



Biozentrum Innsbruck

Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Florian Überall
Mag. Dr. Angela Klein, Mag. Miriam Alber,
Mag. Dr. Marcel Jenny, Mag. Dr. Oliver Wrulich
Simon Überall

Bioenergy2020+ Graz

DI Markus Kleinhappl, DI Stefan Martini

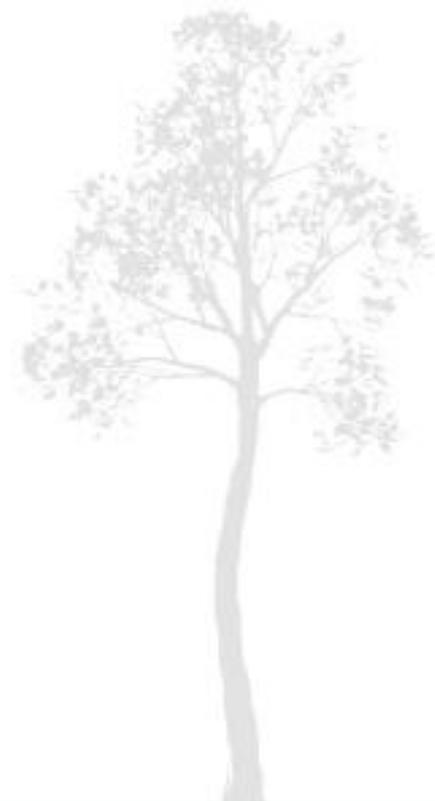
Mafi Schneegattern

CEO Friedrich Fillafer

Entschlüsselung der Sprache des Holzes

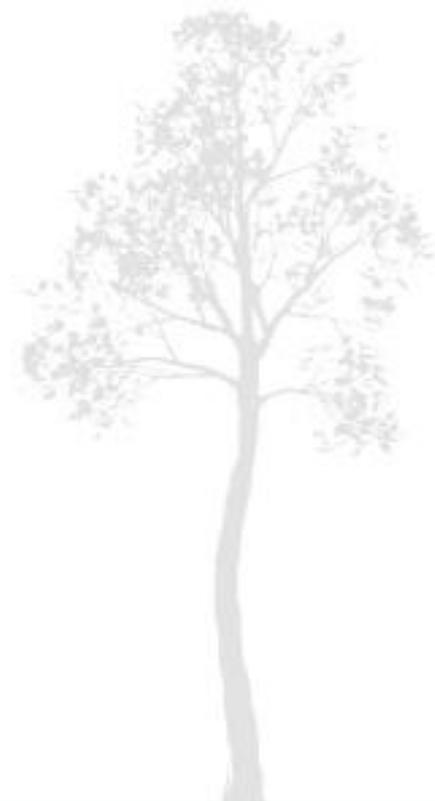
Die Ausgangssituation – „Der Baum ist ein Chemielabor“

- ❏ Prozessgase der thermischen Holzveredelung sind bisher **Abfallprodukte**
- ❏ **Thermische Trocknungsprozesse** sind: Thermoholzerzeugung, Torrefaction, Niedertemperaturpyrolyse. Derzeit stellen Prozessgase **Emissionen** dar
- ❏ Chemisch betrachtet sind diese Substanzen und Verbindungen **verwertbare Biomoleküle**
- ❏ Diese „**Signatur des Holzes**“ war Gegenstand der Untersuchungen



Der Prozess

-  Bau einer **Brüdenbehandlungsanlage** (Bioenergy2020plus)
-  Erstellung **zellbiologischer, mikrobiologischer** und **genomischer** Untersuchungsverfahren zur Testung der Biomoleküle (Biozentrum Innsbruck)
-  **Identifizierung** der chemischen Signaturen und Verbindungsklassen (VTI Hamburg)
-  Aufbau einer **Stoffdatenbank** (Risiko-Nutzenanalyse, Biozentrum Innsbruck, Mafi)
-  Erzeugung von **Vorprodukten** – Stoffliche **Nutzungsstrategien**



