

Expedition in den Kaukasus

Sammelreise zu den Vorfahren der Zuckerrübe

Lothar Frese (Braunschweig)¹

Die Suche nach den ursprünglichen Wildarten der Zuckerrübe führte ein internationales Expeditionsteam unter fachlicher Anleitung durch die Genbank der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) mehrmals in den von militärischen Auseinandersetzungen beherrschten Kaukasus. Der Schutz und die Erhaltung verwandter Wildarten als natürliche Ressourcen für die Pflanzenzüchtung ist für die zukünftige Ernährung der Weltbevölkerung von großer Bedeutung. Aus diesem Grund sammelten die Wissenschaftler reife Samen von Wildarten der Gattungen *Beta* (Zuckerrüben und verwandte Kulturformen) und *Lactuca* (Salat) in den unwirtlichen Bergregionen des östlichen Kaukasus.

Es begann im Jahr 1989 am Centre for Plant Genetic Resources (CGN) in Wageningen (Niederlande) mit dem Besuch einer sowjetischen Delegation aus dem Leningrader N. I. Vavilov Institut (VIR), das eine der weltweit größten und ältesten Genbanken beherbergt. Beide Partnerinstitute vereinbarten eine dreijährige Zusammenarbeit im Bereich der landwirtschaftlichen Forschung. Das Interesse der westlichen Partner bestand in der Sammlung pflanzengenetischer Ressourcen in der Kaukasusregion, in der seit über dreißig Jahren nur wenige Wissenschaftler aus dem westlichen Ausland Forschungsreisen vornehmen durften.

Die Politik der Perestroika und die ausdrückliche Bereitschaft der damaligen Sowjetunion zur Zusammenarbeit mit dem Westen boten uns eine möglicherweise einmalige Chance zur Sammlung von Wild- und Kulturformen der Gattungen *Lactuca* (Salat) und *Beta* (Rüben). Eine erste Sammelreise wurde für 1990 ins Auge gefasst. Vor allem nach Wild- und Kulturrüben sollte gesucht werden.

Die Kaukasusregion ist reich an pflanzengenetischer Vielfalt. Allein in Georgi-

en sind 4200-4500 höhere Pflanzenarten vertreten, darunter 300-400 endemische (nur dort vorkommende) Arten. In Ostanatolien und Armenien ist eine große Artenvielfalt innerhalb der Gattung *Beta* zu finden. Es wird vermutet, dass das Entstehungs- und Diversitätszentrum wichtiger *Beta*-Arten in dieser Gebirgsregion liegt.

Abb. 1: Pflanzenbestand mit *Beta corolliflora* in Armenien



Armenien und Dagestan 1990

Sommer 1990: Nach intensiven Diskussionen per Telefon und Telex mit dem Büro für auswärtige Angelegenheiten am VIR entschließen wir uns, trotz der Unruhen in Armenien, am 19. August 1990 nach St. Petersburg (damals Leningrad) zu reisen. Nach einer Lagebesprechung am VIR fliegen wir weiter nach Eriwan, der armenischen Hauptstadt.

Am 23. August findet im dortigen Amt für ausländische Angelegenheiten eine erste Besprechung statt. Zu unserer Enttäuschung untersagen uns die Behörden den Besuch der Grenzregion zwischen Armenien und der Türkei sowie der Bergkarabach-Region wegen des schwelenden Konflikts zwischen Aserbaidschan

¹⁾ Im Rahmen der deutsch-niederländischen Kooperation bei der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen der Kartoffel und der Beta-Rüben arbeitete der heutige Leiter der BAZ-Genbank, Dr. L. Frese, von 1986 bis 1991 am CGN in Wageningen (NL). Seit seiner Rückkehr an die heutige BAZ Genbank werden Arbeiten an der D-NL Beta-Rübensammlung in Braunschweig fortgesetzt.

