



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Holztechnik

Holztechnik – Prüfungswissen in Fragen und Antworten

Fragen · Antworten · Erklärungen · Abbildungen
Programmierte Testaufgaben · Lösungen · Bewertung

5. Auflage

Bearbeiter:

Nutsch, Wolfgang
Schulz, Peter

Dipl.-Ing. (FH), Studiendirektor
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor

Stuttgart
Stuttgart

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten
Europa-Nr.: 40915

Vorwort

Das Fachbuch „Prüfungswissen in Fragen und Antworten – Holztechnik“ ist nicht nur ein Lern- und Übungsbuch sondern auch ein Nachschlagewerk. Vielen Aufgaben wurden erklärende Zeichnungen angefügt, so dass der Lernende nicht nur verbal sondern auch visuell an das jeweilige Thema herangeführt wird. Gerade technisch Orientierte nehmen bildhafte Darstellungen leichter auf als das geschriebene Wort. Der Lernerfolg ist durch das Bild intensiver und nachhaltiger.

Der gesamte Stoff ist in einem ausführlichen Inhaltsverzeichnis übersichtlich gegliedert. Damit gewünschte Sachgebiete leicht aufzufinden sind, erhalten die Abschnitte am Buchrand eine sichtbare Markierung. Jedem Abschnitt ist nochmals eine Gliederung dieses Teilgebietes vorangestellt. Der Lernende kann sich dadurch rationell auf seine Prüfung wie Gesellen-, Facharbeiter- oder Meisterprüfung vorbereiten. Die Fragen sind sachlich und inhaltlich dem Stoffgebiet der „Fachkunde – Holztechnik“ und der „Konstruktion und Arbeitsplanung – Holztechnik“ angepasst. Diese Fachliteratur ergänzt das Lern- und Prüfungsbuch als wertvolle, auch handlungsorientierte Hilfe, insbesondere zum systematischen Üben und Wiederholen und zum selbständigen Lernen der wichtigen Stoffgebiete. Aufgaben zur Wirtschaftskunde, Sozialkunde und Politik runden die Anforderungen an eine umfassende Ausbildung entsprechend den Ausbildungsverordnungen ab.

Jede Frage besteht aus der eigentlichen Fragestellung, der Antwort und einer ergänzenden Erklärung zur Vertiefung. Die eine oder andere Frage erhält zusätzlich noch ein erläuterndes Bild. Durch diese Gliederung wird der Gefahr eines mechanischen Auswendiglernens begegnet und der Lernerfolg gesteigert.

Am Ende des Buches sind aus allen Hauptabschnitten nochmals etwa 550 Testaufgaben zusammengestellt. Diese programmierten Aufgaben sollen dem Lernenden mit einer realen Prüfungssituation vertraut machen. Eine angefügte Punkte-Notentabelle und ein Umrechnungsschlüssel geben dem Lernenden die Möglichkeit, seine Lernleistung umgehend selbst zu kontrollieren und zu bewerten.

Stuttgart, im Frühjahr 2012

Wolfgang Nutsch

Das vorliegende Buch wurde auf der **Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibregeln** erstellt.

5. Auflage 2012

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8085-4095-4

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2012 Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: G:L WERBEAGENTUR, Axel Ladleif, 41061 Mönchengladbach