Die Anlage

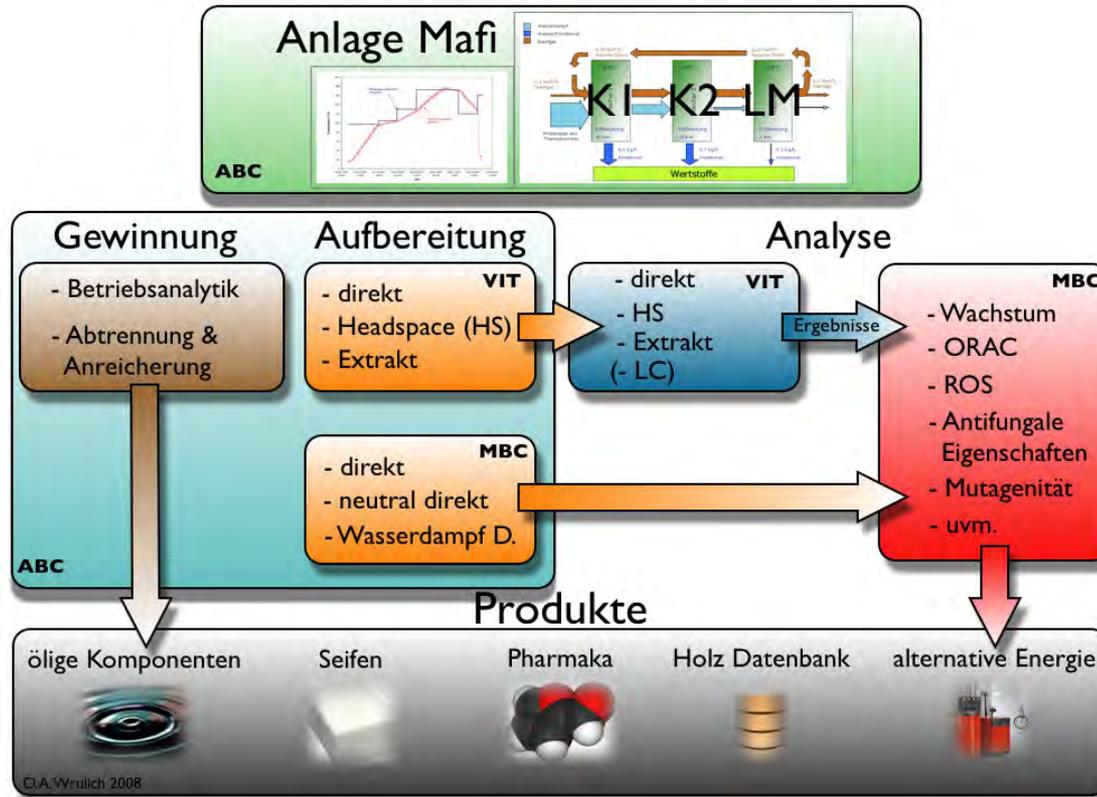


Konzeption & Anlagenbau

DI Markus Kleinhapp, DI Stefan Martini, Bioenergy2020plus, Graz



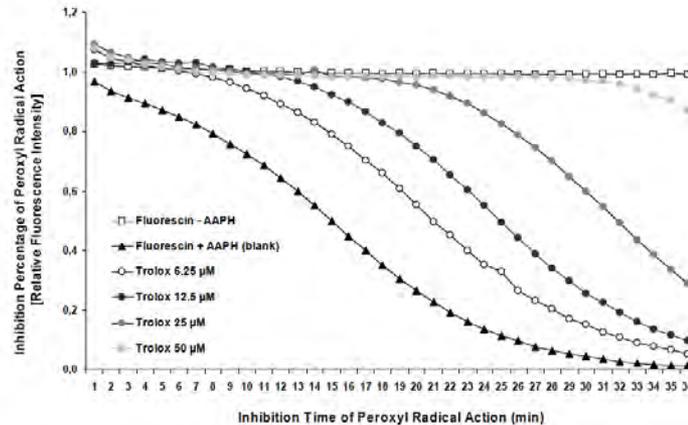
Der Workflow „Biological wood protection products“