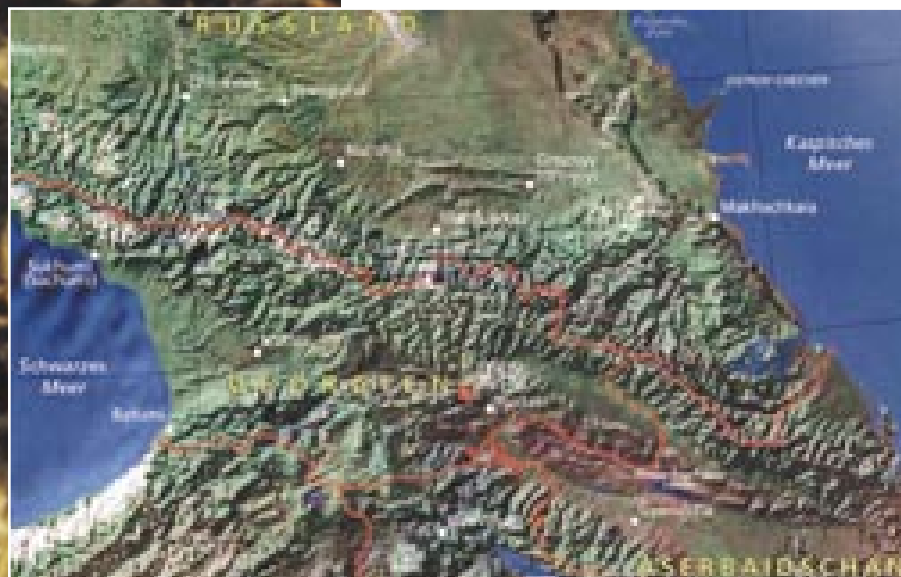


und Armenien. Auch ein Dienstfahrzeug wird uns entgegen früherer Absprachen für die Sammelreise nicht zur Verfügung gestellt, da man fürchtet, dass es durch die armenische Armee beschlagnahmt werden könnte. Schließlich mieten wir uns ein Privatauto und engagieren einen Chauffeur.

Am späten Nachmittag finden wir in der Nähe Eriwans eine Population *Beta corolliflora* (Abb. 1) und können Saatgut ernten. Am nächsten Tag führt uns die Reise durch das Erdbebengebiet um Leninakan. Trotz intensiver Suche nach *B. lomatogona*, die früher hier vorkam, finden wir nur wenige Pflanzenreste ohne Saatgut. Vermutlich ist die Population zusammen mit dem Getreide geerntet worden.

Während einer erneuten Lagebesprechung fällt der Beschluss, die Sammelreise in Armenien vorzeitig zu beenden und nach Derbent am Kaspischen Meer zu fahren. Nach unserer Rückkehr zum Hotel in Eriwan eröffnet uns unser Begleiter, dass es keine Direktflüge zwischen Eriwan und Machatchkala in Dagestan gibt. Schlimmer noch: Die Zugverbindung zwischen Eriwan und Baku ist aufgrund der ethnischen Konflikte unterbrochen. Die einzige Möglichkeit nach Dagestan zu gelangen, besteht in der Überquerung des Kaukasus im Reisebus und in der Anmietung eines Privatautos in Grozny zur Weiterfahrt nach Derbent in Dagestan.

Am 29. August 1990 um 6 Uhr morgens erreicht unser Team die Außenstati-





on des VIR in Derbent. Zunächst muss das Expeditionsfahrzeug repariert werden. Am Abend des 30. August finden wir eine Population von *B. macrorhiza*. An den darauf folgenden Tagen erschweren heftige Niederschläge die Suche nach weiteren Populationen. Im Distrikt Tabasaran erläutern uns ältere Einwohner, dass diese Wildrübenart im Gebiet zwar vorkommt, die Standorte seien jedoch nicht mit einem Jeep zu erreichen. In der Abschlussbesprechung mit den Kollegen in Derbent beschließen wir, im kommenden Jahr mit Zeltausrüstung zurückzukommen, um den Aktionsradius zu erhöhen. Am Ende der Reise kehren wir mit 51 Samenproben verschiedener Arten heim.

Georgien und Dagestan 1991

Am 24. August 1991 erhalten wir aus St. Petersburg ‚Grünes Licht‘ für unsere zweite Sammelreise. Leider erweist sich der Verlauf der Expedition in Georgien als ebenso schwierig wie im Jahr zuvor in Armenien, obwohl unser georgischer Experte extra von Moskau nach Tiflis gereist ist, um uns zu unterstützen. Der Versuch, am 28. August Kontakt mit dem georgischen landwirtschaftlichen Forschungsinstitut in Mtskheta aufzunehmen, scheitert an einfachen Dingen. Neuerdings gilt der Tag

Abb. 2 und 3: Auf der ‚Allmende‘ findet keine nachhaltige Weidewirtschaft statt. Die Vegetationsdecke, und damit auch die Wildrübenpopulation (hier *B. corolliflora*), wird von Ziegen und Schafen zerstört.

der Heiligen Jungfrau als (inoffizieller) Feiertag. Nur der stellvertretende Institutsdirektor ist anwesend, allerdings nicht entscheidungsbefugt. Somit kann das Institut auch kein Expeditionsfahrzeug zur Verfügung stellen. Dank des unermülichen Einsatzes unseres georgischen Begleiters und der Gastfreundschaft seiner Familie können wir dennoch in der Region 30 Herkünfte unterschiedlicher Wild- und Kulturformen sammeln, unter anderem *Lactuca saligna* und *Beta vulgaris*.