Druck: Tutte Druckerei GmbH, 94121 Salzweg/Passau

INHALT

1	Beruf und Arbeitsplatz	10
1.1	Beruf des Tischlers und Holzmechanikers	10
1.2	Der Betrieb	10
2	Werkstoffe und Werkstoffverarbeitung ...	15
2.1	Der Wald	15
2.2	Der Baum	15
2.3	Aufbau des Holzes	20
2.4	Holzverwertung	22
2.5	Holz als Stamm- und Schnittware	23
2.6	Eigenschaften des Holzes	28
2.7	Holzschädlinge	33
2.8	Holzschutz gegen Pilze und Insekten	35
2.9	Holzfeuchte	36
2.10	Holztrocknung	37
2.11	Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	40
2.12	Klebstoffe und Klebstoffverarbeitung	44
2.13	Plattenwerkstoffe – Holzwerkstoffe	48
2.14	Furniere	55
2.15	Belagstoffe	57
2.16	Metalle	60
2.16.1	Eisenwerkstoffe	60
2.16.2	Nichteisenmetalle	62
2.16.3	Hartmetalle	63
2.16.4	Stellite	63
2.16.5	Korrosion und Korrosionsschutz	63
2.16.6	Metallbearbeitung	65
2.16.7	Verbinden von Metallen	68
2.17	Verbindungs- und Montagemittel	70
2.18	Glas	75
2.19	Bau-, Dämm- und Sperrstoffe	80
2.19.1	Natürliche Steine	80
2.19.2	Künstliche Steine	80
2.19.3	Beton	81
2.19.4	Mörtel	81
2.19.5	Fliesen	82
2.19.6	Dämm- und Sperrstoffe	82
3	Werkbank und Handwerkzeuge	85
3.1	Werkbank und Werkzeugschrank	85
3.2	Handwerkzeuge	86
3.2.1	Messzeuge und Anreißwerkzeuge	86
3.2.2	Werkzeuge zum Sägen	88
3.2.3	Werkzeuge zum Hobeln	90
3.2.4	Werkzeuge zum Schaben	93

INHALT

3.2.5	Werkzeuge zum Stemmen	94
3.2.6	Werkzeuge zum Bohren	94
3.2.7	Werkzeuge zum Raspeln und Feilen	95
3.2.8	Werkzeuge zum Nageln	96
3.3	Werkzeuge zum Spannen	96
3.4	Werkzeuge und Vorrichtungen zum Herstellen von Gehrungen	97
3.5	Schleifmittel und Schleifmittelanwendungen	97
4	Herstellen und Zusammenfügen von Teilen	100
4.1	Holzauswahl und Holzzuschnitt	100
4.2	Breitenverbindungen	100
4.3	Kasteneckverbindungen	102
4.4	Rahmeneckverbindungen	104
4.5	Sprossenverbindungen	105
4.6	Längsverbindungen	105
4.7	Gestellverbindungen	105
4.8	Rahmen und Füllungen	106
4.9	Das Furnieren	106
5	Oberflächenmittel und Oberflächenbehandlung	110
5.1	Vorbereiten der Flächen	110
5.2	Beizmittel	112
5.3	Das Beizen	113
5.4	Löse- und Verdünnungsmittel	114
5.5	Beschichtungsstoffe und ihre Verarbeitung	114
5.6	Oberflächentechniken	117
5.7	Lackauftragsverfahren	118
5.8	Trocknungs- und Härteverfahren für Überzugsmaterialien	120
5.9	Sicherheit am Arbeitsplatz und Umweltschutz bei der Oberflächenbehandlung	122
6	Maschinen und Maschinenarbeit	124
6.1	Elektromotoren	124
6.2	Maschinenantriebe	124
6.3	Zerspanung durch Maschinenwerkzeuge	126
6.4	Allgemeine Unfallverhütungsregeln für das Arbeiten mit Holzbearbeitungsmaschinen	127
6.5	Handmaschinen	128
6.6	Stationäre Maschinen	131
6.6.1	Sägemaschinen	131

