Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (2000) *145*/4: 143–151

Altes und Neues vom schweizerischen Mattenklee, einer ausdauernden Form des Kultur-Rotklees

Beat Boller, Zürich

Zusammenfassung

Der Mattenklee, eine schweizerische Form des kultivierten Rotklees (*Trifolium pratense* L.), hat sich unter dem Einfluss der Bernischen Kleegraswirtschaft aus dem ursprünglich aus den Niederlanden eingeführten Brabanter Rotklee entwickelt. Indem die Landwirte ihr eigenes Rotklee-Saatgut auf mindestens dreijährigen, zuvor zur Futternutzung verwendeten Kleegrasanlagen gewannen, verbesserten sie mehr oder weniger unbewusst die Ausdauer ihrer Hofsorten. Dieser unter der Bezeichnung Mattenklee gehandelte frühreife Rotklee wird seit 1900 in der Schweiz züchterisch bearbeitet; zunächst in Lausanne, später auch und seit 1976 nur noch in Zürich-Reckenholz, der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau. Durch gezielte Selektion auf Krankheitsresistenz sowie durch künstlich induzierte Verdoppelung der Chromosomensätze entstanden Sorten, die wesentlich ausdauernder sind als vergleichbare ausländische Zuchtsorten. Die ausgeprägte Ausdauer des Mattenklees erlaubt die Zusammenstellung von besonderen Klee-Gras-Mischungen, die wegen ihrer über drei Jahre anhaltenden hohen Leistungsfähigkeit in der Schweiz sehr geschätzt werden. Sieben Mattenkleesorten aus dem Zürcher Zuchtprogramm stehen gegenwärtig auf Sortenlisten von Ländern der Europäischen Union. Sie beweisen ihre überlegene Ertragsfähigkeit im dritten Standjahr mit hoher Konstanz in offiziellen Sortenprüfungen verschiedener Länder. Da die Tradition der hofeigenen Mattenklee-Saatgutgewinnung in den frühen siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts fast vollständig aufgegeben wurde, existiert diese wertvolle genetische Ressource praktisch nur noch in den Sammlungen und im Zuchtmaterial von Zürich-Reckenholz. Einzige Ausnahme bildet die Landsorte LEISI, die auf dem Ursprungsbetrieb im zürcherischen Oberembrach «on farm» erhalten und davon ausgehend für den Schweizer Bedarf vermehrt wird.

History and development of the Swiss «Mattenklee», a persistent form of cultivated red clover

*«Mattenklee», a Swiss form of cultivated red clover (*Trifolium pratense *L.), has developed from red clover which had originally been imported into Switzerland from the Netherlands. In the ley farming systems which were mainly practised in the Canton of Berne, farmers used to harvest their own red clover seed from stands which had previously been utilized for forage for at least three years. More or less unconsciously, they thus improved the persistency of their particular farm variety. This type of red clover has long been known as «Mattenklee». Since 1900 it has been systematically bred in Switzerland, first in Lausanne, later also at the Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture in Zürich-Reckenholz, where it is being bred exclusively since 1976. By focussing on selection for disease resistance, and by artificially induced doubling of chromosomes, several cultivars were developed which are significantly more persistent than comparable varieties from abroad. Particular Mattenklee-grass mixtures were developed which are highly appreciated by Swiss farmers because they perform very well for three full years. Seven Mattenklee cultivars from the breeding programme of Zürich-Reckenholz are currently listed on the common catalogue of the European Union. They constantly proved to be superior yielding in the third year of stand in official variety trials of several countries. The tradition of harvesting Mattenklee seed on the own farm has been almost completely abandoned in the early 70ies. Therefore, genetic ressources exist only in the collections and in the breeding material of Zürich-Reckenholz. The only exception is the farm variety LEISI, which is being conserved «on farm» on the original farm at Oberembrach (Canton of Zürich), and is multiplied therefrom for the Swiss market.*

Key words: Ertrag – Genetische Ressourcen – Herkunft – Morphologie – Sorten – *Trifolium pratense* – Züchtung

1 MATTENKLEE: BEGRIFF UND HERKUNFT

Rotklee (*Trifolium pratense)* ist die wichtigste Futterleguminose, die in der Schweiz auf Ansaatwiesen im Wechsel mit Ackerfrüchten angebaut wird. Solche «Kunstwiesen» stehen heute mit rund 100 000 ha auf etwa einem Drittel der ackerfähigen Fläche. Weitaus die meisten Saatgutmischungen, die für die Anlage von Ansaatwiesen verwendet werden, enthalten Rotklee. Einheimische Formen, die sich gegenüber ausländischen Herkünften oder Sorten durch eine markant bessere Ausdauer auszeichnen und eine sichere Nutzung über drei Jahre (ein volles Saatjahr und die zwei folgenden Hauptnutzungsjahre) erlauben, werden in der Schweiz seit langem als Mattenklee bezeichnet und gehandelt. Schon STEBLER (1895) empfiehlt in seinen Mischungsrezepten für die Anlage von Wiesen mit mehr als 2 Jahren Nutzungsdauer die Verwendung des Mattenklees an allererster Stelle (Tab. 1). Allerdings beklagt er in seiner zukunftsweisenden Schrift an anderer Stelle: «Ächter Mattenkleesamen ist leider nicht gut erhältlich» – eine Feststellung, die bis in die frühen 70er Jahre des 20. Jahrhunderts Gültigkeit behielt. Der Begriff «Mattenklee» ist seit STEBLER in der schweizerischen Saatgutbranche, landwirtschaftlichen Beratung und Fachliteratur fest verankert. Um seine besonderen Qualitäten bestmöglich zu nutzen, wird er in geprüften und als Standardmischungen anerkannten «Mattenklee-Gras-Mischungen» (LEHMANN et al., 1996) angebaut, deren Zusammensetzung den STEBLER'SCHEN Mischungen oft überraschend ähnlich ist (Tab. 1). Zur Unterscheidung von Mattenklee wird der herkömmliche, nur zweijährige Rotklee als «Ackerklee» bezeichnet. Die beiden Begriffe beziehen sich also auf den Verwendungszweck des Rotklees für «Matten», d. h. mehrjährige Wiesen zur vorwiegenden oder ausschliesslichen Mähnutzung einerseits, und auf «Kleeäcker» im Rahmen einer verbesserten Dreifelderwirtschaft oder abgeleiteter Fruchtfolgen andererseits (Photo 1 und 2).