Etablierung zell-freier, zellulärer & genomischer Analysenverfahren

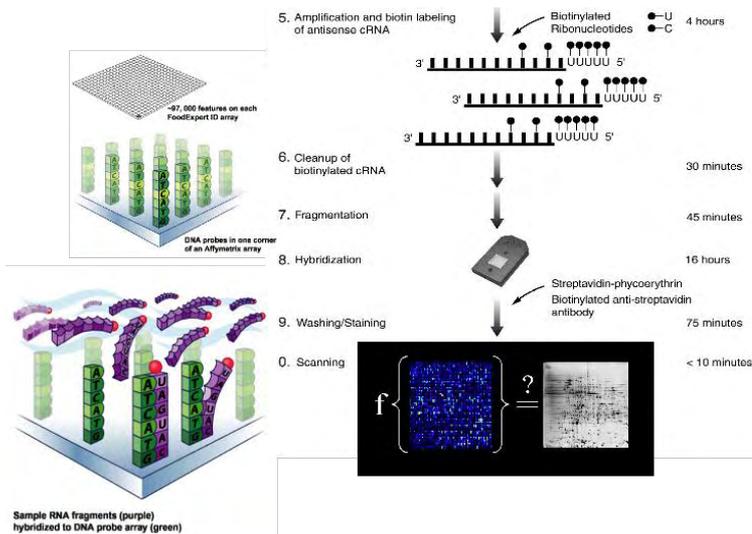
ORAC

Oxygen radical absorbance
capacity assay

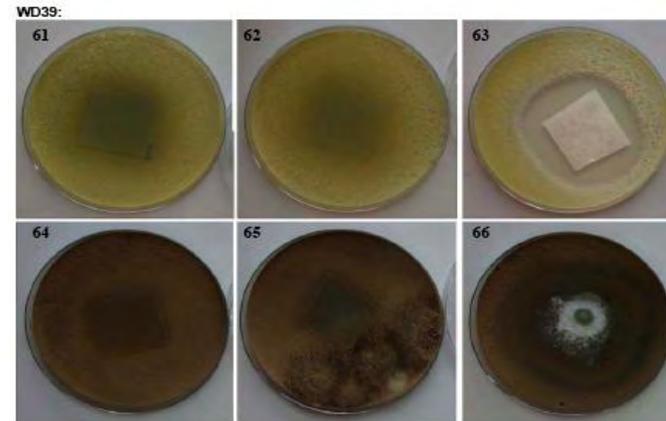


HTS-Biochip-Analyse