INHALT

6.6.2	Hobelmaschinen	137
6.6.3	Fräsmaschinen	140
6.6.4	Bohrmaschinen	144
6.6.5	Schleifmaschinen	145
6.7	Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik	146
6.8	CNC-Maschinen	151
6.9	Fertigungsstraßen	153
6.10	Werkzeugschärfmaschinen	154
7	Betriebstechnische Anlagen	156
7.1	Pneumatische Anlagen	156
7.2	Fördermittel	158
7.3	Absaugung von Holzstaub und Holzspänen	159
7.4	Abscheidesysteme bei Lackieranlagen	161
7.5	Feuerungsanlagen – Emissionen	162
7.6	Umweltschutz in der Holzverarbeitung	162
7.7	Vermeidung, Verwendung und Beseitigung von Gewerbeabfällen	163
7.8	Altholz – Altholzbeseitigung	163
8	Möbelbau	165
8.1	Gestaltung des Möbels	165
8.2	Möbelbauarten	165
8.3	Möbelteile	166
8.4	Möbelkorpus	166
8.5	Möbelfront	168
8.5.1	Drehtüren	168
8.5.2	Schiebetüren	172
8.5.3	Klappen	173
8.5.4	Möbelrollläden	175
8.5.5	Schubkästen	175
8.6	Möbeleinbauten	177
8.6.1	Einlegeböden	177
8.6.2	Innenschubkästen	178
9	Stilgeschichte und Möbelkultur	180
10	Ausbau und Innenausbau	185
10.1	Maßnahmen am Bau	185
10.2	Bauphysikalische Maßnahmen	186
10.2.1	Wärmeschutz	186
10.2.2	Feuchteschutz	188
10.2.3	Schallschutz	189
10.2.4	Brandschutz	192

INHALT

10.3	Innentüren	193
10.4	Eingebaute Schränke	200
10.5	Wandverkleidungen	201
10.6	Deckenverkleidungen	202
10.7	Heizkörperverkleidungen	203
10.8	Holzfußböden	203
10.9	Leichte Trennwände	204
10.10	Holztreppen	205
10.10.1	Treppenarten und Begriffe	205
10.10.2	Maßbegriffe und Bezeichnungen	206
10.10.3	Verziehen von Treppen	207
10.10.4	Treppengeländer	207
11	Fenster und Fenstertüren	209
11.1	Anforderungen an Fenster und Fenstertüren	209
11.2	Bezeichnungen von Fenstern und Fenstertüren	209
11.3	Konstruktive Grundlagen für Holzfenster	210
11.4	Werkstoffe für Fensterrahmen	211
11.5	Arbeitsabläufe und Arbeitstechniken beim Bau von Fenstern	212
11.6	Systemprüfung, CE-Kennzeichnung	214
11.7	Verglasungsarbeiten	214
11.8	Wärme- und Schalldämmung bei Fenstern	217
11.9	Lüftung durch Fenster	217
11.10	Fenster- und Fenstertürkonstruktionen	217
11.11	Einbau des Fensters in das Bauwerk	218
11.12	Oberflächenschutz bei Fenstern und Fenstertüren	220
12	Ganzglaskonstruktionen	222
13	Haustüren	224
14	Grundlagen und Informationen	226
14.1	Chemische Grundlagen	226
14.2	Physikalische Grundlagen	231
14.3	Elektrotechnische Grundlagen	239
15	Holzarten	247
16	Fachmathematik	251
16.1	Längen und Längenunterteilungen	251
16.2	Flächen	254
16.3	Körper	259
16.4	Prozent-, Zins- und Mischungsrechnen	261
16.5	Physikalische Berechnungen	266