Die Entstehung des Mattenklees ist eng mit der Bernischen Kleegraswirtschaft verknüpft, die KOBLET (1965) als eine «originelle schweizerische Form der Bodennutzung» bezeichnet. Bei dieser Betriebsform, deren Ursprung auf die 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts zurückgeht, wird der grösste Teil der Nutzfläche unter dem Pflug gehalten und abwechselnd als Acker und Kunstwiese verwendet. Der Unterbruch der ackerbaulichen Nutzung durch eine mehrjährige Kunstwiese erwies sich vor allem in den höher gelegenen, niederschlagsreichen Gebieten als unerlässlich zur Erhaltung der Struktur und Fruchtbarkeit des Bodens.

Für diese Kleegraswiesen musste eine Leguminose gefunden werden, die mehrmaligen Schnitt erträgt und 3 bis 4 Jahre ausdauert. In den genannten Gebieten verbreitete sich die Erkenntnis, dass Rotkleesaatgut, das auf der Kleegraswiese selbst am Ende ihrer Nutzungsdauer gewonnen wurde, dafür am besten geeignet ist. KOBLET (1965) vermutet wohl zu Recht, dass diese bis Mitte der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts weitverbreitete Praxis zunächst ein einfacher Weg zur Selbstversorgung mit dem schwer erhältlichen Rotkleesaatgut war: In den ausgelichteten Beständen des 3. oder 4. Jah-

Tab. 1. Mattenklee-Gras-Mischungen für dreijährige Wiesennutzung: Vergleich von Saatgutmischungsrezepten von 1895 und 1996.
Tab. 1. Mattenklee-grass mixtures for meadows of three years duration: comparison of seed mixture recipes of 1895 and 1996.

Art	Saatgutmenge (g/a)	
	Stebler (1895)[1]	Lehmann et al. (1996)[2]
Mattenklee (*Trifolium pratense*)	69	50
Bastardklee (*Trifolium hybridum*)	27	
Fromental (*Arrhenatherum elatius*)	65	
Englisches Raigras (*Lolium perenne*)	38	
Bastardraigras (*Lolium hybridum*)		60
Timothe (*Phleum pratense*)	43	30
Knaulgras (*Dactylis glomerata*)	120	60
Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*)	115	120
Straussgras (*Agrostis alba*)	18	

[1] Wechselwiese für guten Tonboden (schweren Boden). S. 119 in STEBLER (1895)
[2] Standardmischung 300. S. 497 in LEHMANN et al. (1996)

res liess sich die Samenernte leichter durchführen als in den blattreichen Aufwüchsen des 2. Jahres. Die Landwirte beobachteten aber wohl bald, dass sich dadurch die Ausdauer ihres Klees verbesserte und schenkten der Erhaltung ihrer sich allmählich herausbildenden «Hofsorte» durch Einhaltung eines möglichst späten Erntejahres zunehmend Beachtung. Der Mattenklee ist also, wie KOBLET & NÜESCH (1960) feststellen, das Ergebnis einer halbbewussten Massenselektion und kann als «Schöpfung des unbekannten Landmannes» gelten.

Über das Ausgangsmaterial für diese halbbewusste Selektion gibt es in der Literatur zum Teil widersprüchliche Angaben. NOWACKI (1883) behauptet, der ausdauernde Mattenklee wachse «bei uns auf vielen Naturwiesen wild». Auch STEBLER & SCHRÖTER (1883) vermuteten zunächst, dass es sich beim Mattenklee um wilden Rotklee (Wiesenklee, *Trifolium pratense* var. *pratorum* Alefeld) der jeweiligen Gegend handelte, der, wie NEUWEILER (1932) zitiert, «durch die Kultur viel grösser geworden» sei. Diese aus heutiger Sicht naive Auffassung wurde sogar von JULÉN (1959) übernommen, der den Mattenklee als eine «angebaute Form des Wildklees» bezeichnete, was wohl auch auf einer Fehlinterpretation des Begriffes Mattenklee als «Klee von einer Dauerwiese» beruht.

