1. Einleitung

Die Zuckerrübe, deren 200 jähriges Jubiläum als Kulturpflanze zur Zuckergewinnung im gemäßigten Klimabereich 1984 begangen wurde, ist aus dem Formenkreis der Beta- oder Mangoldrüben hervorgegangen, die früher vorwiegend als Heilpflanzen und Gemüse genutzt worden waren und die kulturgeschichtlich jünger sind als die Getreidearten. Die Mangoldrübe zählt zur Gruppe der sekundären Kulturpflanzen, die sich seit Erfindung des Ackerbaus im Neolithikum (10 000 bis 5000 v. Chr.) auf den von Menschen bebauten Landflächen selbst ansiedelten und für die so ein neuer Lebensraum geschaffen wurde. Sie lässt sich als Kulturpflanze bis ins klassische Altertum zurückverfolgen. Nach Entdeckung der Vererbungsgesetze durch GREGOR MENDEL (1822-1884) gelang es der neuzeitlichen Pflanzenzüchtung, den Zuckergehalt des Rübenkörpers von 2-5% auf 15-20% und den Rübenertrag zu steigern (KOLBE, 2004).

Lange Zeit wurde die Zuckerrübe fast ausschließlich zur Lebensmittelproduktion eingesetzt. Im Zuge der steigenden Nachfrage nach alternativen Energien wird die Zuckerrübe als Nachwachsender Rohstoff zunehmend interessant. Bei der Umwandlung von Sonnenenergie in Biomasse erbringt die Zuckerrübe flächenbezogen die höchste Energiespeicherung aller Nutzpflanzen, die in den gemäßigten Zonen angebaut werden. Dies ist auf ihre Fähigkeit zur intensiven Photosynthese auch bei relativ niedrigen Temperaturen zurückzuführen (WWW.FAHRENMITPFLANZENOEL.COM/, 2008).

Für die Optimierung des flächenbezogenen Zuckerertrages ist neben pflanzenzüchterischen Maßnahmen auch die Minimierung der Schädigung durch phytopathogene Pilze, Bakterien und Viren sowie tierischer Schaderreger ausschlaggebend. Die ersten Pflanzenschutzmaßnahmen einer Vegetationsperiode werden in Form der Pillierung des Zuckerrübensaatgutes mit fungiziden und insektiziden Wirkstoffen zum Schutze der Zuckerrübenkeimlinge vor Schädlingen wie Moosknopfkäfer etc., und Wurzelbranderregern wie *Pythium ultimum, Phoma betae, Aphanomyces cocchlioides* im Auflaufstadium durchgeführt. In späteren Stadien nehmen Erreger wie *Cercospora beticola, Erysiphe betae* oder *Ramularia beticola* schadrelevante Bedeutung an und müssen häufig mit Hilfe fungizider Präparate bekämpft werden. Hierbei ist die Wahl des optimalen Einsatztermines ausschlaggebend, wobei Prognosemodelle dem Praktiker wertvolle Hilfe leisten.

Die größten Probleme bereiten jedoch bodenbürtige Schaderreger, die zwar vorwiegend regional von Bedeutung sind, sich aber wegen ihrer unterirdischen Schadtätigkeit an der Wurzel einer Kontrolle durch direkte Maßnahmen entziehen. Anfang der 90er Jahre sorgte die

Virose Rhizomania-Wurzelbärtigkeit, ausgelöst durch das Adernvergilbungsvirus BNYVV (beet necrotic yellow vein virus), in vielen Anbaugebieten Deutschlands für große Schäden. Durch Einkreuzen eines Resistenzgens konnte der Epidemie jedoch Einhalt geboten werden (SCHOLTEN, 2004).