Die ursprünglich geplante Reiseroute entlang der südlichen Hänge des Kaukasus ist aufgrund schlechter Straßenverhältnisse nicht passierbar. Doch in einem

Privatauto schlagen wir uns von Tiflis über Grozny nach Derbent durch. Ankunft in Derbent am Samstag, dem 31. August 1991; Weiterfahrt nach zwei Tagen in das Kaukasusgebirge nach Mikrah. Wir übernachten im Zelt in Sichtweite des Berges Shalbus Dag. Der Versuch, über die Bergkette in den südlich gelegenen Teil des Verbreitungsareals von *B. macrorhiza* zu gelangen, muss abgebrochen werden, da der Bergübergang für unser Fahrzeug unpassierbar ist. Schließlich finden wir in der Nähe der Ortschaft Rutul am Oberlauf des Samur eine Population von *B. macrorhiza*. Unsere einheimischen Begleiter haben große Schwierigkeiten, Nahrungsmittel und Benzin zu beschaffen.

Am 7. September fahren wir in die Grenzregion zwischen Dagestan und Aserbaidschan, um dort im Ort Chinaluk nach *B. macrorhiza* zu suchen. Wir sind uns nicht sicher, ob wir den Ortsnamen richtig schreiben und aussprechen. Möglicherweise wurde er seit der ersten Beschreibung des Fundortes vor Jahrzehnten, durch Übersetzung aus der Landessprache ins Russische und durch die Transkription aus der kyrillischen in die deutsche Schrift stark verändert. Während wir mit Schäfern über die mögliche Lage des Ortes diskutieren, hält ein Militärlastwagen. Der Fahrer fragt, was wir suchen und meint schließlich, dass wir Glück hätten. Er wohne in Chinaluk und

IN DER **VIELFALT** DER LANDSORTEN STECKT DIE **ZUKUNFT** DER ZÜCHTER

▷ Begriffsdefinitionen

Im „Übereinkommen für Biologische Vielfalt“ (ÜBV) wurden genetische Ressourcen rechtsverbindlich als „genetisches Material von tatsächlichem oder potenziellem Wert“ definiert.

Für die Erhaltung genetischer Ressourcen gibt es unterschiedliche Verfahrensweisen. **Ex-situ-Erhaltung** ist die Erhaltung genetischer Ressourcen außerhalb ihrer natürlichen Lebensräume, zum Beispiel als getrocknetes Saatgut in Tiefkühlagern. **In-situ-Erhaltung** ist die Erhaltung von Ökosystemen und natürlichen Lebensräumen sowie die Bewahrung und Wiederherstellung lebensfähiger Populationen von Arten in ihrer natürlichen Umgebung, in der sie ihre besonderen Eigenschaften entwickelt haben. Der Begriff **On-farm-Erhaltung** hat sich für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung domestizierter pflanzengenetischer Ressourcen in landwirtschaftlichen Betrieben eingebürgert.

▷ Bedeutung pflanzengenetischer Ressourcen

Nach Ansicht vieler Taxonomen sterben in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts 30-60% aller Pflanzen- und Tierarten sowie anderer Organismen aus. 300.000 Pflanzenarten sind heute bekannt. Pflanzen sind von vielfältiger Bedeutung für das Ökosystem der Erde. Für die Landwirtschaft und Ernährung sind alte Kulturarten und -formen sowie damit verwandte Wildarten als natürliche Ressourcen für die Pflanzenzüchtung besonders wichtig. Ihre Gene ermöglichen die fortwährende Anpassung von Hochleistungssorten an sich verändernde Umweltbedingungen, Produktionsverfahren in der Landwirtschaft oder neu auftretende Krankheiten und Schädlinge. Dabei ist der konkrete Bedarf an genetischen Ressourcen nicht vorhersagbar. Mit dem Verschwinden einer Kulturform oder dem Aussterben einer Wildart verliert der Mensch aber Optionen in der Pflanzenzüchtung, die künftigen Generationen nicht mehr zur Verfügung stehen.

▷ Wissenschaftlicher Aspekt der Sammelreise

Im Ostkaukasus kommt nach Literaturangaben *Beta macrorhiza* vor. Die Populationen sind räumlich vom Hauptverbreitungsareal in der Türkei isoliert und sind möglicherweise genetisch vom türkischen Material verschieden. Im Jahre 1990 und 1991 gesammeltes Material dieser 'Bergrübenart' wurde molekularbiologisch mit türkischen Herkünften verglichen. Tatsächlich konnten genetische Unterschiede zwischen den geographisch weit voneinander entfernt wachsenden Populationen gefunden werden (Abb. 6).