Dass der Mattenklee eine lokale Selektion von wildem Wiesenklee darstellt, ist aber äusserst unwahrscheinlich. In der überarbeiteten Fassung ihres Standardwerkes ordnen STEBLER & VOLKART (1913) den Mattenklee botanisch dem angebauten Rotklee (var. *sativum* Schreb.) zu und grenzen ihn damit deutlich vom wilden Rotklee (var. *spontaneum* Willk.) ab. In diplomatischer Weise schreiben die Autoren, es müsse «dahingestellt bleiben, ob es sich hier tatsächlich um Formen handelt, die, wie behauptet wird, aus dem wilden Rotklee hervorgegangen sind oder ob sie nicht durch fortgesetzte Samengewinnung von Pflanzen des gewöhnlichen Ackerklees, die in Wechselwiesen länger ausdauerten, entstanden sind». Dass er gelegentlich «Naturklee» genannt wurde, geschah offenbar, um dem Missbrauch der Bezeichnung Mattenklee im Kleesamenhandel zu begegnen. VOLKART (1929) vertritt dann unzweideutig die Ansicht, dass sich der Mattenklee beim Übergang von der mittelalterlichen Egertenwirtschaft der Hügelgebiete (jährlicher Umbruch eines neuen, zuvor während mehrerer Jahre als Wiese genutzten Schlages zum ein- bis zweijährigen Anbau von Ackerfrüchten) zur Bernischen Kleegraswirtschaft aus dem «gewöhnlichen Ackerklee der damaligen Zeit, dem Brabanterklee», entwickelt hat. NÜESCH (1960) zeigte, dass sich Mattenklee und Wildklee im Blühbeginn, in der Internodienzahl und vor allem in der Wuchsform des Nachwuchses nach dem Schnitt derart grundlegend unterscheiden, dass selbst Nachkommen von Kreuzungen zwischen den beiden Kleeformen noch als eigenständige Zwischenform erkennbar waren. KOBLET & NÜESCH (1960) kamen deshalb zum definitiven Schluss, dass sich der Mattenklee aus dem Kultur-Rotklee entwickelt hat, der im 18. Jahrhundert aus Brabant und Flandern in die Schweiz eingeführt worden war.

Der etwas frühere Blühbeginn der Mattenkleepopulationen der höheren Lagen könnte auf eine gewisse Bastardierung mit wildem Rotklee bei der bezüglich Fremdpollen schlecht kontrollierten Hofvermehrung hindeuten. NÜESCH (1960) beobachtete aber trotz grosser Variation des Blühbeginns nie Einzelpflanzen von Mattenklee, die ähnlich früh blühten wie Wildklee aus derselben Herkunftsgegend. Es ist daher eher wahrscheinlich, dass der frühe Blühbeginn des Mattenklees auf natürlicher Selektion frühblühender Typen aus dem Kulturklee beruht.

2 MORPHOLOGISCHE UND AGRONOMISCHE EIGENSCHAFTEN

In seinen morphologischen Merkmalen unterscheidet sich der Mattenklee nicht grundsätzlich von anderen Kulturkleeformen. Ein deutlicher Unterschied besteht aber im Blühbeginn. Von allen im Sortiment des deutschen Bundessortenamtes aufgeführten Sorten sind die drei Mattenkleesorten MILVUS, RENOVA und TEMARA als einzige als «früh bis sehr früh» (Ausprägungsstufe 2) bewertet. Auffällig ist zudem die starke Diskrepanz zwischen eher kurzer Stängellänge in der Vollentwicklung und grosser Wuchshöhe sowohl in der Anfangs- als auch in der Nachwuchsentwicklung. Diese Kombination von Merkmalen deutet auf die gute Eignung des Mattenklees für relativ häufige Nutzung hin. Er erreicht schon früh im Frühjahr die Nutzungsreife und wächst nach dem Schnitt rasch nach.

Das hervorstechende agronomische Merkmal des Mattenklees ist die herausragende Leistungsfähigkeit im Jahr nach der zweiten Überwinterung (3. Standjahr bzw. 2. Hauptnutzungsjahr). Hingegen fällt der erste Schnitt im Frühjahr, besonders im 1. Hauptnutzungsjahr, eher geringer aus als bei herkömmlichem Rotklee. In den Sommeraufwüchsen wird dieser Nachteil wieder kompensiert. Da das Wachstum im Sommer generell schwächer ist als im Frühjahr, sind die jahreszeitlichen Unterschiede im Futterzuwachs beim Mattenklee geringer. Diese Merkmale bestätigten sich im Grundsatz bei der Prüfung vergleichbarer Sorten in den offiziellen Wertprüfungsversuchen Deutschlands, Frankreichs und der

Photo 1. Wildwachsender Rotklee (Wiesenklee, *Trifolium pratense* var. *spontaneum* Willk.) ist wenig konkurrenzkräftig und gedeiht vor allem in extensiv bewirtschafteten, oft blumenreichen Heuwiesen (Foto Walter Dietl).

*Spontaneous red clover (*Trifolium pratense *var.* spontaneum *Willk.) is not very competitive and thrives mainly in extensively managed, often flower-rich meadows.*

Photo 3. Ackerhummeln *(Bombus agrorum)* sind die wichtigsten Bestäuber für die Rotklee-Samenproduktion in den Zuchtgärten und auf den Vermehrungsfeldern (Foto Gabriela Brändle).

Bumble bees (Bombus agrorum) *are the most important pollinators for red clover seed production in breeding nurseries and fields for seed multiplication.*

Photo 5. Eine spezielle Futtererntemaschine dient zur Messung der Ertragsfähigkeit neuer Zuchtstämme in Parzellenversuchen. Am Ende des dritten Anbaujahres zeigen sich grosse Unterschiede zwischen Ackerklee (Parzelle rechts der Maschine) und Mattenklee (Foto Beat Boller).

A special fodder harvester serves for determining the yield potential of new breeding strains in plot trials. Near the end of the third year of cultivation, large differences are seen between regular red clover (plot to the right of the machine) and «Mattenklee».

Photo 2. Mattenklee, eine Form des Kultur-Rotklees (*Trifolium pratense* var. *sativum* Schreb.), wächst höher als der Wildklee, hat grosse Blätter und dicke Stängel und erträgt auch bei häufigerem Schnitt die Konkurrenz intensiv nutzbarer Gräser wie Italienisches Raigras (*Lolium multiflorum* Lam.) (Foto Beat Boller).