Affymetrix U133 plus 2.0

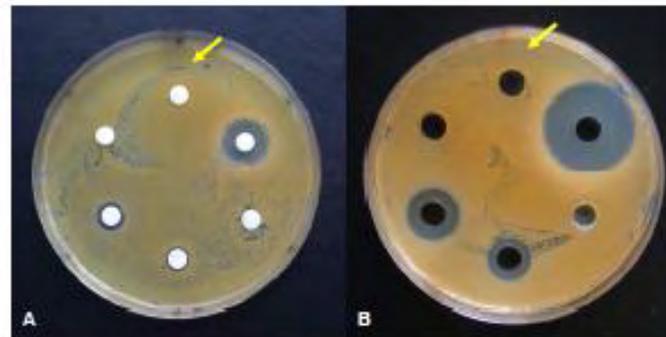


Mikrobiologische Analysenverfahren (Diplomarbeit Mag. Miriam Alber)

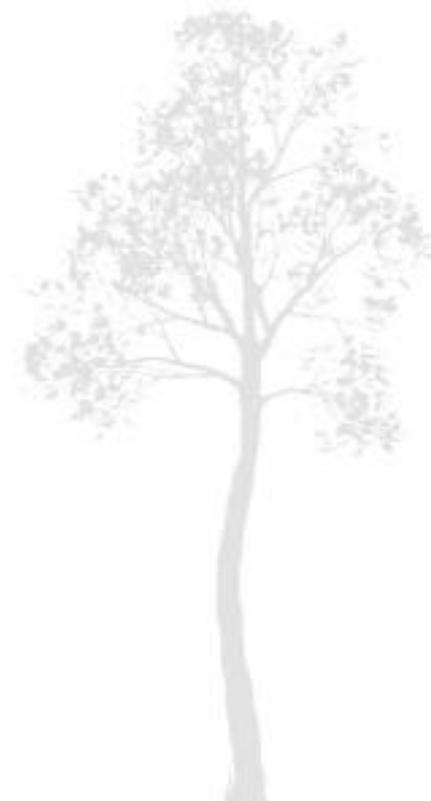
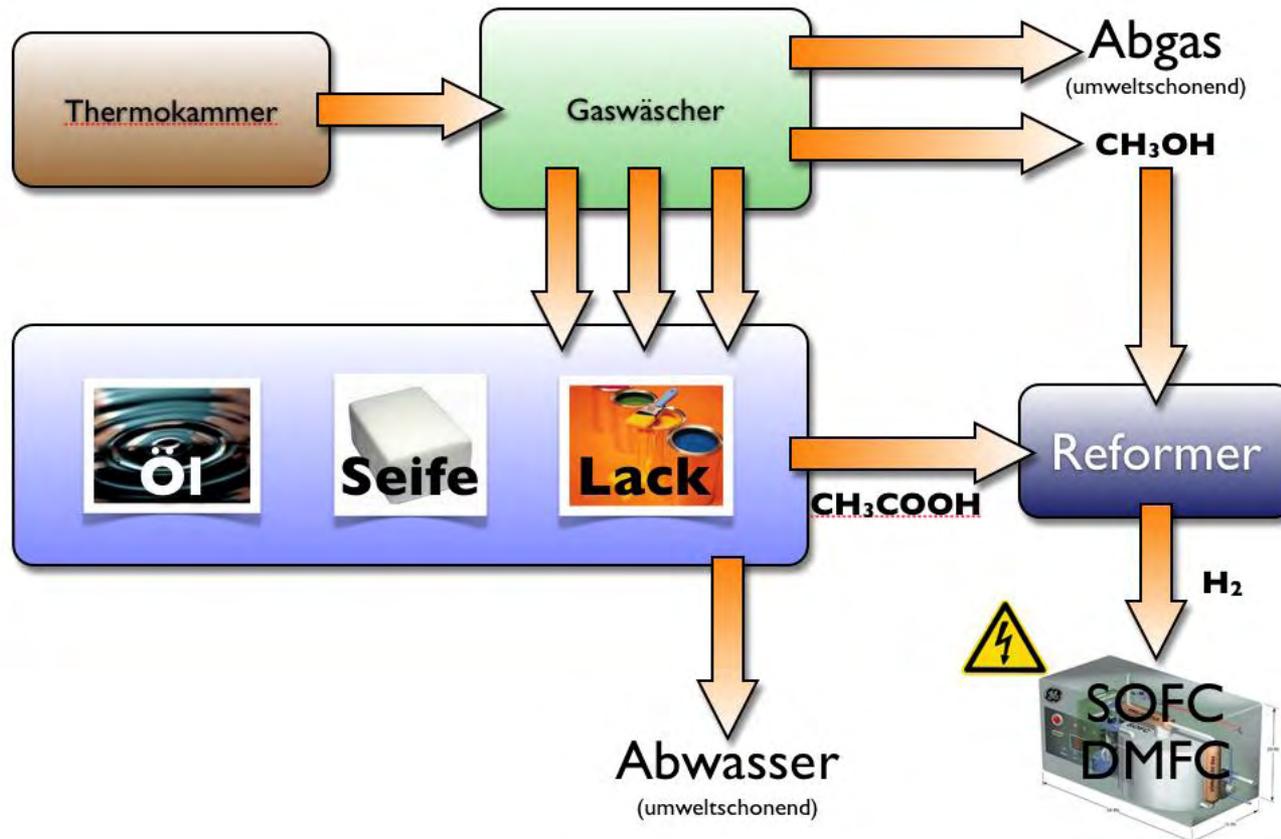