Eine Pilzgattung, die weltweit in verschiedensten Kulturen Schäden verursacht, ist die Gattung *Rhizoctonia*, mit ihrer Art *Rhizoctonia solani*. Hierbei handelt es sich um einen bodenbürtigen Schaderreger aus der Unterabteilung der Basidiomyceten. Julius Kühn fand vor genau 150 Jahren einen Pilz auf Kartoffelknollen und nannte ihn aufgrund des hauptsächlichen Befalls der Wurzeln verschiedenster Pflanzenarten *Rhizoctonia* – zu Deutsch Wurzeltöter. Seither hat der Pilz den Ruf eines weit verbreiteten, zerstörerischen und vielfältigen Pflanzenpathogens erhalten (MENZIES, 1970). Innerhalb der Art *R. solani* kann in 13 Anastomosegruppen unterschieden werden, deren weltweite Verbreitung nachgewiesen ist (CARLING, 2002). Der Parasit ist als plurivorer Erreger in der Lage, eine große Zahl an Wirtspflanzen zu befallen und verursacht Keimlings-, Wurzel- und Stängelfäulen, des Weiteren Fruchtfäulen und Blattkrankheiten. MENZIES (1970) macht die Kombination kompetitiver saprophytischer Fähigkeiten mit letalem pathogenem Potential und fast unbegrenztem Wirtsspektrum für die Rolle eines wirtschaftlich so bedeutenden Pathogens verantwortlich.

In der Zuckerrübe sind die Anastomosegruppen *AG 4* und *AG 2-2IIIB* pathogen, wobei *AG 4* zum Komplex der Wurzelbranderreger gezählt wird, und *AG 2-2 IIIB* für die Späte Rübenfäule verantwortlich ist. In vielen Regionen Europas tritt seit etwa 15 Jahren Befall mit *AG 2-2 IIIB* in zunehmendem Maße auf. Obwohl seit langem als Zuckerrübenpathogen bekannt, war sie lange Zeit von untergeordneter Bedeutung, was unter anderem die spärliche Erwähnung in älteren Lehrbüchern dokumentiert. „Die Späte Rübenfäule greift weiter um sich und tritt neuerdings auch in bislang verschont gebliebenen Anbaugebieten auf“ (MORITZ, 2003) lautete der Untertitel in einem Artikel der Fachzeitschrift Top Agrar im Oktober 2003. Es drängt sich die Frage auf, was sich geändert haben könnte, dass sich ein bodenbürtiger Schaderreger, bei dem im Freiland bislang keine Sporulation beobachtet wurde, bei dem folglich eine Ausbreitung durch die Luft auszuschließen ist, plötzlich in so großem Maße etablieren und für hohe Schäden sorgen kann. Ein wichtiger Einflussfaktor ist nachgewiesenermaßen der Maisanteil in der Fruchtfolge (BUDDEMEYER, 2005). Die Stellung von Mais als Wirtspflanze für *R. solani AG 2-2 IIIB* in einer Rübenfruchtfolge verstärkt in vielen Fällen die Problematik, wobei es große Sortenunterschiede zu geben scheint.

Aber auch in Fruchtfolgen ohne Mais kommt es immer wieder zu Ertragsausfällen aufgrund von Später Rübenfäule. Das gehäufte Auftreten von Befallsnestern in Vorgewenden lässt einen Einfluss von Bodenverdichtungen vermuten (WOLF, 1999), die aufgrund der modernen Erntetechnik mit schweren Erntemaschinen bei Gewichten von mehr als 40 t weiter verstärkt werden können. Es konnten allerdings bislang noch keine wissenschaftlichen Beweise hierfür erbracht werden.
Des Weiteren steht die viel zitierte Klimaerwärmung in der Diskussion, die, so die Vermutung, für den wärmeliebenden Pilz *R. solani AG 2-2 IIIB* verbesserte Bedingungen darstellen soll. Kausale Befunde für diese Vermutung stehen allerdings noch aus.
Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren, die das Befallsgeschehen beeinflussen. Die Komplexität der Kombination erschwert die Ursachenforschung. Eine Untersuchung einzelner potentieller Ursachen ist hier erforderlich.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Rolle der klimatischen Einflussfaktoren Bodenfeuchte und Bodentemperatur, der Bodenart, sowie des Inokulums zu untersuchen. Es wurde versucht, die einzelnen Faktoren mit Hilfe mathematischer Funktionen zu gewichten und in Form von *Risk-Indizes* die Wahrscheinlichkeit für ein Auftreten der Späten Rübenfäule abzuschätzen.
Darüber hinaus wurde im Rahmen eines Teilprojektes versucht, mögliche Antagonisten gegen *R. solani* aus Befallsschlägen zu isolieren, und deren befallsminderndes Potential zu testen.