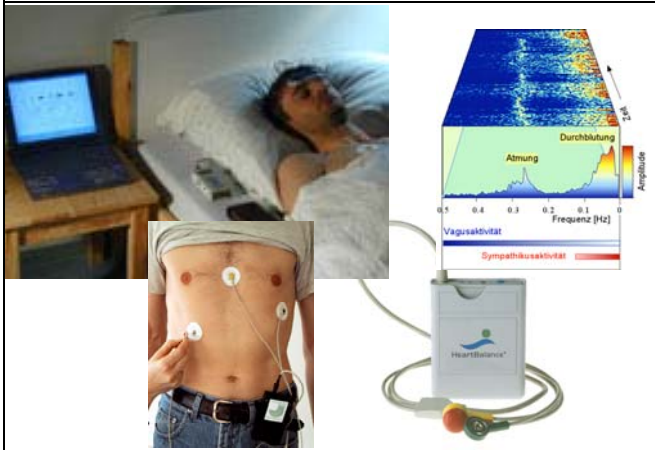


# Auswirkungen von Zirbenholz als Einrichtungsmaterial auf Kreislauf, Schlaf, Befinden und vegetative Regulation

Die positiven Eigenschaften des Holzes der "Königin der Alpen" (Zirbe oder Arve; lat.: *pinus cembra*) werden seit Jahrhunderten geschätzt und genutzt. Erstmals wurde dieses Erfahrungswissen einer empirisch wissenschaftlichen Analyse unterzogen.

Wissenschaftler der Forschungsgesellschaft mbH JOANNEUM RESEARCH (Institut für Nichtinvasive Diagnostik [IND], Weiz) evaluierten im Auftrag eines interregionalen Forschungsprogramms in einer Blindstudie die Auswirkungen von Zirbenholz auf Belastungs- und Erholungsfähigkeit an 30 gesunden Erwachsenen.



HeartMan - Einkanaliger, hochauflösender EKG-Rekorder.

## Institut und Methoden

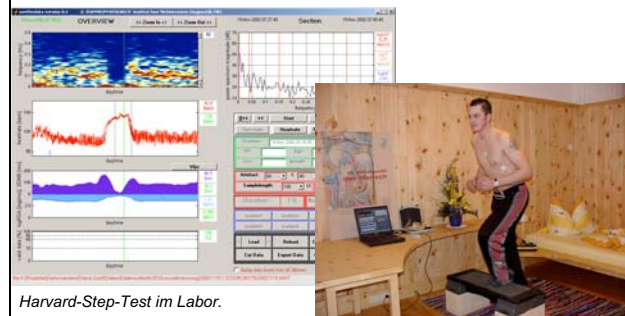
Die Umsetzung modernster Sensortechnologien und Auswertungsmethoden des IND erschließt neue Möglichkeiten in der Messung von Stress und Erholung im normalen Tagesablauf, ob am Arbeitsplatz, in der Freizeit oder während des Schlafs.

Das am Institut angewandte und laufend weiterentwickelte Messmethodenrepertoire ermöglicht es unter anderem, das autonome Nervensystem sowie Funktionen des Stammhirns nichtinvasiv zu beobachten.

Die Herzfrequenz ist die wichtigste Stellgröße eines komplexen Regelnetzwerkes, an dem Herz, Kreislauf, Atmung, Temperatur, Stoffwechsel und psychomentele Einflüsse beteiligt sind. Dies verleiht der Herzfrequenz ihre typische zeitliche Struktur, die als Herzfrequenzvariabilität messbar wird.

## Versuchsablauf

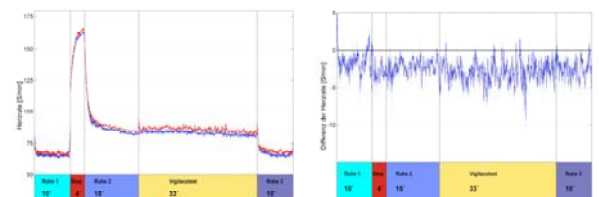
Ein balanciertes, gekreuztes Messwiederholungsdesign wurde in psychischen und physischen Belastungssituationen im Labor und über 24 Stunden in Alltagssituationen der Versuchspersonen durchgeführt. Mit Hilfe hochauflösender EKG-Rekorder wurde die Herzfrequenz und ihre Variabilität, vegetative Parameter und die biologische Rhythmik der Erholung untersucht. Psychometrische Methoden wurden zur Messung der Befindlichkeit, Vigilanz und subjektiven Schlafqualität eingesetzt.



Harvard-Step-Test im Labor.

## Ergebnisse

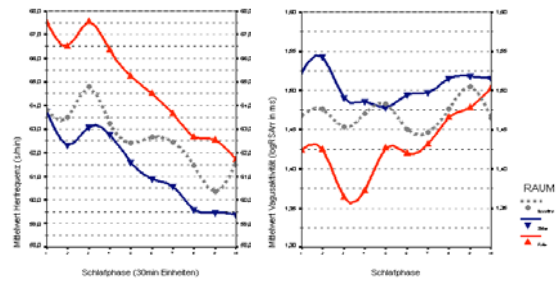
Bei der Testbatterie im Labor zeigten sich signifikante Unterschiede in der Erholungsqualität zwischen Zirbenholzzimmer und identisch gestaltetem „Holzdekor“zimmer. Dies äußert sich in einer niedrigeren Herzrate in körperlichen und mentalen Belastungssituationen und anschließenden Ruhephasen bzw. in einem beschleunigten vegetativen Erholungsprozess.



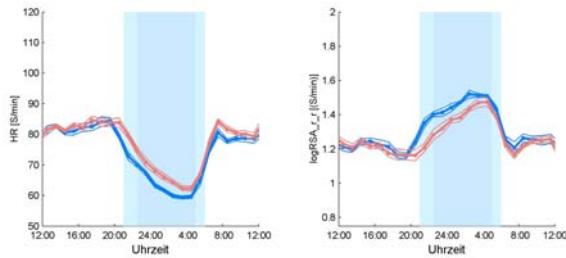
Mittlerer Herzfrequenzverlauf bzw. Differenzen aller Vpn über den gesamten Messablauf in den beiden Versuchsbedingungen (Holzdekor rot; Zirbe blau).

**„Im Zirbenbett schläft sich’s besser!“**

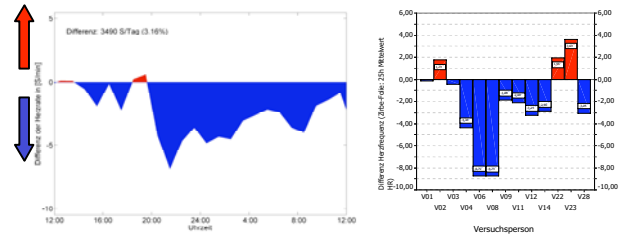
Eine anschließende Längsschnittsuntersuchung bestätigte den signifikanten Einfluss des Einrichtungsmaterials auf körperliches und psychisches Befinden. Im Schlaf zeigte sich eine deutlich bessere Schlafqualität im Zirbenholzbett im Vergleich zu einem Holzdekorbett. Die bessere Nachterholung geht mit einer reduzierten Herzfrequenz und einer erhöhten Schwingung des Organismus im Tagesverlauf einher. Die durchschnittliche „Ersparnis“ im Zirbenholzbett lag bei 3500 Herzschlägen pro Tag, was etwa einer Stunde Herzarbeit entspricht.



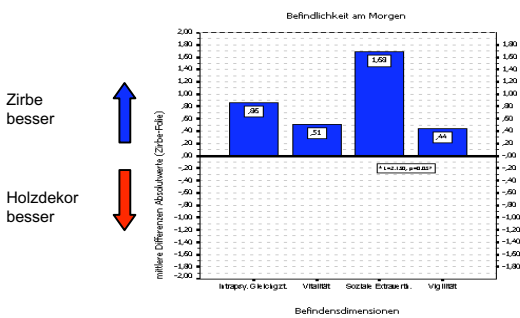
Schlaf und HRV: Herzfrequenz(links) und Vagusstonus (rechts) (blau - Zirbe; rot - Holzdekor).



Tagesgänge der Herzfrequenz und Vagusstonus (blau - Zirbe; rot - Holzdekor).



Differenzen der Herzrate im Tagesverlauf (Zirbe minus Holzdekor).



Basler Befindlichkeitsfragebogen (Differenz: Zirbe minus Holzdekor).

Diese physiologischen Ergebnisse stimmten mit der subjektiven Einschätzung der Versuchspersonen überein, welche über einen erholsameren Schlaf, ein besseres Allgemeinbefinden und erstaunlicherweise eine höhere "soziale Extravertiertheit" berichteten. Vielleicht ein Grund, warum Gaststuben früher mit Zirbenholz verkleidet waren.

Das Material der Wohnungseinrichtung hat offensichtlich größere Auswirkungen auf Befinden und Gesundheit als bisher bekannt. Für das edle Holz der "Königin der Alpen" tun sich neue Anwendungsfelder auf .

**Wissenschaftliche Untersuchung zur Beurteilung der bioinhibitorischen Wirkung von Zirbenholz**

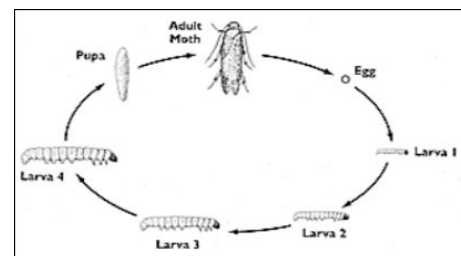


Durch vergleichende Untersuchungen verschiedener Holzarten in ihrer Wirkung auf die Entwicklungsbiologie der Kleidermotte (*Tineola bisselliella* H.) welche als bedeutendster Textilschädling Mitteleuropas gilt, sollte der Nachweis für die besondere Eignung von Zirbenholz Möbel zur mottensicheren Aufbewahrung von Textilien erbracht werden.

Durch vergleichende Untersuchungen von Zirbenholz und ätherische Zirbenöle in ihrer Wirkung auf die Entwicklungsbiologie der Kleidermotte sollte untersucht werden ob mit Zirbenholz ein, der aus der Literatur bekannten Wirkung des ätherischen Zirbenöls vergleichbares Resultat erzielt werden kann

**Fragestellung:**

- Ist die Wirkung erkenn- bzw. nachweisbar?
- Auf welches Entwicklungsstadium erfolgt die Wirkung und wie lässt sie sich beschreiben?



Entwicklungszyklus der Kleidermotte über vier Stadien:

Ei, Larve, Puppe, Falter  
Schlüpfzeit 11-14 Tage nach der Paarung





Klimaschrank mit Versuchskistchen

### Methodik

Im Untersuchungsdesign fand die Standard Arbeitsanweisung für die biologische Prüfung von Dämmstoffen aus Wolle gegen Textilinsekten (SOP 002'092) der EMPA 1997 Berücksichtigung. Um möglichst gleichbeliebende, optimale Umweltbedingungen (Temperatur: 24+/- 1C°, Luftfeuchtigkeit: 65+/-5% rF) für die Tiere zu schaffen, wurden die Untersuchungen in Klimaschränken unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt.

Dazu wurde die bioinhibitorische Wirkung von Fichten-, Birken-, Zirben- und Spanholz sowie Kunststoff auf die Entwicklung der Larven der Kleidermotte (*Tineola bisselliella*) vergleichend untersucht. Nach der Standardarbeitsanweisung für die biologische Prüfung von Dämmstoffen aus Wolle wurden je 10 Kästchen der genannten Holzarten mit jeweils 35 Larven belegt.

Periodisch untersucht wurde die Körpergröße der Larven, die Individuenzahl, die Biomasse der Altlarven und der Fraßverlust

### Zirbenholz behindert die Entwicklung der Kleidermotte

Der Nachweis für die besondere Eignung von Zirbenholzmöbel zur mottensicheren Aufbewahrung von Textilien konnte in der Untersuchung eindeutig erbracht werden. Die stärkste biozide Wirkung weist das Zirbenholz auf

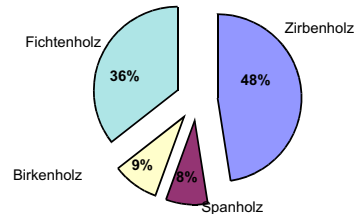
In einer 15-wöchigen Beobachtungszeit wurde in Zirbenholzkästchen eine Verminderung der Larvenzahl der Kleidermotte um 48 % festgestellt, während sie bei den anderen getesteten Holzarten zwischen 8 und 36 % lag.

Die Fressaktivität der Mottenlarven ist in den Zirbenkisten im Vergleich zu den anderen Holzarten signifikant reduziert.

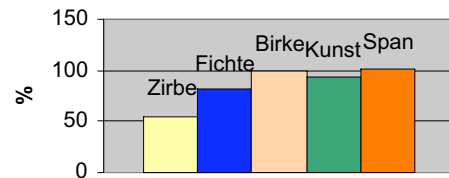
Eine zusätzliche Behandlung der Zirbenholzkästchen mit Zirbenöl führte zu einer weiteren Verminderung der Larvenzahl um insgesamt 65 %.

Für diese starke insektenabwehrende Wirkung sind Inhaltsstoffe, die in hoher Konzentration im Zirbenkieferöl enthalten sind, verantwortlich.

Reduktion der mittleren Insektenzahlen [%]



Fraßverlust



Baumarten

JOANNEUM RESEARCH -  
 Institut für Nichtinvasive Diagnostik  
 Franz-Pichler-Strasse 30  
 A-8160 Weiz  
 Tel: 03172-603-2900  
 FAX: 03172-603-2904  
 Email: [ind@joanneum.at](mailto:ind@joanneum.at)

Institut für nachhaltige Techniken und Systeme  
 Elisabethstraße 16-18  
 A-8010 Graz  
 Tel: 0316-876-1397  
 FAX: 0316-2430  
 Email: [nts@joanneum.at](mailto:nts@joanneum.at)

Internet: <http://www.joanneum.ac.at/ind>

### Interregionale Projektpartner:

Tiroler Waldbesitzerverband, A- 6020 Innsbruck  
 Südtiroler Bauernbund, I- 39100 Bozen

### unter Beteiligung von:

Forstbetrieb Imst der ÖBF-AG, A- 6460 Imst  
 Bündner Waldwirtschaftsverband SELVA, CH-7001 Chur  
 Fürstlich Schwarzenberg'sche Forstverwaltung Steiermark  
 A- 8850 Murau  
 Landesdomänenverwaltung Bozen, I- 39100 Bozen

Möbeltischlerei Binder; A-8160 Weiz

### Finanziert durch:

Europäische Union  
 Land Tirol  
 Republik Italien  
 Autonome Provinz Bozen  
 Eigenmittel