Testmikroben:

- Aspergillus nidulans
- Candida albicans (Hefe)
- Cladosporium spaerospermum
- Penicillium chrysogenum
- Staphylococcus aureus
- Serpula lacrymans (Hausschwamm)

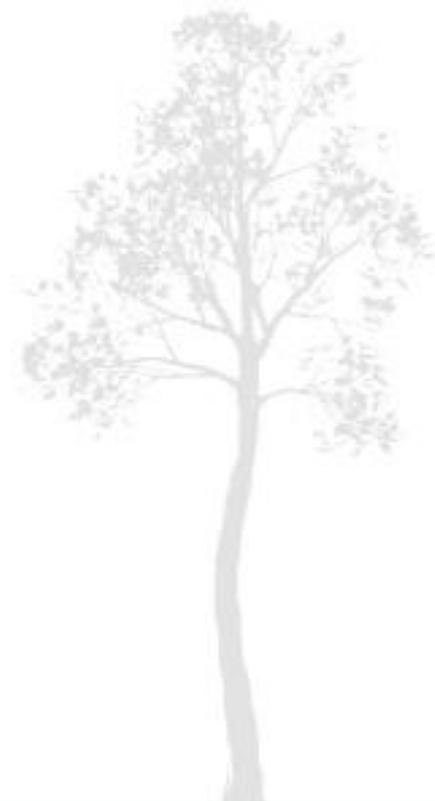


Umweltrelevante Nutzungsstrategien

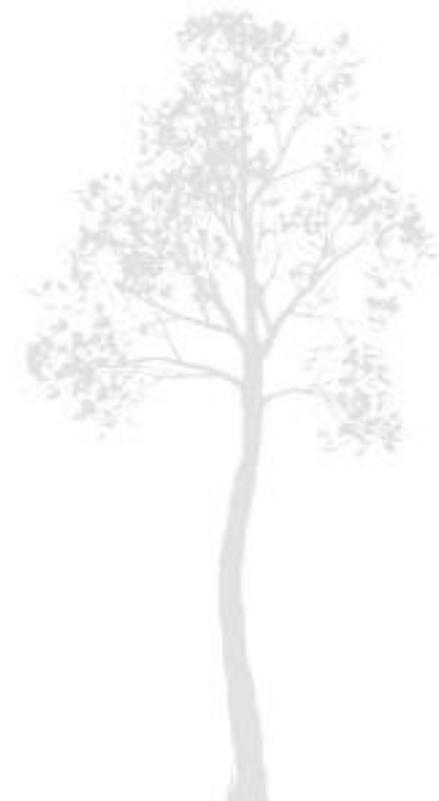
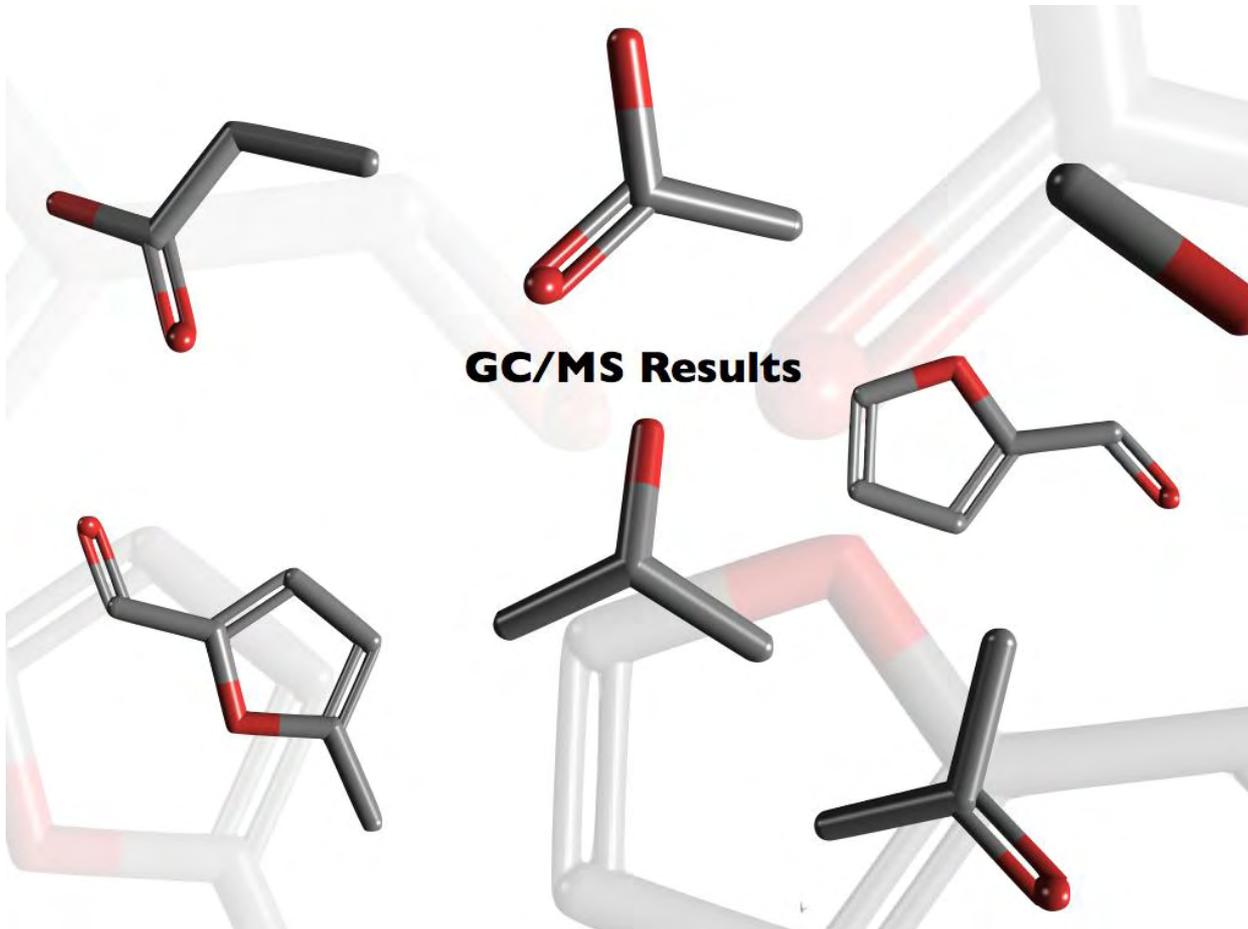


Erwartete Ergebnisse

-  **Sekundäre nachhaltige Nutzung** der Biomasse „Holz“
-  Auffinden bzw. Entwicklung von „**Biological wood protection products**“ bzw. dafür **geeigneter Stofffraktionen**
-  **Emissionsminderung**
-  **Nicht-Ziel:** Reinstoffisolierung, Industriechemikalienproduktion in Reinstqualität