*«Mattenklee», a form of cultivated red clover (*Trifolium pratense *var.* sativum *Schreb.) grows taller than spontaneous clover, has large leaves and thick stems, and tolerates competition by intensively utilizable grasses such as Italian ryegrass (*Lolium multiflorum *Lam.), even when cut more frequently.*

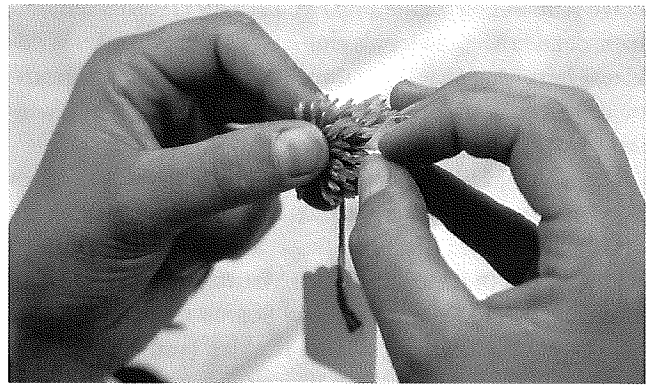

Photo 4. Durch Handbestäubung wird in der Rotkleezüchtung gelegentlich die Arbeit der Hummeln imitiert. Paarkreuzungen zwischen ausgelesenen Pflanzen liefern Ausgangsmaterial für weitere Selektion (Foto Gabriela Brändle).

When breeding red clover, sometimes the work of the bumble bees is imitated by hand-pollination. Pair crosses between selected plants provide starting material for further selection.

Photo 6. Vermehrungsfeld von tetraploidem Mattenklee in Wilchingen SH. Jährlich wird in der Schweiz auf ca. 150 ha Saatgut von Mattenklee für den inländischen Bedarf produziert (Foto Beat Boller).

Field for seed multiplication of tetraploid «Mattenklee» at Wilchingen. In Switzerland, seed of «Mattenklee» is produced on about 150 ha annually.

Schweiz (Abb. 1). Die Differenz in der relativen Leistungsfähigkeit des Mattenklees gegenüber Ackerklee zwischen dem ersten und dem zweiten Hauptnutzungsjahr war aber in der Schweiz am ausgeprägtesten. Die gleichmässige jahreszeitliche Verteilung des Massenertrages und die gute Ausdauer entsprechen erwartungsgemäss in idealer Weise den Anforderungen an den mehrjährigen Futterbau im Ursprungsgebiet des Mattenklees. Die gute Schnittverträglichkeit macht den Mattenklee aber auch zu einem idealen Gemengepartner von Italienischem Raigras (*Lolium multiflorum* Lam. *ssp. italicum* (A.Br.) Schinz et Keller) oder Bastardraigras (*Lolium hybridum* Haussk.). Die in der Schweiz heute angebauten Klee-Gras-Mischungen, in denen die Verwendung von Mattenklee vorgeschrieben ist, enthalten meist mindestens eines dieser beiden konkurrenzstarken und ertragsreichen Gräser (LEHMANN et al., 1996). Die durch die Verwendung von Mattenklee stark verbesserte Ausdauer von Italienisch-Raigras-Klee-Mischungen rechtfertigt deren besondere Kennzeichnung als «CH-Mischungen» (Photo 5).

3 100 JAHRE SYSTEMATISCHE MATTENKLEE-ZÜCHTUNG IN DER SCHWEIZ

Das Jahr 1900 kann als Beginn der wissenschaftlich fundierten züchterischen Bearbeitung von Futterpflanzen in der Schweiz gelten (MARTINET, 1903). Damals gab sich das «Etablissement fédéral d'essais et de contrôle de semences» in Lausanne, der Vorläufer der heutigen Eidgenössischen Forschungsanstalt für Pflanzenbau Changins in Nyon, «die Aufgabe, den Kulturklee einer systematischen Selektion zu unterziehen, um ihn hinsichtlich seiner Produktivität, seiner Ausdauer, seiner Resistenz usw. zu verbessern». MARTINET hatte festgestellt, dass einheimische Herkünfte des Rotklees den ausländischen vor allem im zweiten Hauptnutzungsjahr weit überlegen waren und verwendete eine Auswahl westschweizerischer Herkünfte des Acker- und Mattenklees als Ausgangsmaterial seiner Züchtungsarbeit. Interessant ist auch, dass er, lange vor der Einführung offizieller Registerprüfungen auf Unterscheidbarkeit und Homogenität, das Ziel verfolgte, eine Sorte zu schaffen, die «au premier coup d'oeil» von anderen zu unterscheiden war. Dazu wählte er die dunkelviolette Samenfarbe als künftiges Sortenmerkmal (Photo 3 und 4).

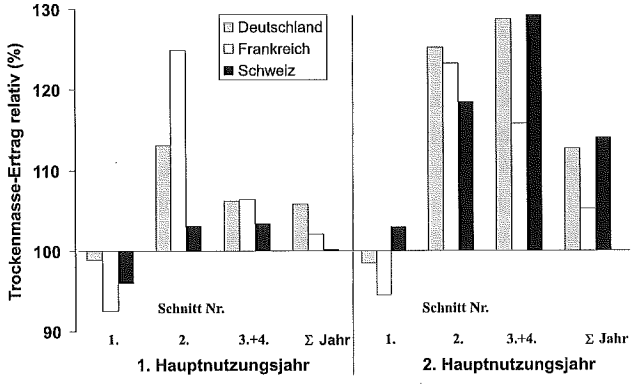

Abb. 1. Relativer Trockenmasse-Ertrag vergleichbarer Mattenklee-Sorten (Mittel von MILVUS, TEMARA und FORMICA) in offiziellen Rotklee-Wertprüfungen Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz. 100 % = jeweilige Verrechnungs- bzw. Standardsorten des Ackerklee-Typs. Berücksichtigt wurden Ergebnisse von Wertprüfungen zwischen 1990 und 1997.