Mit der Sammlung von *B. macrorhiza* wurde daher der weltweit vorhandene Bestand an genetischen Ressourcen der Gattung *Beta* sinnvoll ergänzt.

möchte uns gern mitnehmen. Eine Anreise in unserem Expeditionsbus hält er wegen der extrem schlechten Straßenverhältnisse für unmöglich. Wir packen um und springen auf die Ladefläche des LKW. Die Strecke ist tatsächlich schwierig zu fahren. Nach zweieinhalb Stunden gelangen wir ans Ziel. Im Dorf zeigen wir Fotos von *B. macrorhiza*. Ältere Männer erkennen die Wildrübenart und beschreiben uns Fundorte an den Berghängen, die jedoch nur zu Fuß oder zu Pferd erreicht werden können.

Am 10. September übernachteten wir erneut im Gebirge auf 1600 m Höhe. Am anderen Morgen führt uns unsere Expedition nach Gelchen, wo wir bei 1800 m eine der westlichsten Populationen von *B. macrorhiza* finden.

Vom 21.08. – 14.09.1991 haben wir 78 Populationen unterschiedlichster Kulturarten und Wildformen gesammelt, darunter 8 Muster *B. macrorhiza* und 21 Muster der Gattung *Lactuca*.

Aserbaidtschan 1999

Die kriegerische Auseinandersetzung zwischen Armenien und Aserbaidtschan verzögert die Durchführung weiterer Sammelreisen im Kaukasus. Erst acht Jahre später können wir in Aserbaidtschan nach *B. lomatogona* und *B. vulgaris* subsp. *maritima* suchen. Aserbaidtschan und der Nordwesten des Irans ist vermutlich die östlichste Arealgrenze beider Arten. Seit unserer letzten Expedition hatte sich die Versorgungssituation in der Region spürbar verbessert. Dank der sehr guten Vorbereitung durch unsere Partner in Baku kann das deutsch-aserisch-russische Team (Abb. 4) schon am Nachmittag des Anreisetages Herbarstudien im Botanischen Institut in Baku vornehmen. Zu unserer großen Überraschung zeigt uns dort Prof. Gadijev 18 Herbarbelege von *B. vulgaris* subsp. *maritima*. Das Pflanzenmaterial wurde zwischen 1925 und 1938 von russischen Wissenschaftlern gesammelt. Zwei Belege der Wildart *B. lomatogona* bestätigten unsere Informationen aus der Literatur über die Verbreitung der Wildrübe im Talysch-Gebirge im Süden Aserbaidtschans im Grenzgebiet zum Iran, dem eigentlichen Ziel der diesjährigen Sammelreise.

Schon am 21. September 1999 entdecken wir in einem abgeernteten Luzernefeld Reste der Wildrübe *B. vulgaris* subsp. *maritima*. Die Wildart kommt also tatsächlich noch in Aserbaidtschan vor. Nach Auskunft der Landwirte wurden im Frühjahr die jungen Wildrübenblätter von der Dorfbevölkerung zur Zubereitung von Salaten geerntet. Aufgrund des hohen Salzgehaltes des Bodens ist der Standort an sich für die diese Wildrübe gut geeignet. Bisher hatte die Unterart wegen der extensiven Bewirtschaftung der Ackerflächen eine Überlebenschance.

Wie aber kann das weitere Überleben einer in Aserbaidtschan seltenen Wildrübenart nachhaltig gesichert werden? Als adhoc-Maßnahme empfehlen wir den aserbaidtschanischen Kollegen, im Jahre



Abb. 5: Begutachtung einer Wurzel der Wildrübenart *B. lomatogona*

2000 die angebaute Luzerne möglichst erst nach der Saatgutreife der Wildrübe zu ernten, damit die „Samenbank“ im Boden aufgefüllt werden kann. Danach müsste man mit den Landwirten über eine ressourcenschonende Bewirtschaftung der Fläche reden und sie gegebenenfalls durch finanzielle Anreize zur Einhaltung der vereinbarten Bewirtschaftung bewegen.