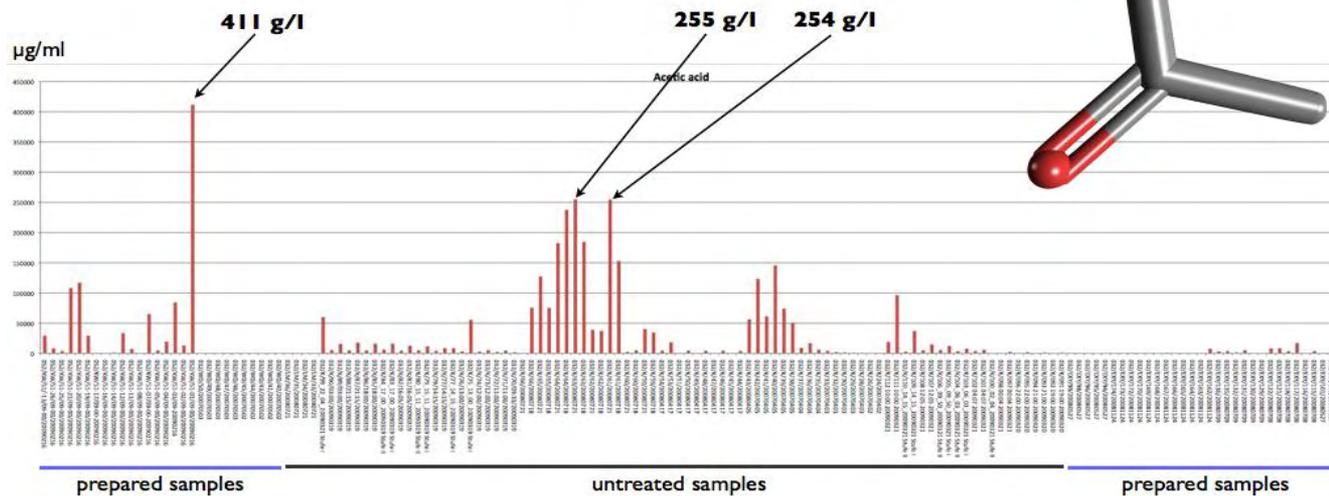


Die chemische Analyse (VTI-Hamburg, Bioenergy2020plus Graz)



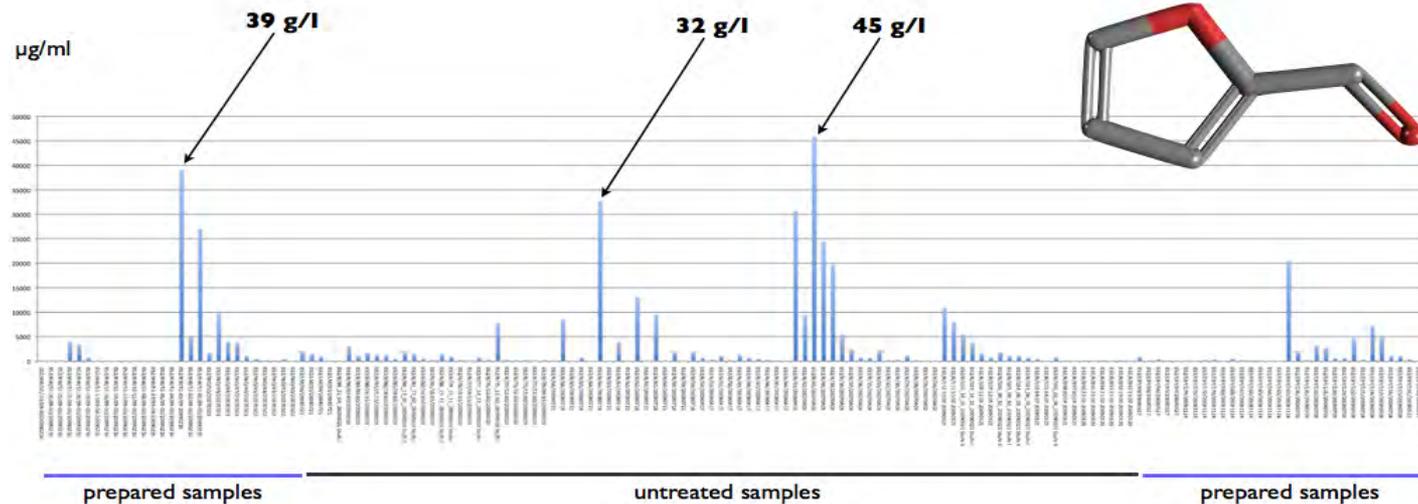
Essigsäureprofil als Beispiel

Acetic Acid



Heterozyklisches Aldehyd als Beispiel

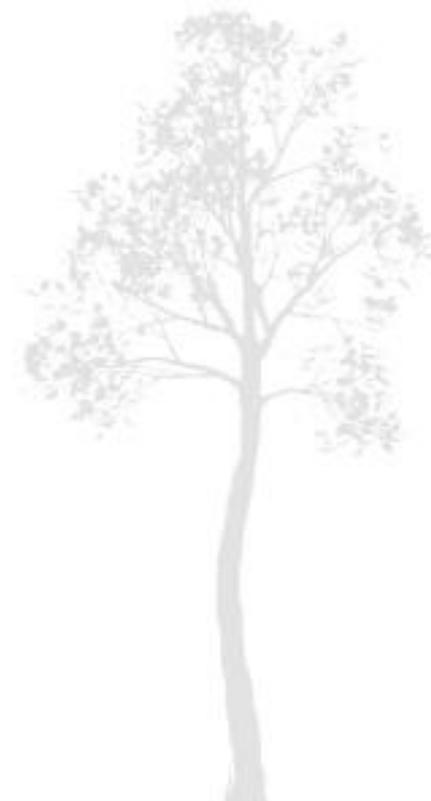
Furfural



15 Hauptkomponenten (Verbindungsklassen) wurden gefunden

Aus 2 L vorgelegtem Kondensat wurde extrahiert:

Verbindungsgruppe Leitverbindung	Extrakt 1	Extrakt 2	Extrakt 3	Extraktgemisch, verdünnt
Lösemittelvolumen	200 ml	200 ml	200 ml	errechnet
Probencode	032/EXY/185	032/EXY/197	032/EXY/209	032/EXY/213
Verbindungsgruppe 5. Furane	47,198 g/l	35,213	25,901	3,610
Furfural	36,8	29,21	21,70	
Verbindungsgruppe 11. Ligninderivate	0,161 g/l	0,031	0,0	0,0064
o-Cresol	0,145	0,031	0	
Verbindungsgruppe 12. Guaiacol	13,269 g/l	4,700	2,843	0,694
Guaiacol	1,176	0,435	0,248	
Vanillin	2,784	1,376	0,921	
Coniferaldehyd		1,411	0,802	
Verbindungsgruppe 13. Syringole / Eugenol	21,437 g/l	6,560	4,496	1,083
Syringol (Eugenol)	1,068	0,514	0,400	
Syringilaceton	4,518	1,142	0,772	
Sinapaldehyd	8,967	3,048	2,119	
Verwendung Testserie	Es wurde ein <i>aliquotes</i> Gemisch aus EXY/185+197+209 und <i>10facher Verdünnung</i> : als EXY 213 (<i>original</i>), EXY 217 (<i>Säure neutralisiert</i>) verwendet. Die Konzentrationen des Gemisches können aufgrund der Mischung als Mittelwert der drei Extrakte gesehen werden.			



„Antimicrobial function - Biological wood protection products“

Ausgangs- produkt	032/K/111		032/K/112		032/K/133		032/K/134	
Extraktderivate	EXY/(183+195+207)		EXY/(184+196+208) = (1:10) EXY 219		EXY/(185+197+209)		EXY/(186+198+210) = (1:10) EXY 220	
Teststamm	EXY/211	EXY/215	EXY/212	EXY/216	EXY/213	EXY/217	EXY/214	EXY/218
An	gering	gering	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Ca	keine	keine	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Cs	gering	keine	hoch	mittel	Sehr hoch	hoch	Sehr hoch	hoch
Pc	keine	keine	keine	gering	hoch	hoch	hoch	hoch
Sl	keine	keine	keine	keine	keine	keine	keine	Keine
Sa	gering	gering	gering	gering	mittel	mittel	gering	gering
<i>Dieser Extrakt zeichnet sich aus durch:</i>								
5. Furane	2,163 g/l	Säure arm	4,672 g/l	Säure arm	3,610 g/l	Säure arm	25,238 g/l	Säure arm
11. Lignin	0,0008	Säure arm	0,000	Säure arm	0,0064	Säure arm	0,0041	Säure arm
12 Guaiacol	0,0364	Säure arm	0,0034	Säure arm	0,694	Säure arm	0,1428	Säure arm
13. Syringol	0,0062	Säure arm	0,000	Säure arm	1,083	Säure arm	0,00315	Säure arm

Kürzel: As..*Aspergillus nidulans*; Ca..*Candida albicans*; Cs..*Cladosporium shaerospermum*; Pc..*Penicillium chrysogenum*; Sl..*Serpula lacrymans*; Sa..*Staphylococcus aureus*



Erstellung einer Prozessdatenbank

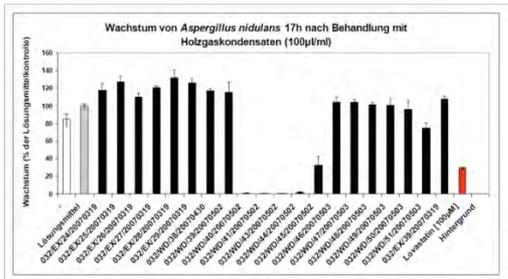
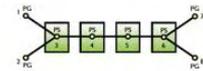
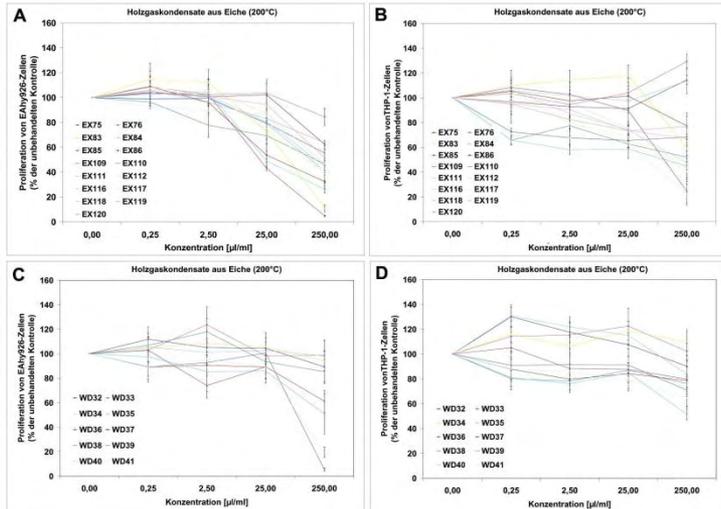
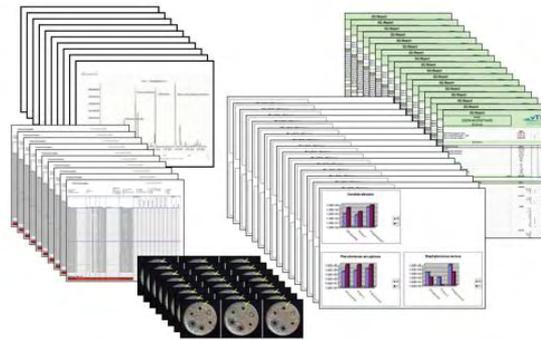