INHALT

16.6	Maschinelle Holzbearbeitung	273
16.7	Grundrechnungen der Elektrotechnik	276
16.8	Wärme	278
16.9	Kostenrechnen, Kalkulation	279
17	Wirtschaftskunde – Sozialkunde – Politik	283
17.1	Berufsausbildung	283
17.2	Arbeitsschutz	283
17.3	Vertragsrecht	283
17.4	Betrieb – Unternehmen	285
17.5	Unternehmensformen – Unternehmenszusammenschlüsse	286
17.6	Geld – Währung	288
17.7	Zahlungsverkehr	288
17.8	Markt – Preisbildung	289
17.9	Wirtschaftsordnung	289
17.10	Wirtschaftspolitik	290
17.11	Arbeitsrecht	291
17.12	Spezial- und Individualversicherungen	292
17.13	Steuern	294
17.14	Entlohnung der Arbeit	295
17.15	Sparen – Kredit	295
17.16	Verbraucherschutz	296
17.17	Presse – Rundfunk – Fernsehen	296
17.18	Parteien – Parlament – Regierung	296
17.19	Gesellschaft – Staat – Geschichte	298
18	Programmierte Testaufgaben	301
18.1	Chemische Grundlagen	302
18.2	Physikalische Grundlagen	302
18.3	Grundlagen der Elektrotechnik	303
18.4	Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik	304
18.5	Werkstoffe und Werkstoffverarbeitung	304
18.6	Hobelbank und Werkzeuge	309
18.7	Maschinen	310
18.8	Pneumatische Anlagen, Werkzeuge und Geräte	311
18.9	Betriebsanlage	311
18.10	Holzverbindungen	312
18.11	Möbelbau	312
18.12	Ausbau und Innenausbau	313
18.13	Fenster und Fenstertüren	314
18.14	Holztreppen	315
18.15	Fachmathematik	316
18.16	Fachzeichnen	326
18.17	Wirtschaftskunde – Sozialkunde – Politik	329

INHALT

18.17.1	Berufsbildung	329
18.17.2	Arbeitsschutz	331
18.17.3	Vertragsrecht	332
18.17.4	Betrieb – Unternehmen	334
18.17.5	Unternehmensformen – Unternehmenszusammenschlüsse	336
18.17.6	Geld – Währung	337
18.17.7	Zahlungsverkehr	338
18.17.8	Markt – Preisbildung	339
18.17.9	Wirtschaftsordnung	339
18.17.10	Wirtschaftspolitik	340
18.17.11	Arbeitsrecht	341
18.17.12	Spezial- und Individualversicherungen	344
18.17.13	Steuern	347
18.17.14	Entlohnung der Arbeit	348
18.17.15	Sparen – Kredit	349
18.17.16	Presse – Rundfunk – Fernsehen	350
18.17.17	Parteien – Parlament – Regierung	351
18.17.18	Gesellschaft – Staat – Geschichte	355
18.18	Lösungen	358
18.18.1	Markierungsblatter für Testaufgaben	358
18.18.2	Lösungen zu den programmierten Testaufgaben	368
18.18.3	Bewertungsrichtlinien	372

INHALT

1	Beruf und Arbeitsplatz	10
1.1	Beruf des Tischlers und Holzmechanikers	10
1.2	Der Betrieb	10

1 Beruf und Arbeitsplatz

1.1 Beruf des Tischlers und Holzmechanikers

1. Zu welchem Berufsfeld gehören Tischler, (Schreiner) und Holzmechaniker?

Tischler bzw. Schreiner und Holzmechaniker gehören zum Berufsfeld Holztechnik.

Handwerksbetriebe sind der Handwerkskammer (HK), Industriebetriebe der Industrie und Handelskammer (IHK) angeschlossen.

2. Wie nennt man die Tischler (Schreiner) und Holzmechaniker nach Abschluss der Lehre und bestandener Prüfung?

Tischler bzw. Schreiner legen ihre Gesellenprüfung bei der Handwerkskammer ab. Sie sind nach bestandener Prüfung Geselle. Holzmechaniker müssen eine Facharbeiterprüfung bei der Industrie und Handelskammer bestehen. Sie sind nun Facharbeiter.

3. Nennen Sie weitere Berufsbezeichnungen im Berufsfeld Holztechnik!

Außer Tischler und Holzmechaniker gibt es noch Böttcher, Bootsbauer und Wagner sowie Modelltischler, Fahrzeuggestellmacher, Leichtflugzeugbauer und Schiffszimmerer. Die ersten drei genannten Betriebe sind in der Regel bei der HK organisiert; die letztgenannten bei der IHK.

4. Welche Tätigkeiten kann ein Tischler oder Holzmechaniker später einmal ausführen?

Bearbeiten der verschiedenen Werkstoffe von Hand, an Maschinen und computergesteuerten Anlagen.

Montage von vorgefertigten Teilen im Betrieb oder auf der Baustelle.