Fig. 1. Relative dry mass yield of comparable Mattenklee cultivars (mean of MILVUS, TEMARA and FORMICA) in official red clover VAT trials in Germany, France and Switzerland. 100 % = standard varieties of the regular (non-Mattenklee) red clover type. Results of trials obtained between 1990 and 1997 are included.

Grossen Erfolg hatte MARTINET allerdings nicht mit diesem Material, sondern mit einer Veredelungsauslese des «Winkler Rotklees», einer aus dem Zürcher Unterland stammenden Landsorte. Unter der Bezeichnung LAUSANNE 1021, später MONT-CALME 1021 und schliesslich, nach einer erneuten Sortenbereinigung (BADOUX & NÜESCH, 1972), nur **MONT-CALME** erzielte diese Sorte in vergleichenden Sortenversuchen zwischen 1928 (NEUWEILER, 1932) und 1997 (LEHMANN et al., 1998) regelmässig sehr gute Resultate und bewahrte bis heute einen wesentlichen Marktanteil an den Rotklee-Saatgutverkäufen in der Schweiz. Allerdings erreicht MONT-CALME nicht die Ausdauer des Mattenklees und wurde, wie der unveredelte Winkler Rotklee, stets als Ackerklee gehandelt.

Die Lausanner Zuchtstämme des Mattenkleetyps erreichten hingegen nicht die Leistungsfähigkeit und Ausdauer der besten Landsorten aus den Kantonen Solothurn und Bern (NEUWEILER, 1932). Wahrscheinlich wurde die genetische Basis durch die strenge Selektion auf violette Samenfarbe zu stark eingeschränkt. Später wurde das Lausanner Zuchtmaterial vom seit 1953 in Lausanne und später Changins-Nyon tätigen Futterpflanzenzüchter Samuel BADOUX mit Selektionspflanzen aus Mattenkleeherkünften der Ostschweiz ergänzt und zur violettsamigen Sorte **CHANGINS** entwickelt (BADOUX, 1965).

An der Eidgenössischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon in Zürich, dem damaligen Standort der heutigen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Reckenholz, reichen die Spuren einer züchterischen Bearbeitung des Mattenklees bis 1935 zurück. Man startete mit einer

Sammlung von Herkünften in den Kantonen Bern, Luzern und Solothurn. Über einige Generationen wurden daraus Einzelpflanzen ausgelesen. Aber erst mit der Einstellung von Bruno NÜESCH als vollamtlicher Futterpflanzenzüchter begann 1954 eine systematische und zielgerichtete Rotkleezüchtung in der deutschsprachigen Schweiz. NÜESCH erweiterte die schmale genetische Basis der Oerlikoner Zuchtstämme mit einer grossen Sammlung von Mattenklee-Hofsorten, wozu er besonders gezielt Höfe in entlegenen Tälern und Höhen des Emmentals und des Schwarzenburger Landes aufsuchte (Abb. 2). Dort wurde der Mattenklee noch weitverbreitet in der ursprünglichen Weise fast ausschliesslich zur Selbstversorgung gezogen. Weitere Zentren der Mattenklee-Kultur befanden sich in der Region Bucheggberg (Grenzgebiet Kt. Bern–Solothurn) und in den Ackerbau-Randregionen im nördlichen Teil des Kantons Luzern. NÜESCH achtete bei seinen Sammlungen streng darauf, nur Landwirte zu berücksichtigen, die seit mindestens 10 Jahren keinen Rotklee zugekauft hatten und ihren eigenen Rotkleesamen regelmässig frühestens im 3. Standjahr ihrer Matten ernteten. Die besten aus diesen Hofsorten gezogenen Pflanzen kreuzte er mit dem älteren Oerlikoner Zuchtmaterial. Es entstand ein breites Ausgangsmaterial für eine intensive Selektion, aus der als erste Sorte **RENOVA** hervorging (NÜESCH, 1964). Ähnlich wie die Sorte CHANGINS erreichte RENOVA bei Versuchen in der Schweiz etwa das Leistungsniveau der besten Landsorten, ohne diese aber wesentlich zu übertreffen. Dies

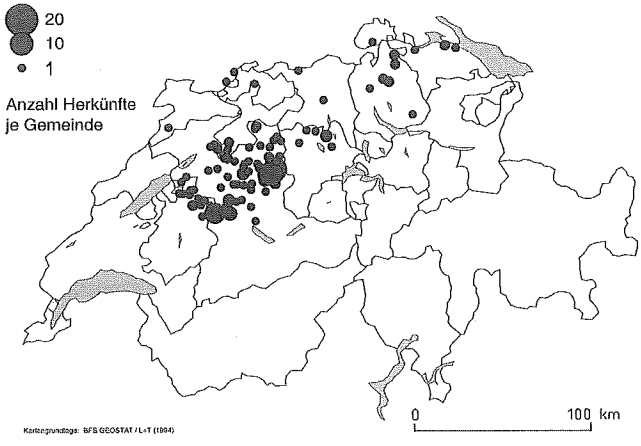

Abb. 2. Herkunft von Mattenklee-Hofsorten, die bis 1960 gesammelt und im Zuchtprogramm Zürich-Reckenholz verwendet wurden. Die Grösse der Punkte symbolisiert die Anzahl gesammelter Hofsorten je Gemeinde.

Fig. 2. Origin of Mattenklee farm varieties collected until 1960 and utilized in the breeding programme of Zurich-Reckenholz. The size of the dots represents the number of collected farm varieties per municipality.

war erst mit der Sorte **RÜTTINOVA** möglich, die aus Kreuzungen zwischen Selektionspflanzen der Sorte RENOVA und der Mattenklee-Landsorte RÜTTI entstand (NÜESCH & BADOUX, 1987).