Am 23. September 1999 finden wir beim Dorf Geledera auf einer Höhe von 2000 m rund 200 Pflanzen der Wildart *B. lomatogona* (Abb. 5). Geledera ist ein historisch bedeutsamer Fundort, der bereits 1838 beschrieben wurde. Wir empfehlen den Vertretern der landwirtschaftlichen Behörden die Einrichtung eines In-situ-Erhaltungsareals (s. Kasten) zum Schutz der



Abb. 4: Das Sammlerteam im Hochland von Aserbaidschan

Population. Bisher überlebten die Pflanzen, da nach Auskunft eines Schäfers die Fläche nicht so stark beweidet wird wie andere Areale des Talysch. Der Schäfer erläutert, dass Weidetiere *B. lomatogona* im Frühjahr bevorzugt fressen. Wir diskutieren über eine mögliche Einbindung der lokalen Bevölkerung in Bewirtschaftungsmaßnahmen und machen deutlich, dass der Bau von Zäunen, die das Vieh fernhalten, allein nicht ausreicht. Vielmehr muss den Landwirten nach Abreife des Saatgutes von *B. lomatogona* eine wirtschaftliche Flächennutzung ermöglicht werden, da bei fehlender Akzeptanz in der Bevölkerung eine planmäßige In-situ-Erhaltung der Population in der kargen Region fernab von den Distriktbehörden nicht möglich wäre. In den folgenden Tagen suchen wir in der Umgebung nach weiteren Populationen der Wildrübe *B. lomatogona*, jedoch weitgehend ohne Erfolg.

Durch Überweidung der Hochebene ist die Naturzerstörung weit fortgeschritten (Abb. 2 und 3). Ein Landwirt erzählt, dass heute junge Männer, die in den großen Städten keine Arbeit finden, in die

reisen in Armenien, Georgien, Dagestan und Aserbaidschan sind schnell erläutert. Hoher Bevölkerungsdruck, verbunden mit sehr begrenzten Einkommensquellen, führen zu einer Übernutzung der Landschaft durch hohe Viehbestände und zu einer schrittweisen Zerstörung der Vegetationsdecke. Damit verbunden ist der Verlust genetischer Ressourcen der Zuckerrübe, die nicht nur in den westlichen Industrieländern, sondern auch im Iran, in China, Indien und Ägypten als „genetischer Rohstoff“ für die Rübenzüchtung künftig benötigt werden. Die Sammlung von Samen dieser Arten und deren Konservierung im Tiefkühlager der Genbank der BAZ (Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen) ist deshalb eine sinnvolle Maßnahme zur Rettung der gefährdeten genetischen Ressourcen.

Eine nachhaltige und langfristige Erhaltung der Arten einschließlich der Aufrechterhaltung des Evolutionsprozesses in diesen Arten ist allerdings nur durch das planmäßige Management von In-situ-Er-

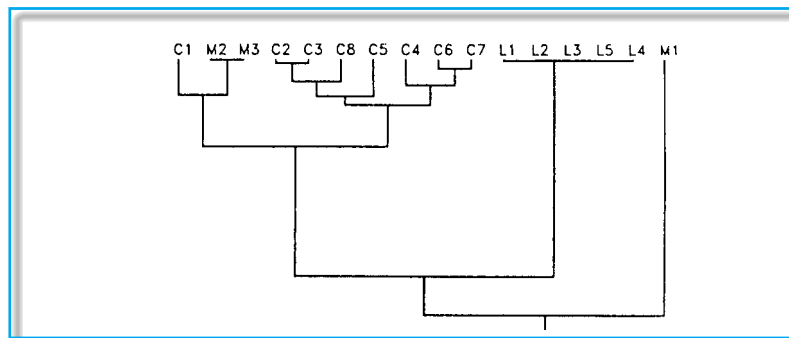


Abb. 6: Verwandtschaftsanalyse mit Hilfe der Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Methode. Das Muster M1 (*Beta macrorhiza*) stammt aus der Türkei, M2 und M3 aus Dagestan. Die Muster zeichnen sich durch eine große genetische Distanz aus. C und L bezeichnen Herkünfte der Arten *B. corolliflora* (C1-8) und *B. lomatogona* (L1-4).

Dörfer zurückkehren und Weidewirtschaft betreiben. Die steigende Bevölkerungszahl in der kargen Region verursacht letztlich die genetische Erosion bei einer Wildart, die für die Erforschung des Genoms der *Beta*-Rüben und für die Zuckerrübenzüchtung von Bedeutung ist.

haltungsarealen sowie durch die Förderung von On-farm-Erhaltungsmaßnahmen (s. Kasten) möglich. Nach Angaben des WWF gehört der Kaukasus noch nicht zu den stark bedrohten, sondern ‚nur‘ zu den gefährdeten Naturregionen der Erde. Es ist also noch nicht zu spät. ■

Konsequenzen

Die Schlussfolgerungen aus unseren Beobachtungen im Verlauf der Sammel-

Dr. Lothar Frese, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ), Genbank, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig