

# Sortenprüfung von Pappelhybriden für Energiewälder

Randolf Schirmer und Anna Haikali

**Schlüsselwörter:** Sortenprüfung, Pappel, Kurzumtriebsplantagen, Energiewald

**Zusammenfassung:** Das ASP prüft Pappelsorten hinsichtlich ihrer Eignung für Kurzumtriebsplantagen. Im Prüfprogramm sind alte Sorten, Neuzüchtungen und ausländische Kreuzungen. Der Vergleich dieser Sorten mit den geprüften und empfohlenen Standardsorten Max 1, Max 3 und Hybride 275 zeigt, dass besonders die Hybridformen von Schwarzpappel (*P. nigra*, *P. deltoides*) in ihrer Biomassenleistung – trotz einer auf manchen Flächen anfangs erfolgversprechenden Entwicklung – nicht mit zahlreichen Balsampappelkreuzungen mithalten können. Schwarzpappelhybride treiben tendenziell später aus als Balsampappelhybride und sind häufiger von Pilzen (*Me-lampsora sp.*; *Dothichiza populea*) befallen. Die Folge sind geringere Zuwächse und höhere Ausfallraten. Auf Grund des in Bayern feucht-kühleren Klimas mit einhergehendem hohem Infektionsdruck durch Pilze können die in Italien erzielbaren, hohen Biomasseerträge zahlreicher italienischer Klone hier nicht erreicht werden. Die in den Versuchen des ASP enthaltenen Sorten zeigen bereits im ersten sechsjährigen Umtrieb eine sehr breite Spreitung ihrer Leistung von jährlich zwei bis 12 t Trockensubstanz/ha. Etliche

im EU-Ausland als »geprüft« eingestufte und damit uneingeschränkt vertriebsfähige Sorten weisen erhebliche Leistungsdefizite auf. Die Überprüfung von Sorten unter süddeutschen Klimabedingungen und Ableitung von Sortenempfehlungen sind daher unverzichtbar. Aufgrund der Ergebnisse werden fünf zusätzliche kurzumtriebstaugliche Sorten in die »Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut in Bayern« aufgenommen. Für drei weitere Sorten ist die Grundlage für einen Antrag auf Zulassung in der FoVG-Kategorie »geprüft« geschaffen worden.

Energiewälder sind forstliche Kulturen vorwiegend aus Pappelhybriden, die zur Produktion von Hack-schnitzeln auf landwirtschaftlichen Flächen angebau-t werden. In Bayern wurden seit dem Jahr 2007 über 1.500 ha dieser Kurzumtriebsplantagen (KUP) neu angelegt.

Voraussetzung für einen erfolgreichen Energieholzanbau sind leistungsfähige Pappelsorten. Zwischen den Sorten bestehen erhebliche genetische Unterschiede, die sich in unterschiedlicher Anfälligkeit gegenüber Pilz-

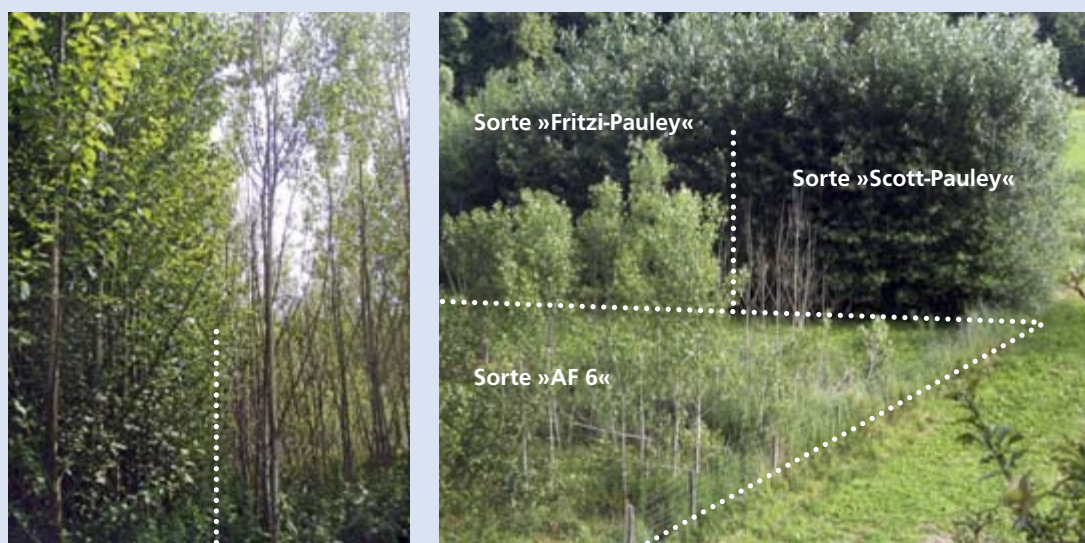


Abbildung 1: Sortenunterschiede im Alter 6 Fotos: ASP

befall und sortenspezifischer Wuchsleistung widerspiegeln (Abbildung 1). Nur ertragreiche Sorten machen Kurzumtriebsplantagen betriebswirtschaftlich rentabel.

Pappelsorten müssen wegen des mit Klonen einhergehenden erhöhten Betriebsrisikos nach den Verbraucherschutzbestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) für den Vertrieb in der Kategorie »geprüft« zugelassen werden. Nur geprüfte Sorten dürfen in Deutschland und zahlreichen anderen EU-Staaten durch Baumschulen in Verkehr gebracht werden.

Ziel der Sortenprüfung ist daher die Empfehlung vorhandener Sorten für KUP bzw. die Neuzulassung von Sorten nach FoVG. Die Sortenprüfung erfolgt in folgenden Schritten (Abbildung 2):

Sorten der Kategorie »geprüft« aus anderen EU-Staaten sind rechtlich EU-weit vertriebsfähig und können in Deutschland gehandelt werden. Die Prüfung erfolgte jedoch unter anderen Standorts- und Klimabedingungen als bei uns und gibt keine Gewähr, dass diese Sorten auch bei uns nachhaltig gute Ertragsleistungen aufweisen. Daher ist eine regionale Prüfung notwendig, um für Landwirte erfolgversprechende Sortenempfehlungen erstellen zu können.

Das ASP hat von allen staatlichen Einrichtungen in Bayern die längste Erfahrung mit dem Anbau von Pappelhybriden. Seit den 1970er Jahren wurden Ver-

suchsflächen mit Pappeln zur Erarbeitung von Sortenempfehlungen angelegt – anfangs vor allem für den Hochwaldanbau, ab ca. 1980 zunehmend für Kurzumtriebsplantagen. Die Sortenprüfung ist Grundlage für die offiziellen Sortenempfehlungen in den »Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut in Bayern« (<http://www.stmelf.bayern.de/wald/asp/014927/index.php>).