Ein eigentlicher Durchbruch gelang mit der Überführung des Mattenklee-Zuchtmaterials vom Typ RENOVA in den tetraploiden Zustand. Selektion in diesem durch Colchizinierung (Behandlung von Keimlingspflanzen mit Colchizin zur Verdoppelung der Chromosomenzahl) entstandenen Material ergab die Sorte **TEMARA** (BADOUX & NÜESCH, 1972), die nicht nur in der Schweiz, sondern auch in Frankreich und Deutschland mit sehr guten Ergebnissen zugelassen wurde. Aber auch auf der diploiden Stufe erlaubte die grosse genetische Breite des 1954 gesammelten Materials weitere Zuchtfortschritte, vor allem bezüglich der Ausdauer. Wiederholte Selektion auf Resistenz gegenüber den lebensbedrohenden Krankheitserregern Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum*) und Stängelnematoden (*Ditylenchus dipssaci)* brachte die Sorte **MILVUS** hervor (BOLLER & NÜESCH, 1995), die sich morphologisch von den übrigen Mattenklee-Sorten durch ihre stark rot gefärbten Nebenblätter abhebt.

Im Jahre 1976 kamen NÜESCH und BADOUX überein, keine parallelen Zuchtprogramme in Rotklee und Knaulgras (*Dactylis glomerata)* mehr zu führen. Das Rotklee-Zuchtmaterial von Changins ging an das Reckenholz über, wo es nach Colchizinierung im tetraploiden Zustand weiter bearbeitet wurde und die ebenfalls violettsamige Sorte **VANESSA** lieferte (NÜESCH, 1988).

Gegen Ende der 1960er Jahre zeichnete sich ein starker Rückgang in der Gewinnung und Verwendung des hofeigenen Mattenkleesaatgutes ab. Dies bewog NÜESCH 1971/72 zu einer erneuten Hofsorten-Sammlung in den Kerngebieten des Mattenklee-Anbaues (NÜESCH, 1976), deren Zweck nicht nur die Erneuerung des eigenen Zuchtmaterials, sondern auch die Sicherung dieser genetischen Ressource für die Zukunft war (Abb. 3). Für einige Regionen kam aber diese Aktion bereits zu spät. So konnte aus dem Gebiet Bucheggberg, aus dem gemäss älterer Literatur (z. B. STEBLER & VOLKART, 1913, und NEUWEILER, 1932) oft die besten Herkünfte stammten, kein genetisches Material sichergestellt werden. Die «neuen» Hofsorten der Sammlung 1971/72 dienten als Ausgangsmaterial für eine Selektion auf tiefen Östrogen(Formononetin)-Gehalt, welche die Sorte **FORMICA** hervorbrachte (BOLLER, 1996). 1990 trat NÜESCH in den Ruhestand (BRÖNNIMANN, 1990) und übergab die Züchtungsarbeit an den Autor dieses Artikels.

Weitere Selektionen im diploiden und tetraploiden Material, die Colchizinierung von MILVUS und mehrfache Rück-

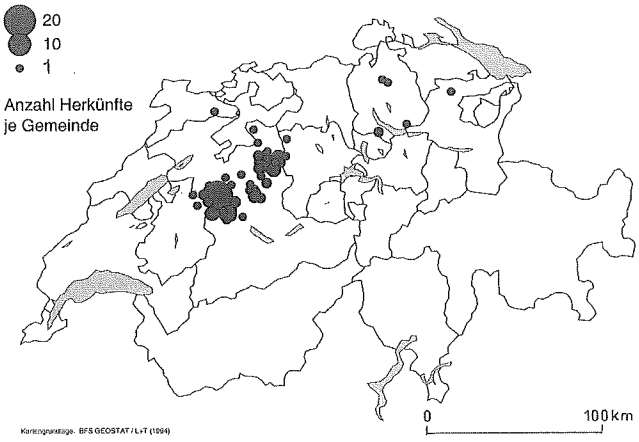

Abb. 3. Herkunft von Mattenklee-Hofsorten der Sammlung 1971/72 (NÜESCH, 1976). Die Grösse der Punkte symbolisiert die Anzahl gesammelter Hofsorten je Gemeinde.

Fig. 3. Origin of Mattenklee farm varieties collected 1971/72 (NÜESCH, 1976). The size of the dots represents the number of collected farm varieties per municipality.

kreuzungen von exotischem Wildkleematerial mit den besten Mattenkleestämmen lieferten neue vielversprechende Zuchtstämme, deren Anbaueignung für die Schweiz bereits erfolgreich geprüft worden ist (LEHMANN et al., 1998; BOLLER, 2000).

Einen Überblick über Herkunft und Zulassungsstand der Schweizer Rotklee-Sorten gibt Tab. 2. Gegenwärtig sind neun Mattenkleesorten für den Anbau in der Schweiz empfohlen. Sieben Zuchtsorten verfügen über eine gültige Zulassung in mindestens einem Land der Europäischen Union und werden auch im Ausland angebaut. Besonders erfolgreich sind die Mattenkleesorten in Frankreich. RÜTTINOVA gehört dort seit einigen Jahren zu den meistverkauften Rotklee-Sorten. TEMARA ist seit langem eine der beiden Standardsorten für das französische Sortenprüfverfahren. Die hohe Wertschätzung von Schweizer Rotklee in Frankreich hat auch eine historische Dimension. Schon Mitte des 19. Jahrhunderts erwähnt COURTIN (1857): «Der perennirende rothe Klee von Argovie (Le Trèfle d'Argovie) wurde ursprünglich aus der Schweiz in Frankreich eingeführt, wo man ihn sehr viel cultivirt, was namentlich aus dem Grunde geschieht, weil er für die am längsten ausdauernde Art gehalten wird.»

Die Weiterentwicklung der Mattenklee-Züchtung ist Hauptgegenstand eines Projektes der ab 2000 neu strukturierten Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), Zürich-Reckenholz. Als besonders wichtiges Selektionskriterium im Hinblick auf die Ausdauer erwies sich in den letzten Jahren die Resistenz gegenüber

Tab. 2. Mattenkleesorten auf in- und ausländischen Sortenlisten.

Tab. 2. Cultivars of Mattenklee on variety lists in Switzerland and abroad.

Sorte	Ploidie[1)]	Erste Zulassung	Aktuelle Zulassung in Ländern	Züchter	Herkunft des Materials
LEISI	2x	1952	CH	Landsorte	Hof Leisi, Oberembrach
CHANGINS	2x	1964	–	Changins	West- und Ostschweiz
RENOVA	2x	1964	D, A	Reckenholz	Sammlungen ab 1954
TEMARA	4x	1972	CH, F, D, A	Reckenholz	Colchizinierung Typ RENOVA
RÜTTINOVA	2x	1984	CH, F	Reckenholz	RENOVA × RÜTTI (Kt. Bern)
VANESSA	4x	1988	F	Reckenholz	vorwiegend Colchizinierung CHANGINS
MILVUS	2x	1993	CH, F, D, A	Reckenholz	Zuchtmaterial Typ RENOVA
FORMICA	2x	1993	CH, F	Reckenholz	Sammlung 1971/72
PICA	2x	1998	CH	Reckenholz	¾ Typ RENOVA, ¼ Wildklee Jugoslawien
CORVUS	2x	1998	CH	Reckenholz	Zuchtmaterial Typ RENOVA
LARUS	4x	1998	CH, D	Reckenholz	Zuchtmaterial Typ TEMARA
ASTUR	4x	1998	CH	Reckenholz	Colchizinierung MILVUS

[1)] 2x = diploid, 14 Chromosomen; 4x = tetraploid, 28 Chromosomen

dem Erreger des Stängelbrandes, *Colletotrichum trifolii* (BOLLER et al., 1998). Befall mit diesem Pilz führt vor allem im Hochsommer zu Stängelbruch, Welke und oft zum Absterben selbst der kräftigsten Pflanzen. Die älteren Sorten des Mattenklees sind dafür recht anfällig, besonders die Sorte VANESSA, die wegen dieses Mangels in der Schweiz nicht mehr angebaut werden kann. Mit neuen Zuchtstämmen hoffen wir dieser oft verheerenden Krankheit wirkungsvoll zu begegnen. Die Aufgabe, die sich MARTINET exakt zu Beginn des 20. Jahrhunderts stellte, wird uns somit auch im neuen Jahrtausend begleiten.

4 ERHALTUNG GENETISCHER RESSOURCEN DES MATTENKLEES

Von der einstigen Vielzahl der Land- und Hofsorten des Mattenklees ist mit **LEISI** heute nur eine einzige übriggeblieben. Diese Landsorte stammt interessanterweise nicht aus einem der traditionellen Kerngebiete des Mattenklee-Anbaues, sondern aus dem Kanton Zürich, nämlich vom Hof Unter Wagenburg in der Gemeinde Oberembrach. Vermutlich hat die Familie Leisi 1903 bei ihrem Zuzug aus Dotzigen (Kanton Bern, nahe dem solothurnischen Bucheggberg) sowohl das Saatgut als auch das Wissen um die hergebrachte Art und Weise, wie dieses auf dem eigenen Hof weitervermehrt wird, aus der alten Heimat mitgebracht. Die Rechte an der Sorte LEISI wurden vom VOLG in Winterthur erworben und gingen an die Vermehrungsorganisation Niderfeld über, welche die Saatgutproduktion organisiert (Photo 6).

Seit 1952 muss für die Saatguterzeugung von Rotklee das «Reglement der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten für die Anerkennung, die Kontrolle und den Vertrieb von feldbesichtigtem inländischem Mattenklee-Saatgut» beachtet werden. Es schreibt vor, dass die Samengewinnung einer Landsorte von Mattenklee frühestens im dritten vollen Vegetationsjahr erfolgen darf. Das Vorstufensaatgut muss auf dem Ursprungsbetrieb selbst produziert werden, das Basissaatgut in einem von den Forschungsanstalten definierten Ursprungsgebiet in dessen Umgebung. Mit dem Reglement beabsichtigte man in erster Linie, die Qualität des in den Handel gelangenden Saatgutes von Landsorten sicherzustellen.

Das vorgeschriebene Verfahren stellt jedoch auch eine «on farm» Erhaltung der Hofsorte als genetische Ressource dar. Diese Art der «*in situ*» Erhaltung von wertvollem genetischem Material wird als sinnvolle Alternative zur langfristigen «*ex situ*» Erhaltung von Saatgutreserven in Genbanken betrachtet. Man erwartet, dass der Sortencharakter sich veränderten Umweltbedingungen und allenfalls Populationen von Schadorganismen durch leichte natürliche Selektion allmählich anpassen kann. Die seit Jahrzehnten sehr guten Leistungen der Sorte LEISI in den offiziellen Wertprüfungen in der Schweiz sprechen dafür, dass solche Anpassungen tatsächlich erfolgt sind (Tab. 3).

Von den übrigen Mattenklee-Hofsorten existiert höchstens noch Genbankmaterial. Das Ursprungsmaterial der Züchtungsarbeit am Reckenholz, die Hofsorten der Sammlungen von 1935 und 1954, ist mit Sicherheit verschwunden. Dagegen ist die 104 Herkünfte umfassende Sammlung von 1971/72 noch vollständig erhalten. Das Saatgut befindet sich allerdings bezüglich Keimfähigkeit in einem kritischen Zustand. Es ist geplant, diese Herkünfte in den kommenden fünf Jahren möglichst vollständig zu regenerieren.