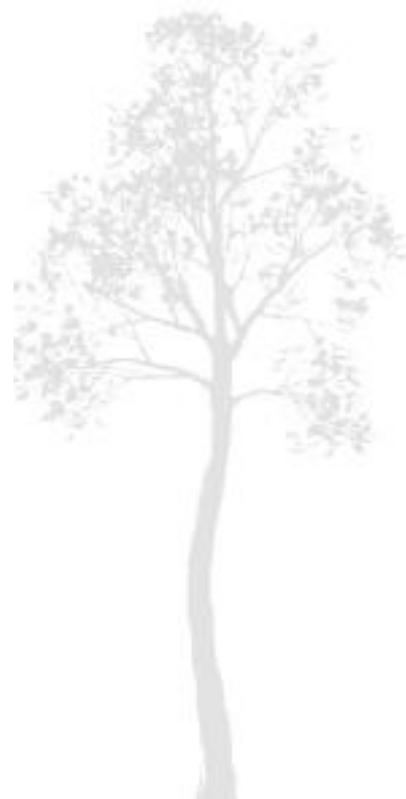
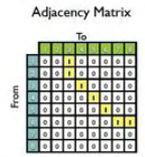
Abbildung 7: Auswertung Kondienwachstum. Ausgewählte Extrakte wurden in einem Kondienwachstumstest (ATP-Test) überprüft. Als Referenz wurde das Antibiotikum und Statin Lovastatin (roter Balken) verwendet.



● Sampling Points @ Process Elements

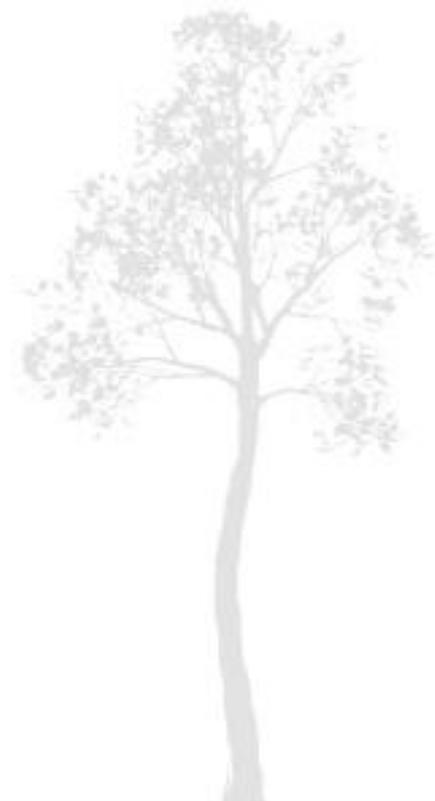
PID	Type
1	Process Gas (PG)
2	Process Gas
3	Process Stage (PS)
4	Process Stage
5	Process Stage
6	Process Stage
7	Process Gas
8	Process Gas

PnID	FromPID	ToPID
1	1	3
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	5	6
6	6	7
7	6	8



Ausblick

- ❏ Das Projekt hat geplante **technische** Meilensteine erreicht
- ❏ Das Verfahren liefert geeignete Stoffgrößen um die **chemischen „Signaturen“** der thermobehandelten Hölzer zu identifizieren
- ❏ Die etablierten zellulären Testverfahren sind geeignet um **Risiko-Nutzenprofile** der Brüden zu erstellen
- ❏ Das Technologiekonzept ermöglicht die **stoffliche Gewinnung** von Verbindungsfraktionen (VOCs und Problemstoffen)
- ❏ Der vorgeschlagene Prozess ermöglicht die **sekundäre** stoffliche Holznutzung
- ❏ **Ein Up-scaling** der Anlage ist nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten weiterzuführen (Konzept einer Vollstromanlage wurde erstellt)



Projektteam

 **Projektleitung:** Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Florian Überall

 **Projektpartner:**

- mafi Naturholzboden GmbH
- Bioenergy2020 plus
- Biozentrum Innsbruck, Abteilung Med. Biochemie

 **Kontakt:** florian.ueberall@i-med.ac.at

