach von den Jahren 2003–2008 geprüft. Für die aktuelle Saatgutprüfung lagen somit sieben Partien mit einem Alter zwischen 8 und 22 Jahren vor. Die Saatgutprüfung wurde sowohl per Tetrazoliumtest als auch per Keimprüfung nach ISTA-Methoden durchgeführt. Für die Keimprüfung wurde das Saatgut für 2 Monate bei 20 °C und danach für 7 Monate bei 3–5 °C in feuchtem Sand stratifiziert. Anschließend wurden die Samen bei 20 °C zum Keimen gebracht.

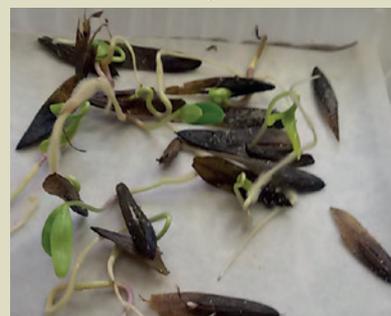


Foto: R. Jenner, ASP

Es zeigte sich, dass die Keimfähigkeit der Eschensamen in den ersten 10–15 Jahren um bis zu 50% abnimmt, danach aber relativ konstant bleibt. Deshalb ist die Saatguteinlagerung eine sinnvolle Möglichkeit zur Generhaltung bei der Esche. Das Saatgut könnte wieder zur Aussaat kommen, wenn zum Beispiel die Aggressivität des Pilzes aufgrund von Hypovirulenz abnimmt.

Ralph Jenner und Dr. Barbara Fussi

## AFORGEN entschlüsselt Tannengenom

Das 2012 ins Leben gerufene Netzwerk »AFORGEN – Alpine Forest Genomics«, das sich mit der Genetik von Wäldern in Gebirgen beschäftigt, zählt mittlerweile 49 Mitglieder aus 29 Institutionen. Das diesjährige Treffen im Trentino (Italien) stand ganz im Zeichen der Tanne. Für diese im Klimawandel besonders bedeutende Baumart wird derzeit das gesamte Genom entschlüsselt. Das ASP beteiligt sich zusammen mit zwölf Partnern an diesem ersten wichtigen Projekt des Netzwerkes. Gemeinsam mit weiteren Partnern aus Deutschland, Österreich, Ita-

lien, Schweiz, Frankreich, Slowenien, Slowakei, Schweiz, Türkei und Dänemark wird an der sogenannten »Sequenzierung« der gesamten Erbanlagen gearbeitet. Dies stellt eine wichtige Grundlage für weitere Studien in Richtung Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Umweltbedingungen dar. Konkret sollen neue Genmarker entwickelt werden, damit in Zukunft bestimmte Eigenschaften wie Trockenstresstoleranz oder das Austriebsverhalten beobachtet werden können.

Dr. Barbara Fussi

## Siegfried Krause in Freistellungsphase

Forstamtmann Siegfried Krause ist nach 35 Jahren im Dienst der Forstverwaltung in die Freistellungsphase der Altersteilzeit eingetreten. Dr. Roland Baier hat kürzlich am ASP seine großen Verdienste gewürdigt. Im Rahmen der Feierlichkeiten wurde, ganz in der Tradition des ASP, unter anderem eine »Abschiedsscheibe« mit dem Luftgewehr ausgesprochen.

Seine forstliche Tätigkeit hat Krause an den damaligen Forstämtern Traunstein, Landau und Schliersee begonnen. Bereits im Jahr 1986 wechselte er an die damalige Landesanstalt (LASP) in Teisendorf und arbeitete zunächst am bayerischen Samenplantagenprogramm. Am ASP war Herr Krause zuletzt im Sachgebiet 3 »Her-

kunftsforchung im Klimawandel« tätig. Ein großer Gewinn für das ASP waren sein großes technisches Verständnis und sein Interesse an der Weiterentwicklung mobiler Aufnahme- und Testgeräte für Versuchsflächen. So baute er zum Beispiel ein Datenlogger-Netz auf, oder er entwickelte ein Gerät, mit dem über Zugkraft die Wurzelentwicklung junger Waldbäume beurteilt werden konnte. Krause war viele Jahre mit der Aufnahme und Auswertung von Feldversuchen in ganz Bayern betraut. Zudem war er IT-Beauftragter des ASP und hierbei für seine pragmatischen und stets schnellen Lösungen, auch bei der komplizierten Installation von Laborsoftware, hoch geschätzt. Seine



Foto: ASP

Hilfsbereitschaft ging weit über das übliche Maß hinaus, er half stets aus, wenn es notwendig war. Besonders wichtig war Siegfried Krause zudem eine geordnete Übergabe an seinen Nachfolger Martin Tubes. Kurz: Siegfried Krause war nicht nur Forstamtmann, sondern im wahrsten Sinne des Wortes unser »Mann für das Amt«. Alle ASP-Kollegen bedanken sich bei Herrn Krause und wünschen ihm alles Gute für die Zukunft.

Dr. Roland Baier, Stv. Leiter des ASP



Foto: ASP

Gleichzeitig mit dem Ausscheiden von Siegfried Krause konnte Forstoberinspektor Martin Tubes am ASP begrüßt werden. Herr Tubes übernimmt Aufgaben im Sachgebiet 3 »Herkunftsforchung im Klimawandel« und als IT-Beauftragter die EDV-Systemadministration des ASP. Das ASP freut sich über diese lückenlose Wiederbesetzung mit einem jungen, engagierten Kollegen. Damit ist in einem forstlichen Spezialbereich für Kontinuität gesorgt.

## Martin Tubes am ASP begrüßt

Nach seinem Studium der Forstwirtschaft in Rottenburg am Neckar war Herr Tubes bereits drei Jahre im Rahmen des FastWOOD-Projekts in Teisendorf beschäftigt. Er konnte dabei erstmals »ASP-Luft« schnuppern. Nach der ersten Projektphase begann er die Anwärterzeit in Lohr am Main mit Stationen am AELF Traunstein und dem Forstbetrieb Allersberg. Nach der Übernahme in die Forstverwaltung im Jahr 2013 war er am AELF Töging unter anderem als Berater für die Waldbesitzervereinigung Mühldorf, die Gebietsbetreuung Natura 2000 in den Landkreisen Altötting und Mühldorf und die Rettungskette Forst zuständig. Alle Mitarbeiter und Kollegen des ASP freuen sich über die Rückkehr von Martin Tubes an das ASP und auf die künftige Zusammenarbeit.

Dr. Roland Baier, Stv. Leiter des ASP

## Gen-Check bei Neuzulassung



Foto: ASP

Da die Auswahl passender Saatguterntebestände ein entscheidender Schritt bei der Erzeugung von hochwertigem Vermehrungsgut ist, werden neben den gesetzlich vorgeschriebenen Leistungsmerkmalen teilweise auch genetische Qualitätsmerkmale einbezogen. So werden in Bayern derzeit Douglasien- und Weißtannenbeständen im Randgebiet der natürlichen Verbreitung vor einer Neuzulassung genetisch untersucht. So wurden beispielsweise für circa 300 Douglasien-Erntebestände in Bayern die Varietät und die genetische Diversität bestimmt. Hintergrund dabei ist, dass die Küstendouglasie für den Anbau in Bayern deutlich besser geeignet ist als die Inlandsdouglasie. Als Ergebnis wurden Bestände mit geringer genetischer Diversität (ca. 10%), Bestände der reinen Inlandsdouglasie (1%) sowie Mischvorkommen von Küsten- und Inlandsdouglasie (ca. 22%) aus der Zulassung genommen. Neue Bestände werden nur zugelassen, wenn sie der Küstendouglasie angehören und ihre Diversität mindestens im mittleren Bereich liegt. Auch Weißtannenbestände im nördlichen Randbereich ihrer natürlichen Verbreitung, wo sie oft stammzahlarm und genetisch wenig variabel sind, werden nicht zur Ernte zugelassen, wenn sie eine geringe genetische Diversität aufweisen. Dazu werden sie vor der Zulassung einem genetischen Check unterzogen.

Aktuell wurden fünf Tannenbestände und ein Douglasienbestand überprüft. Davon konnten drei Bestände neu zugelassen werden. Die Waldbesitzer werden entsprechend informiert und die Bestände im Erntezulassungsregister erfasst.

Dr. Eva Cremer