5 LITERATUR

BADOUX, S. 1965. Le trèfle violet «CHANGINS». – Agriculture Romande *4*, *Série A*, 23–24.

BADOUX, S. & NÜESCH, B. 1972. Kurzgefasste Beschreibung neuer schweizerischer Futterpflanzensorten. – Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft *20*, 65–68.

BOLLER, B. & NÜESCH, B. 1995. MILVUS, eine neue Mattenkleesorte mit besserer Ausdauer. – Agrarforschung *2*, 321–324.

Tab. 3. Relativerträge an Trockenmasse (Mittel des 2. und 3. Standjahres) der Mattenklee-Landsorte LEISI in den offiziellen Rotklee-Wertprüfungen in der Schweiz. 100 % = Versuchsmittel (Mattenklee und Ackerklee, diploid und tetraploid).

Tab. 3. Relative dry matter yields (mean of 2st and 3rd year of stand) of the local Mattenklee variety LEISI in official evaluations in Switzerland. 100 % = trial mean (Mattenklee and regular red clover, diploid and tetraploid varieties).

Aussaatjahr	1958	1960	1962	1964	1967	1976	1985	1990	1995
Relativertrag LEISI (%)	106	105	109	103	105	113	115	112	108
Rang LEISI	2	4	2	6	2	2	2	4	7
Anzahl Sorten	14	18	12	16	10	30	25	32	38

BOLLER, B. 1996. FORMICA, ein Mattenklee mit reduziertem Östrogengehalt. – Agrarforschung *3*, 486–488.

BOLLER, B. 2000. CORVUS und PICA, zwei neue «sozialere» Mattenkleesorten. Agrarforschung *7*, 484–489.

BOLLER, B., BIGLER, P., BUCANOVIC, I. & BÄNZIGER, I. 1998. Southern anthracnose – a new threat for red clover persistence in cooler regions? In: «Breeding for a multifunctional agriculture, Proceedings of the 21st Meeting of the Fodder Crops and Amenity Grasses Section of EUCARPIA, Kartause Ittingen, Switzerland, 9 to 12 September 1997», B. BOLLER und F.J. STADELMANN (Eds.), pp. 195–198. – FAL Reckenholz, Zürich, 255 pp.

BRÖNNIMANN, A. 1990. Zur Pensionierung von Dr. Bruno NÜESCH, Futterpflanzenzüchter der Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau, Zürich-Reckenholz. – Die Grüne *126*, 11.

COURTIN, A. 1857. Die Culturgräser und Futterkräuter. Praktisches Handbuch für Landwirthe, Gutsbesitzer, Gärtner etc. – Schweizerbart, Stuttgart, 74 pp.

JULÉN, G. 1959. Rotklee, *Trifolium pratense* L. In: «Züchtung der Futterpflanzen, Handbuch der Pflanzenzüchtung, 2. Auflage, Vierter Band», H. KAPPERT & W. RUDORF (Ed.), pp. 242–305. – Paul Parey, Berlin und Hamburg, 552 pp.

LEHMANN, J., ROSENBERG, E., BASSETTI, P. & MOSIMANN, E. 1996. Standardmischungen für den Futterbau, Revision 1996. – Agrarforschung *3*, 489–500.

LEHMANN, J., BRINER, H.-U. & MOSIMANN, E. 1998. Rotklee- und Wiesenschwingelsorten in Prüfung. – Agrarforschung *5*, 177–180.

KOBLET, R. 1965. Der landwirtschaftliche Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse. – Birkhäuser, Basel und Stuttgart, 829 pp.

KOBLET, R. & NÜESCH, B. 1960. Physiologische und genetische Studien am schweizerischen Mattenklee. – Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte *38*, 401–407.

MARTINET, G. 1903. Etudes et essais de plantes fourragères. – Annuaire agricole de la Suisse *4*, 160–169.

NEUWEILER, E. 1932. Anbauversuche mit Rotklee. – Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz *35*, 50–65.

NOWACKI, A. 1883. Der Praktische Kleegrasbau. Bericht über die auf dem Versuchsfelde des eidgenössischen Polytechnikums in den Jahren 1876–1882 ausgeführten Futterbau-Versuche. – J. Huber, Frauenfeld, 32 pp.

NÜESCH, B.E. 1960. Untersuchungen an Rotklee-Populationen im Hinblick auf die züchterische Verbesserung des Mattenklees. – Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz *74*, 301–403.

NÜESCH, B. 1964. «RENOVA» und «LIOR», zwei neue Futterpflanzensorten. – Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft *12*, 1–12.

NÜESCH, B. 1976. Untersuchungen und Beobachtungen an Hofsorten des Schweizer Mattenklees. – Schweizerische landwirtschaftliche Forschung *15*, 401–410.

NÜESCH, B. & BADOUX, S. 1987. Neue schweizerische Futterpflanzensorten. – Mitteilungen für die Schweizerische Landwirtschaft *35*, 145–155.

NÜESCH, B. 1988. VANESSA, eine neue Sorte des tetraploiden Mattenklees. – Landwirtschaft Schweiz *1*, 313–316.

STEBLER, F.G. 1895. Die Grassamen-Mischungen zur Erzielung des grössten Futterertrages von bester Qualität. – Dritte Auflage, Wyss, Bern, 197 pp.

STEBLER, F.G. & SCHRÖTER, C. 1883. Die besten Futterpflanzen, Theil 1. – Wyss, Bern, 104 pp.

STEBLER, F.G. & VOLKART, A. 1913. Die besten Futterpflanzen, Erster Band. – Wyss, Bern, 175 pp.

VOLKART, A. 1929. Der Schweizerische Futterbau. – 4. Fortbildungslehrgang des Deutschen Grünlandbundes e.V. in Sachsen, 20 pp.

Dr. Beat Boller, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz, CH-8046 Zürich