### Möglichkeiten der Bereitstellung neuer Sorten für KUP

Der Umfang geeigneter Pappelsorten für Energieholz-anbau ist noch begrenzt. Um weitere KUP-taugliche Sorten für den Markt bereitstellen zu können, bestehen folgende Handlungsoptionen:

- Neuzüchtung durch Kreuzung und Selektion von Plusbaumnachkommenschaften mit hoher Wuchsleistung
- Überprüfung von alten Hochwaldsorten hinsichtlich ihrer KUP-Eignung
- Einfuhr ausländischer Pappelsorten und Testung ihrer Kurzumtriebseignung unter unseren Standortbedingungen

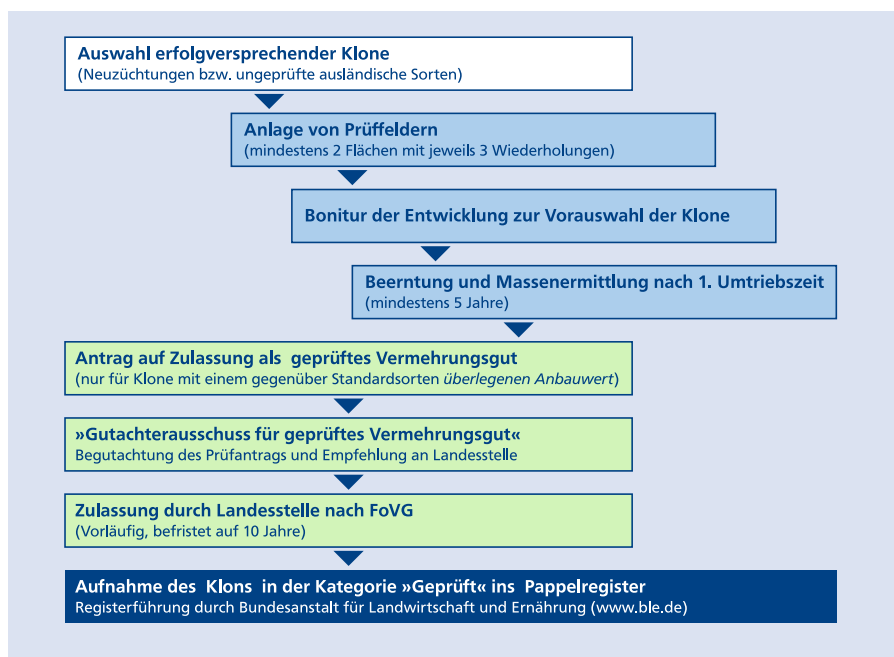


Abbildung 2:  
Ablauf einer Sortenprüfung

Das ASP bearbeitet diese Möglichkeiten in Projekten wie z.B. FASTWOOD in Kooperation mit Kollegialstellen. Erfolgversprechende Sorten werden gesichtet und in Sortensammlungen archiviert. Die Sorten werden in Mutterquartieren weitervermehrt und deren Ertragsleistung auf Prüffeldern verglichen.

Die Sortensammlung des ASP ist mit ca. 320 Sorten das größte Pappelsortenarchiv in Süddeutschland. Alle Sorten sind genetisch charakterisiert und in einem Sortenkataster erfasst.

Auf Prüffeldern, die das ASP auf insgesamt etwa 13 ha angelegt hat, stehen ca. 150 Sorten (Abbildung 3). Das Standortspektrum der Prüffelder reicht von wärmebegünstigten Lössböden bis hin zu tonigen, kühlen Standorten mit hoch anstehendem Grundwasser. Wegen des unterschiedlichen Wuchsverhaltens der verschiedenen Sorten hinsichtlich Überlebensrate, Höhen- bzw. Massenentwicklung sind die Prüffelder in ihrem Erscheinungsbild sehr inhomogen. Die Umtriebszeit beträgt drei bzw. sechs Jahre.

An den Versuchsstandorten werden Sortenbeschreibungen, Bonituren des Austriebs- und Abschlussverhaltens und des Pilzbefalls sowie Massenermittlungen durchgeführt. Die exakte Bestimmung der Biomassenproduktion ist Grundlage für die Bewertung der Sorten.

Abbildung 3: Standorte des ASP mit Prüffeldern und Sortenschauen



## Ergebnisse der Prüffeldanbauten

In Energiewäldern werden vier Arten der Gattung *Populus* angebaut: Europäische und amerikanische Schwarzpappel (*P. nigra*; *P. deltoides*) sowie Amerikanische und Asiatische Balsampappeln (*P. trichocarpa*; *P. maximowiczii*). Da Pappelsorten kreuzungsbedingt sehr nah verwandt sind, gibt es zwischen ihnen keine unterschiedlichen Standortanforderungen wie bei den forstlichen Hauptbaumarten.

Das Leistungsniveau des auf der jeweiligen Prüffläche angebauten Sortenkollektivs ist standortbedingt unterschiedlich hoch. Das Ranking der Sorten ist aber ähnlich und standortunabhängig. Empfehlenswerte Sorten zeigen auf allen Standorten überdurchschnittliche Leistungen, wenn auch auf schlechten Böden auf deutlich niedrigerem Level als auf gut geeigneten Standorten. Die Leistungsfähigkeit neuer Sorten wird in den folgenden Darstellungen stets mit dem Produktionspotenzial der geprüften und empfohlenen KUP-Standardsorten Max 1, Max 3 und Hybride 275 verglichen. Bei diesen Sorten handelt es sich um Balsampappel- bzw. Balsampappel/Schwarzpappelhybride.

Haupthindernisse in der Anwuchsphase sind Früh- und Spätfrostschäden, Wühlmausverbiss, Unkrautkonkurrenz und langsamer Anwuchs wegen Sauerstoffmangels durch hoch anstehendes Grundwasser bzw. tonige Bodensubstrate.

Von allen Versuchsstandorten des ASP entwickelt sich das Prüffeld Großostheim wegen der optimalen Standortbedingungen (Lössboden, vorhergehende Ackeranutzung, hohe Jahresdurchschnittstemperaturen) am besten. Ausgewählte italienische Sorten erreichen hier bereits im zweiten Wuchsjahr Mittelhöhen von 5,95 m. Sie können diesen Wuchsvorsprung aber bis zur Ernte nach sechs Jahren nicht halten. Die KUP-Standardsorten übertreffen dann alle italienischen Klone in der Biomassenproduktion.

## Entwicklung von Altsorten und ausländischen Sorten

In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen sind die Sorten zur besseren Unterscheidung farblich gekennzeichnet: Balsampappeln grün (*P. trichocarpa*: dunkelgrün; *P. maximowiczii*: hellgrün) und Schwarzpappeln orange-rot (*P. nigra*: orange; *P. deltoides*: rot).

KUP-Standardsorten haben sich auf allen Flächen sehr gut bewährt und sind durch anhaltende, überdurchschnittliche Biomasseproduktion und hohe Resistenz gegenüber Pilzen gekennzeichnet. Auf einzelnen Flächen werden sie von den Balsampappelhybriden Fritzi Pauley, Matrix 21, Koreana 6/69, Kamabuchi, Trichobel, 76/56 und 30/84 übertroffen. Ihr Ertrag liegt im ersten sechsjährigen Umtrieb je nach Standortsqualität bei jährlich sieben bis elf Tonnen Trockensubstanz/ha (Tabelle 1).

Balsampappelhybride mit der Beteiligung von mindestens 50% *P. trichocarpa* bzw. *P. maximowiczii* zeigen sehr erfolgversprechende Leistungen. Einige Sorten haben Zulassungspotenzial.

Schwarzpappelhybride bleiben in der Regel durch die Kombination von hohen Ausfällen und gedämpfter

Wuchsleistung unter dem Leistungsniveau der balsampappelhaltigen KUP-Standardsorten. Sorten mit Beteiligung von Balsampappeln weisen generell höhere Erträge auf als reine Schwarzpappelkreuzungen. Auf dem wärmsten Standort Großostheim leisten Schwarzpappelhybride zwar deutlich mehr als z.B. auf dem kühl-feuchten Prüffeld Ebrach, erreichen jedoch auch dort nicht den Mittelwert der KUP-Standardsorten.

Mit zunehmendem Wärmeangebot verringert sich der Leistungsvorsprung der Balsampappelhybriden gegenüber den Schwarzpappelhybriden. Der Leistungsvorsprung der KUP-Standardsorten beträgt in Ebrach etwa das Dreifache der Schwarzpappelhybriden, in Großostheim nur noch das 1,8fache. Auf kühl-feuchten Standorten sind in der Anwuchsphase höhere Ausfälle durch Früh-/Spätfrost und gleichzeitig langsames Sprosslängenwachstum – bei zugleich günstigeren

Kreuzungsgruppe	Sorte	Mittl. TS/ha*a (t)
trichocarpa × trichocarpa	Fritzi Pauley	11,52
trichocarpa × maximowiczii	Matrix21	11,48
trichocarpa × koreana	Koreana 6/69	11,13
maximowiczii × nigra	Kamabuchi	9,22
trichocarpa × trichocarpa	Trichobel	9,15
maximowiczii × berolinensis	76/56	8,68
trichocarpa × szechuanica	30/84	8,67
	KUP-Standardsorten (Max 1; Max 3, Hybride 275)	8,50
trichocarpa × trichocarpa	Scott Pauley	8,47
maximowiczii × berolinensis	Oxford	8,29
canadensis (deltoides × nigra)	AF 2	7,36
maximowiczii × freie Abblüte	125/74	7,33
canadensis (deltoides × nigra)	Monviso	6,94
trichocarpa × freie Abblüte	Mohawk	6,73
trichocarpa × szechuanica	22/84	6,20
trichocarpa × trichocarpa	14/70	6,04
(maximowiczii × berolinensis) × trichocarpa	217/75(3)	5,11
generosa (deltoides × trichocarpa) × nigra	AF 6	4,78
generosa (deltoides × trichocarpa) × trichocarpa	AF 8	4,62
trichocarpa × maximowiczii	Androscoggin	4,50
maximowiczii × freie Abblüte	120/74	4,50
canadensis (deltoides × nigra)	Sirio	3,79
maximowiczii × nigra	Rochester	3,36
generosa (deltoides × trichocarpa) × nigra	Pegaso	2,17
deltoides	Lux	2,15

Tabelle 1: Mittelwerte der jährlichen Trockensubstanzproduktion über alle Prüffelder der Serie 2007/12 während der ersten sechsjährigen Umtriebszeit





Abbildung 4: Stammbrüche als Folge des Befalls mit *Dothichiza populea* im Alter fünf (Prüffeld Ebrach) Foto: ASP

Ab dem dritten Wuchsjahr stagniert die Durchmesserentwicklung der schwarzpappelhaltigen Sorten auf klimatisch kühleren Standorten, während die KUP-Standardsorten kontinuierlich den Zuwachs steigern können. Schwarzpappelhybride sind durch sehr späten Austrieb im Frühjahr (Abbildung 6a, Sorte AF 8), lichte Kronen (Abbildung 6b, Sorte AF 8) und Vergra- sung der Versuchspartzen (Abbildung 6c Sorte Mon- viso) gekennzeichnet.

Ab einem Alter von vier Jahren führen Risse am Stammfuß durch Pilzbefall mit *Dothichiza populea* und nachfolgenden Stammbrüchen bei diesen Hybriden auch auf bislang vollbestockten Partzen zu deutlich ansteigenden Ausfällen (Abbildung 4).

Wuchsbedingungen für die Begleitvegetation – zu beobachten.

Sorten mit Beteiligung der amerikanischen Schwarzpappel (*P. deltoides*) sind besonders leistungsschwach. Viele dieser Sorten (*P. nigra* × *P. deltoides*) wie z. B. die italienischen AF-Sorten zeigen nur in den ersten Jahren vor allem auf wärmebegünstigten Versuchsstandorten den deutschen KUP-Standardorten vergleichbare Leistungen. Zwar können einige dieser Schwarzpappelhybride anfangs im Höhenwachstum gut mit den Standardorten mithalten, erreichen aber nicht deren Massenleistung (Abbildung 5).

### Ergebnisse der Prüferserie 2007/2012

Nachfolgend werden detaillierte Ergebnisse des ersten sechsjährigen Umtriebs der Prüferserie 2007/12 auf den Flächen Großostheim, Ebrach, Trostberg und Zeltsberg (Abbildung 3) dargestellt. Der Pflanzverband beträgt 1 m × 2 m. Durch vollständige Massenermittlung großer Versuchspartzen statt Stichprobenuntersuchungen konnten praxisnahe Biomasseerträge ermittelt werden.

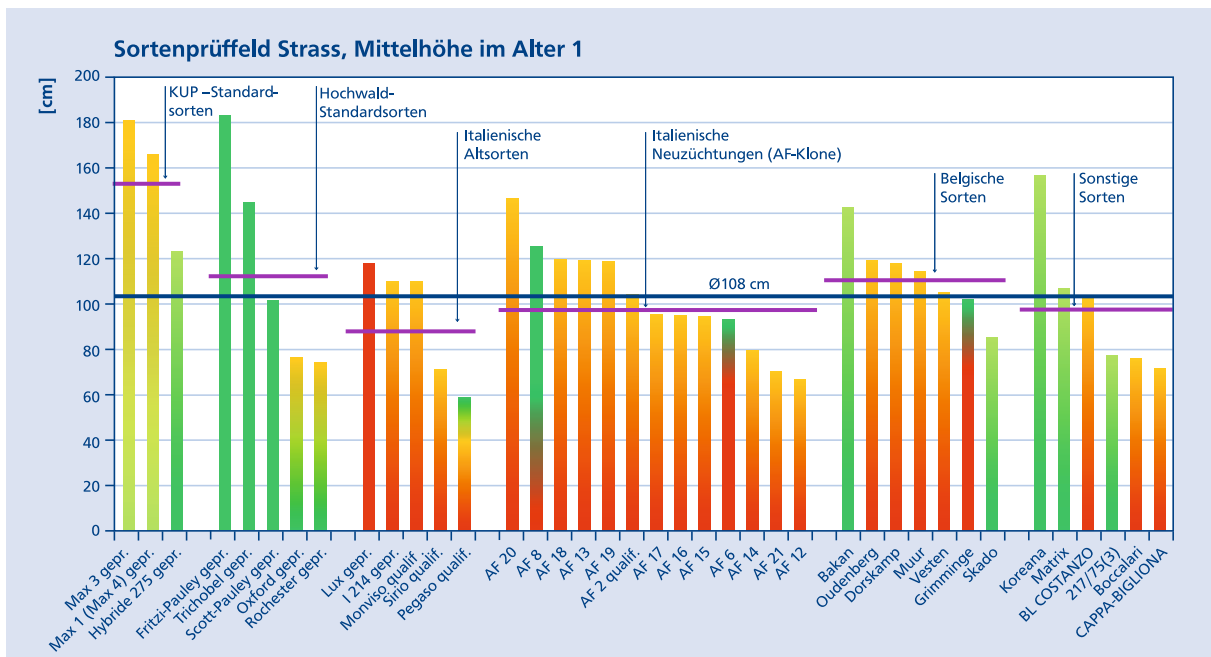


Abbildung 5: Höhenentwicklung ausgewählter Sorten im Prüffeld Strass im Anlagejahr (rot-orange: Schwarzpappelhybride; grün: Balsampappelhybride)

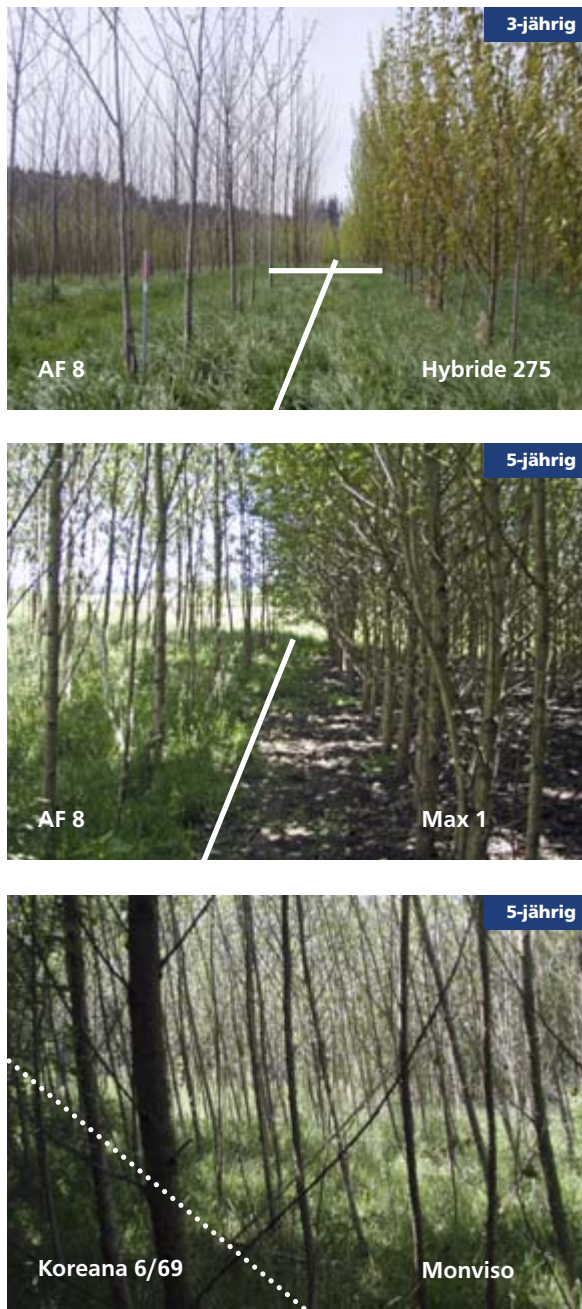


Abbildung 6: Vergleich von balsampappelhaltigen KUP-Standardsorten (Hybride 275, Max 1) mit italienischen Schwarzpappelhybriden (AF 8, Monviso) im Alter drei und fünf (Prüffeld Zeltsberg) Fotos: ASP

### Überlebensraten

Die mittlere Überlebensrate über alle Sorten und Prüffelder am Ende der Umtriebszeit betrug 71%. Schlechte Sorten hatten nur Überlebensraten von 12%, während bei den besten Sorten zum Erntezeitpunkt noch 95% der gesteckten Pflanzen vorhanden waren (Tabelle 2). Die KUP-Standardsorten bewährten sich auf allen vier Prüffeldern. Ihre mittlere Überlebensrate lag auf allen Flächen bei 85%.

Die Überlebensrate wurde neben den Sorteneigenschaften stark von Standort, Bodenvorbereitung und Unkrautkonkurrenz im Anlagejahr beeinflusst. Auf den klimatisch kühleren Prüffeldern waren die Überlebensraten wegen besonders hoher Ausfälle bei den Schwarzpappelhybriden niedriger als auf den wärmeren Standorten. Auf dem wärmsten unterfränkischen Standort Großostheim waren keine Unterschiede zwischen Schwarzpappelkreuzungen (*P. nigra* × *P. deltoides*) und Balsampappelkreuzungen (*P. trichocarpa* × *P. maximowiczii*) erkennbar.

Sorten mit Überlebensraten von weniger als 65% sind ungeeignet, da die verbliebenen Pflanzen die Ausfälle auch durch den standraumbedingten Mehrzuwachs nicht ausgleichen können. Zu dieser Gruppe zählen die Sorten Lux, Pegaso und Sirio. Lux ist nach EU-Richtlinie 105/1999 in Italien in Kategorie »geprüft« eingestuft und damit in Deutschland nach FoVG vertriebsfähig.

### Massenleistung

Die mittlere Biomassenproduktion über alle Sorten und Prüffelder betrug jährlich 7,1 t Trockensubstanz/ha. Die Erträge der einzelnen Sorten schwankten sehr stark zwischen 0,5 t/ha und 16,9 t/ha. Im Prüffeld Ebrach produzierten die schlechtesten Sorten jährlich drei Schüttraummeter (Srm)/Hektar – die besten dagegen 78 Srm/ha. Die Standardsorten erzeugten jährlich 41 Srm/ha.

Um die Sorten unabhängig vom Standort bewerten zu können, wurden sie fünf relativen Leistungsstufen zugeordnet (Tabelle 3). Maßstab für die Eingruppierung der Sorten war die Massenleistung der KUP-Standardsorten Max 1, Max 3 und Hybride 275 auf dem jeweiligen Standort. Sie zeigten auf allen Prüffeldern mit einer durchschnittlichen Produktionsleistung von jährlich 8,6 t TS/ha eine gute Entwicklung. Auf dem warmen Lössboden von Großostheim erbrachten sie mit 10,8 t TS/ha 60% mehr Ertrag als auf dem kühleren Tonboden von Ebrach (6,8 t TS/ha).

Die an der Kreuzung beteiligten Arten beeinflussten die Erträge in hohem Maß. Die in Abbildung 7 rot markierten Schwarzpappelhybriden zeigten deutlich niedrigere Überlebensraten und geringe Produktionsleistungen als viele andere Kreuzungskombinationen. Besonders die Einkreuzung von *P. deltoides* führte unter unseren Klimabedingungen zu starken Leistungsverlusten. Die ita-

lienischen Altsorten sowie die neuen italienischen AF-Züchtungen sind daher bei uns nicht geeignet.

Dagegen ging die Einkreuzung von Balsampappeln, insbesondere von *P. trichocarpa*, tendenziell mit steigenden Biomasseleistungen einher. Die KUP-Standardsorten (blauer Kreis in Abbildung 7) lagen hinsichtlich

Mittlere Überlebensrate über alle Prüffelder					
unter 40%	40–50%	50–60%	60–70%	70–80%	80–90%
Sirio: 37	Pegaso: 48		Rochester: 70	Mohawk: 78	KUP-Standard-sorten: 85
Lux: 23			AF 6: 66	Monviso: 77	Oxford: 85
A4A: 12			Androscoggin: 65	Matrix 21: 75	217/75(3): 85
			AF 8: 61	120/74: 74	Koreana 6/69: 84
			22/84: 61	Kamabuchi: 73	Scott-Pauley: 84
			30/84: 61	14/70: 72	76/56: 83
				Trichobel: 71	Fritzi-Pauley: 82
				AF 2: 71	125/74: 81

Tabelle 2: Mittlere Überlebensraten der Prüfsorten am Ende der sechsjährigen Umtriebszeit (rot-orange: schwarzpappelhaltige Kreuzungen; grün: balsampappelhaltige Kreuzungen; Angaben in %)

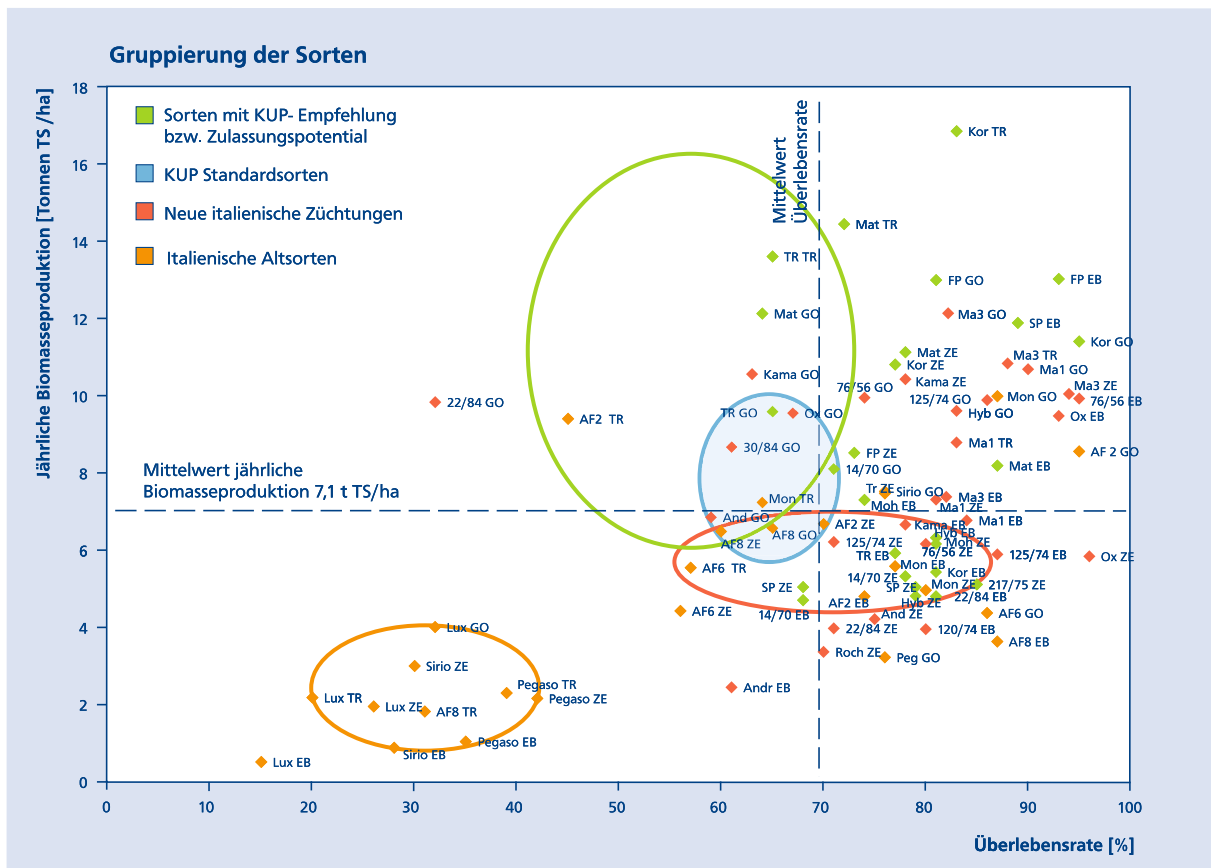


Abbildung 7: Gruppierung der Sorten in Abhängigkeit von Überlebensrate und Biomasseproduktion

Überlebensrate und Massenleistung über dem Durchschnitt. Sie wurden von den Sorten Fritzi-Pauley, Matrix 21 und Koreana 6/69 auf fast allen Prüfflächen übertraffen. Die Sorten Trichobel und Kamabuchi erreichten auf vielen Prüffeldern ein den Standardsorten vergleichbares Leistungsniveau.

### Länge der Vegetationsperiode

Die Pappelsorten zeigten deutliche Unterschiede bezüglich der Länge der Vegetationsperiode. Beim Blattaustrieb konnte v.a. bei den italienischen Kreuzungen *P. nigra* × *P. deltoides* ein bis zu vier Wochen späterer Vegetationsbeginn als bei den früher treibenden Balsampappelkreuzungen nachgewiesen werden (Abbildung 8).

Sorten mit höheren Anteilen eingekreuzter Schwarzpappeln wiesen tendenziell kürzere Vegetationszeiten auf als Balsampappelybride (Tabelle 4). Sorten mit spätem Austrieb im Frühjahr zeigten im Herbst vielfach einen zeitigeren Blattfall. Der späte Austrieb ging mit Konkurrenzschäden gegenüber der sich im Frühjahr zeitig einstellenden Begleitvegetation einher.

Leistungsstufe	Leistungsbereich (t TS/ha*a)	Sorte	Kreuzungsgruppe
(SEHR) GUT	über 10 Tonnen	Bakan	trichocarpa × maximowiczii
		Matrix 21	trichocarpa × maximowiczii
		Skado	trichocarpa × maximowiczii
		Koreana 6/69	trichocarpa × koreana
		Fritzi-Pauley	trichocarpa × trichocarpa
GUT (KUP-Standardniveau)	über 8 Tonnen	Trichobel	trichocarpa × trichocarpa
		Kamabuchi	maximowiczii × nigra
		Scott-Pauley	trichocarpa × trichocarpa
		76/56	maximowiczii × berolinensis
		Oxford	maximowiczii × berolinensis
		Mohawk	trichocarpa × freie Abblüte
BEFRIEDIGEND	über 6 Tonnen	30/84	trichocarpa × szechuanica
		125/74	maximowiczii × freie Abblüte
		Monviso	deltoides × nigra
		AF 2	deltoides × nigra
		22/84	trichocarpa × szechuanica
		14/70	trichocarpa × trichocarpa
		217/75(3)	(maximowiczii × berolinensis) × trichocarpa
NICHT GEEIGNET	über 4 Tonnen	AF 6	(deltoides × trichocarpa) × nigra
		Androscoggin	trichocarpa × maximowiczii
		120/74	maximowiczii × freie Abblüte
		Sirio	deltoides × nigra
		AF 8	(deltoides × trichocarpa) × trichocarpa
		Rochester	maximowiczii × nigra
VÖLLIG UNGEEIGNET	unter 4 Tonnen	Lux	deltoides × deltoides
		Pegaso	(deltoides × trichocarpa) × nigra

Tabelle 3: Gruppierung der wichtigsten Sorten nach ihrem Biomassenertrag im ersten Umtrieb



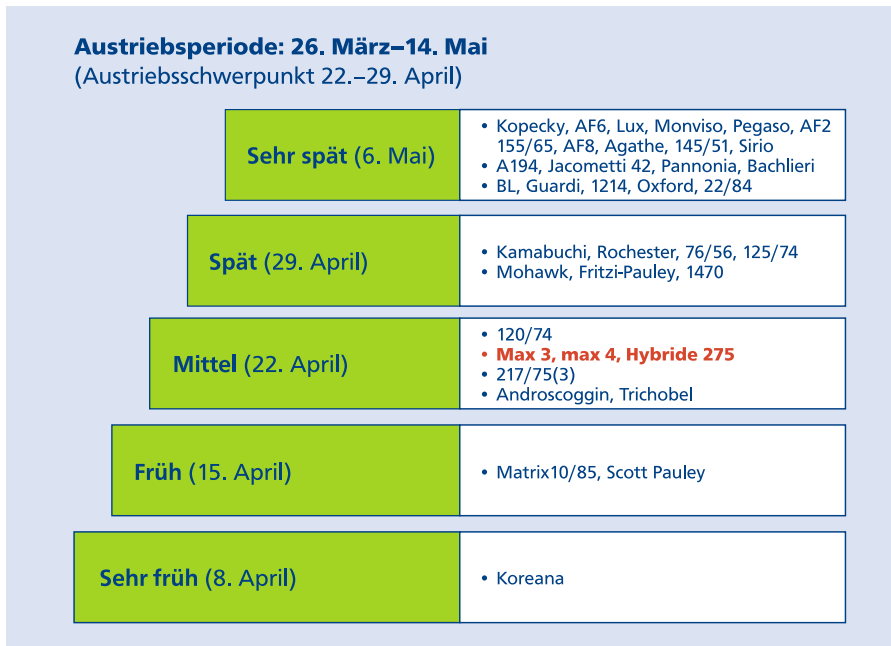


Abbildung 8: Austriebsunterschiede der Pappelsorten in den Mutterquartieren (Bonitierungszeitraum 26.3.–14.5.2008).

**Pilzbefall**

Bei den KUP-Standardorten wurde eine hohe Resistenz gegenüber Rostpilzen festgestellt. Bei AF 2 und AF 8 wurde mittelstarker, bei AF 15 starker Befall beobachtet.

Die Sorten Monviso, Pegaso und AF 8 wiesen ab dem vierten Jahr zunehmende Schäden durch *Dothichiza populea* auf. Rindenrisse, flächig absterbende Rinde im Stammfußbereich und zunehmende Stammbrüche führten zu ansteigenden Ausfallraten. Es waren vorwiegend Schwarzpappelkreuzungen betroffen (Abbildung 9).

**Entwicklung von Neuzüchtungen**

Neben einzelnen Altsorten haben vor allem Neuzüchtungen aufgrund der mehrfach durchgeführten Selektionsschritte ein großes Potenzial zu hohen Ertragsleistungen. Für Auswahl, Kreuzung, Selektion und Weitervermehrung braucht es aber einen zeitlichen Vorlauf von 10 bis 15 Jahren bis zur amtlichen Zulassung als vertriebsfähige Sorte.

Im Projekt FASTWOOD arbeitet das ASP mit der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) bei der Prüfung von Neuzüchtungen zusammen. Auf

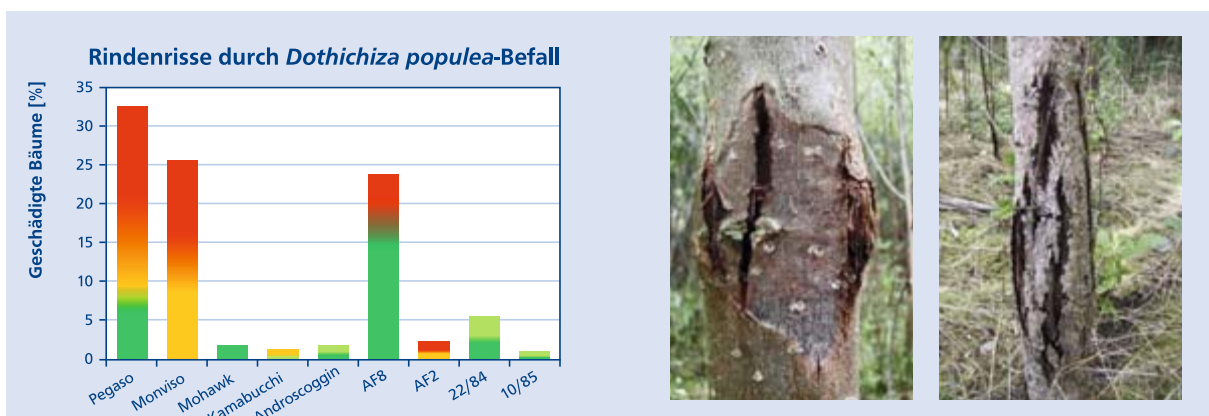


Abbildung 9: Anteil dothichizageschädigter Bäume mit Rindenrissen am Gesamtbestand der Sorte im Prüffeld Ebrach (rot-orange: Schwarzpappeleinkreuzung; grün: Balsampappeleinkreuzung); Rechts: Befall mit *Dothichiza populea* (Klon Monviso, viertes Jahr, Prüffeld Kaufering) Fotos: ASP

den süddeutschen Prüffeldern in Lehmbach (Bayern) und Emmendingen (Baden-Württemberg) zeigten die in Abbildung 10 aufgeführten NW-Neuzüchtungen von Balsampappelhybriden 29% höhere Wachstumsleistungen als die KUP-Standardorten. Während die KUP-Standardorten im dreijährigen Umtrieb jährlich 6,1t Trockensubstanz/ha erzeugten, erreichten die Neuzüchtungen der NW-FVA im Mittel 7,9t TS/ha. Auch auf diesen Flächen wird deutlich, dass Balsampappelhybriden besser geeignet sind als Sorten mit eingekreuzten Schwarzpappeln. Wegen der kurzen Umtriebszeit von drei Jahren (erster Umtrieb) kann noch keine abschließende Bewertung dieser Sorten vorgenommen werden.

## Sortenempfehlung und Zulassung

Das Prüfprogramm macht die erheblichen Leistungsunterschiede zwischen den Sorten deutlich. Es gibt zahlreiche Sorten, die sich trotz der im Ausland erfolgten Eingruppierung in die Kategorie »geprüft« unter unseren Standortsbedingungen auf keinem Prüffeld als KUP-tauglich erwiesen haben. Einige deutsche und belgische Hochwaldsorten sind dagegen sehr gut für den Energieholzanbau geeignet.

Für die Praxis werden nachstehend einige Besonderheiten wichtiger Energieholzsorten genannt. Sorten aus anderen Ländern, die nicht aufgeführt sind, sollten

Kreuzungsgruppe	Name Klon	Boniturzeitpunkt Austrieb							Boniturzeitpunkt Abschluss						
		08.04. 2008	15.04. 2008	22.04. 2008	29.04. 2008	06.05. 2008	14.05. 2008	16.05. 2008	06.10. 2008	13.10. 2008	20.10. 2008	27.10. 2008	03.11. 2008	10.11. 2008	17.11. 2008
trich × korea	<b>Koreana 6/69</b>	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	1
trich × max	<b>Androscoggin</b>	2	3	4	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	1
(max × berol) × trich	<b>217/75(3)</b>	2	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	3	2	1
trich × max	<b>Hybride 275</b>	2	3	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3	2	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>BL</b>	1	1	3	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	1
max × berol	<b>Oxford</b>	1	2	2	5	5	5	5	5	4	4	4	3	2	1
max × nigra	<b>Max 4</b>	2	3	3	4	5	5	5	5	4	3	3	2	1	1
max × berol	<b>76/56</b>	1	2	3	5	5	5	5	5	4	4	3	2	1	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>I 45/51</b>	1	1	1	5	5	5	5	5	4	4	4	3	1	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>Pannonia</b>	1	1	2	3	4	5	5	5	4	4	4	3	2	1
max × freie Abbl.	<b>125/74</b>	2	2	3	4	5	5	5	3	3	3	3	2	2	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>Monviso</b>	1	1	1	2	4	5	5	5	4	4	4	3	2	1
max × freie Abbl.	<b>120/74</b>	2	3	3	4	4	5	5	3	3	2	2	2	2	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>Bachlieri</b>	1	1	2	5	5	5	5	4	4	3	2	2	1	1
generosa (delt. × trich) × nigra	<b>AF 6</b>	1	1	1	2	4	5	5	5	4	4	3	2	2	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>Agathe</b>	1	1	1	3	5	5	5	4	3	2	2	2	1	1
canadensis (delt. × nigra)	<b>Kopecky</b>	1	1	1	1	3	5	5	4	4	4	3	2	1	1

Tabelle 4: Länge der Vegetationszeit bei ausgewählten Pappelsorten (rot: Winterzustand; orange/gelb/hellgrün: fortschreitender Austrieb; dunkelgrün: Sommerzustand). Die schwarzpappelhaltigen Kreuzungen sind dunkelgrau gekennzeichnet.

unter keinen Umständen angebaut werden, sofern keine objektiven Anbauerfahrungen vorliegen. Es wird insbesondere von italienischen Sorten abgeraten, da sich diese bei uns nicht bewährt haben.

**KUP-Standardsorten**

- Max 3: Auf vielen Standorten mit ca. 10–20% höherer Leistung als Max 1.
- Hybride 275: In der Anwuchsphase langsamer wüchsig als »Max«, später jedoch deutlich aufholend. Früher Austrieb und später Abschluss. Hervorragende Stammform, daher auch im Hochwald geeignet.

**Neue KUP-Sorten**

- Die Matrix-Sorten erreichen bzw. überstiegen auf vielen Flächen bei Umtriebszeiten von drei Jahren das Niveau der KUP-Standardsorten. Matrix 49 schneidet besser ab als Matrix 11 (vgl. Abbildung 10).

**Hochwald-Standardsorten**

Die Hochwaldsorten der FoVG-Kategorie »geprüft« zeigen eine in der Anwuchsphase langsamere Höhenentwicklung. Sie haben sehr gute Schaftformen. Einige Sorten sind bei Umtrieben von über fünf Jahren in ihrer Leistungsfähigkeit mit den KUP-Standards vergleichbar.

- Trichobel: Geprüfter, belgischer Hochwaldklon mit sehr starker Schwankung der Biomasseproduktion.

Auf einzelnen Standorten über den KUP-Standard-sorten.

- Fritzi-Pauley: Auf KUP-Standardniveau. Auf grundwassernahem Standort über den KUP-Standards.
- Scott-Pauley: Mit geringerer Leistung als Fritzi-Pauley, jedoch teilweise KUP-Standardniveau erreichend. Für grundwassernahe Standorte geeignet.

**Belgische Sorten**

Die neuen belgischen Züchtungen sind in der Anwuchsphase etwas langsamer wüchsig als die KUP-Standardsorten. Einige Sorten sind aber für Umtriebszeiten von über drei Jahren für KUP geeignet. Folgende Balsampappelhybriden übertreffen die Leistung der KUP-Standards:

- Bakan: Zügiges Anwuchsverhalten, leistungsfähigste belgische Sorte. Sehr empfehlenswert.
- Skado: Langsame Anwuchsphase, dann Leistung über KUP-Standardniveau, jedoch etwas schwächer als Bakan. Empfehlenswert.

**Sonstige Klone**

In dieser Sortengruppe vorwiegend aus Balsampappelkreuzungen liegt häufig eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit vor. Die Sorten werden in ein Zulassungsverfahren eingestellt. Sie sind derzeit nicht vertriebsfähig, da noch keine Zulassung in der Kategorie »geprüft« vorliegt.

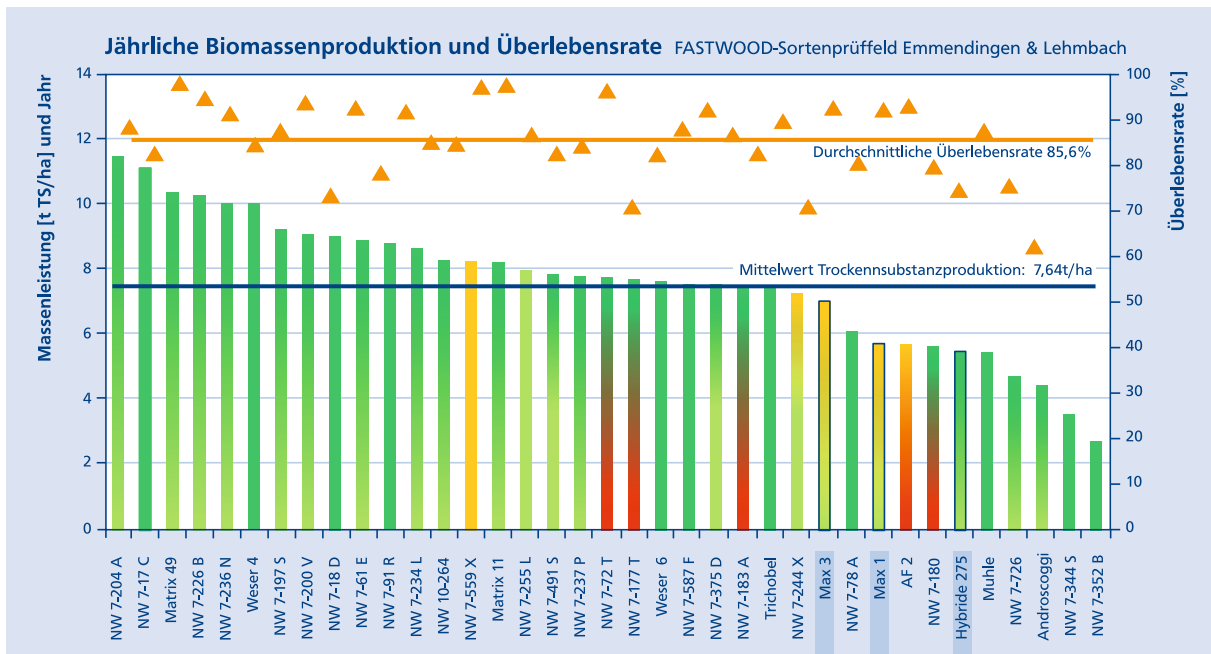


Abbildung 10: Jährliche Biomassenproduktion sowie Überlebensraten von Neuzüchtungen; (Mittelwerte der Prüffelder Lehm bach und Emmendingen (Schwarzpappeleinkreuzung: orange-rot; Balsampappeleinkreuzung: grün; Standardsorten sind blau hinterlegt)

- Koreana 6/69: Übertrifft auf vielen Standorten die KUP-Standardsorten zum Teil deutlich. Auf kühlen, grundwassernahen Standorten ungeeignet. Sehr früher Austrieb und später Abschluss, daher in der Anwuchsphase frostgefährdet. Erhöhtes Schneedruckrisiko.
- Matrix 21: Auf allen Flächen über den KUP-Standardsorten.
- Kamabuchi: Erreicht auf vielen Standorten KUP-Standardsortniveau.
- 118/74 (P. max. Nr. 2), 125/74 (P. max. Nr. 9): Erreichen auf einigen Prüfflächen die Leistung der KUP-Standardsorten.

### Neue Sortenempfehlungen

Aufgrund der beschriebenen Ergebnisse wird das ASP die »Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut in Bayern« für Pappelsorten aktualisieren und fünf neue Sorten aufnehmen (grün markiert in Tabelle 5).

Das ASP empfiehlt Landwirten, ausschließlich die (in Tabelle 5 genannten) Sorten für KUP zu verwenden, da bei anderen Sorten ein sehr hohes Risiko für unzureichende Massenleistung besteht.

Sorte	Besonderheiten	KUP-Empfehlung	Sortenschutz
Matrix 21		++	NW-FVA
Koreana 6/69	Nicht auf nassen Standorten; sehr früher Austrieb	++	nein
Kamabuchi		++	nein

Tabelle 6: Sorten, die in das Zulassungsverfahren nach FoVG aufgenommen werden

### Vorschläge für Neuzulassungen

Ungeprüfte Züchtungen, die eine mindestens den KUP-Standardsorten entsprechende Leistung zeigen, werden in das Zulassungsverfahren aufgenommen (Tabelle 6). Das ASP wird für diese Sorten Zulassungsanträge beim »Gutachterausschuss für geprüftes Vermehrungsgut« stellen. Sobald die Prüfung dieser Anträge abgeschlossen und die Zulassung formalrechtlich erfolgt ist, sind diese Sorten nach FoVG vertriebsfähig. Bei Sorten ohne Sortenschutz wird das ASP der Baumschulbranche Steckholzmaterial zur Anlage von Mutterquartieren zur Verfügung stellen. Sorten mit Schutzrechten können ausschließlich durch die Züchter vermarktet werden.

Sorte 2	Bisherige KUP-Empfehlung	Neue Verwendungsempfehlung		Besonderheiten bei KUP-Anbau	Sortenschutz
		KUP	Hochwald		
<b>Androscoggin</b>	+	+/-	+++	Langsame Anwuchsphase	nein
<b>Matrix 11</b>	+++	+++		Früher Austrieb, große Blätter daher frost-/schneedruckgefährdet	NW-FVA/Hessenforst
<b>Matrix 24</b>	++	++			NW-FVA/Hessenforst
<b>Matrix 49</b>	+++	+++			NW-FVA/Hessenforst
<b>Max 1/Max 4</b>	+++	++			nein
<b>Max 3</b>	+++	+++			nein
<b>Hybride 275</b>	++	++	+++		nein
<b>Neue Sortenempfehlungen:</b>					
<b>Bakan</b>	nein	+++			INBO
<b>Fritzi-Pauley</b>	nein	+++	+	Grundwassernah, gute Nährstoffversorgung	nein
<b>Scott-Pauley</b>	nein	++	+		nein
<b>Skado</b>	nein	++			INBO
<b>Trichobel</b>	nein	++			nein

Tabelle 5: Nach FoVG in Kategorie »geprüft« zugelassene Sorten und deren Bewertung für den Pappelanbau (Eignungsvermerk: - wenig geeignet; + geeignet; ++ gut geeignet; +++ sehr gut geeignet)



### Fazit

Die Untersuchungen bestätigen die langjährigen praktischen Erfahrungen in Pappelhochwäldern, dass Schwarzpappelhybriden vorrangig für warme, gut wasserversorgte Standorte geeignet sind. Schwarzpappelhybride benötigen für den Austrieb im Frühjahr eine hohe Wärmesumme. Im wärmebegünstigten Klima Italiens und Ungarns erfolgt ihre Blattbildung vor den Balsampappelklonen, während in Bayern Balsampappelarten zwei bis drei Wochen vor den Schwarzpappelhybriden austreiben. Mit dem verzögerten Blattaustrieb der Schwarzpappelarten gehen eine in der Anwuchsphase geringere Konkurrenzkraft gegenüber der Begleitvegetation, langsamere Höhenentwicklung im Jugendstadium, höhere Ausfälle und somit verringerte Biomassenproduktion einher. Auf Grund des in Bayern feucht-kühlen Klimas mit einhergehendem hohem Infektionsdruck durch Pilze konnten die in Italien erzielbaren hohen Biomasseerträge zahlreicher italienischer Klone unter unseren Standortbedingungen nicht erreicht werden. Für die Mehrheit der bayerischen Energiewälder sind Hybride unter Beteiligung von Balsampappeln zu bevorzugen.

In künftigen Untersuchungen ist die Herkunft der Kreuzungspartner von Sorten verstärkt zu berücksichtigen. Die vor allem bei den italienischen Sorten vorwiegende Einkreuzung von *P. deltooides*-Mutterbäumen aus dem Unterlauf des Mississippi darf nicht zu der Schlussfolgerung führen, dass Einkreuzungen von *P. deltooides* grundsätzlich ungeeignet sind. Aufgrund des großen Verbreitungsgebiets dieser Baumart sind bei neuen Kreuzungen künftig vorrangig Mutterbäume aus nördlicheren US-Bundesstaaten zu beteiligen. Die Eignung von neuen Sorten für kühlere Klimaregionen könnte dadurch erhöht werden.

Die Sortenprüfung zeigt eine erhebliche Schwankung der Biomasseproduktion in Abhängigkeit vom jeweiligen Klon. Sie unterstreicht die Bedeutung regionaler Sortenempfehlungen. Im Ausland als geprüft klassifizierte Sorten sind zwar rechtlich vertriebsfähig, zeigen jedoch unter unseren Standortbedingungen vielerorts völlig unbefriedigende Leistungen. Für die Zulassung neuer Sorten bzw. Erarbeitung von Sortenempfehlungen hat sich bestätigt, dass eine Mindestbeobachtungszeit von fünf Jahren erforderlich ist, um die sortenspezifische Ertragsleistung praxisnah abschätzen zu können.

Das ASP hat im Frühjahr 2014 einen neuen, EU-weiten Sortenaustausch initiiert, um weitere Sorten zu prüfen und Kosten für Neuzüchtungen einzusparen.

**Keywords:** variety testing, poplar, short rotation coppice, energy forest

---

**Summary:** ASP assesses poplar clones with regard to their suitability for short rotation coppice. Old clones, new breeds and foreign crossbreeds are considered. Comparison of these clones with the approved and recommended standard clones Max 1, Max 3 and Hybride 275 shows, that especially the hybrid forms of Black Poplars (*P. nigra*, *P. deltooides*) are unable to compete with numerous Balsam Poplar hybrids regarding their biomass production, despite the initial promising development of the Black Poplars on some plots. Black Poplar hybrids have a tendency to shoot later than Balsam Poplar hybrids and are more often infested with fungi (*Melampsora sp.*; *Dot-hichiza populea*). This results in less growth and higher failure rates. Due to the humid and cool climate in Bavaria along with a high risk of fungi infestation, the high biomass production – attained in Italy – of numerous Italian clones cannot be attained under our local site conditions. The clones included in the trials of ASP already show a very broad spread of performance in the first six-year rotation period, reaching from an annual output of 2 to 12 tons of dry wood matter per hectare. Several clones which are classified in the category »tested« in other EU-countries – and therefore unrestricted distributable – show a relevant deficit in performance. The assessment of clones in Southern German climate conditions is essential for a recommendation of clones for this region. Due to the results, five additional clones which are suitable for short rotation coppice will be included in the »Provenance Recommendations for Forestal Reproductive Material in Bavaria«. For three additional clones, the foundation for an application for authorization by act in the FoVG-category »tested« has been laid.

---