Entwerfen und konstruieren von Möbeln, Innenausbauten wie Wandverkleidungen, Deckenverkleidungen, Einbauschränken und Treppen sowie Fenster und Haustüren.

Arbeiten vorbereiten wie ermitteln des Materialbedarfs.

Beschaffung oder Bereitstellung der Werkstoffe und Betriebsmittel.

Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung.

Kundenberatung und Kundenbetreuung.

5. Was versteht man unter einer dualen Berufsausbildung und wie lange dauert die Ausbildung?

Bei einer dualen Berufsausbildung werden die praktischen Lerninhalte in einem Betrieb und die theoretischen

Lerninhalte in der Berufsschule vermittelt. Die Ausbildungszeit beträgt drei Jahre.

6. In welche Lernfelder gliedert sich die Tischlerausbildung?

Die Lerninhalte werden in 12 Lernfelder gegliedert, in denen möglichst alle späteren Aufgabenbereiche des Tischlers erfasst werden sollten.

Im ersten Ausbildungsjahr:

- Einfache Produkte aus Holz herstellen.
- Zusammengesetzte Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen herstellen.
- Produkte aus unterschiedlichen Werkstoffen herstellen.
- Kleinmöbel herstellen.

Im zweiten Ausbildungsjahr:

- Einzelmöbel herstellen.
- Systemmöbel herstellen.
- Einbaumöbel herstellen und montieren.
- Raumbegrenzende Elemente des Innenausbaus herstellen und montieren.

Im dritten Ausbildungsjahr:

- Bauelemente des Innenausbaus herstellen und montieren.
- Baukörper abschließende Bauelemente herstellen und montieren.
- Erzeugnisse warten und instand halten.
- Einen Arbeitsauftrag aus dem Tätigkeitsfeld ausüben.

7. Nennen Sie einige Schulen, an denen sich der Geselle oder Holzmechaniker weiterbilden kann!

Nach erfolgreich bestandener Prüfung und ausreichender praktischer Tätigkeit können sie sich an Meisterschule, Fachschule, Technikerschule oder Fachakademie weiterbilden. Unter bestimmten Voraussetzungen ist auch ein Studium an einer Fachhochschule oder Universität möglich.

8. Welche Berufe könnten Sie nach erfolgreicher Weiterbildung bekleiden?

Tischlermeister, Industriemeister, Holztechniker, Gestalter, Betriebswirt, Refafachmann und bei Hochschulabschluss auch Innenarchitekt, Architekt, Diplomholzwirt und Lehrer an einer Berufsschule.

1.2 Der Betrieb

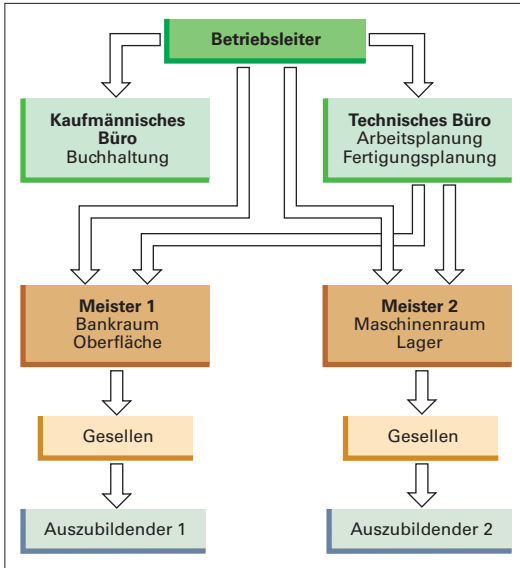
1. In welche organisatorischen Bereiche gliedert sich ein kleiner Tischlereibetrieb und wie nennt man diese Organisation?

Hier handelt es sich um eine Aufbauorganisation.

Die entscheidende Betriebsleitung hat im Kleinbetrieb meistens der Betriebsinhaber. Dann gliedern

1.2 Der Betrieb

sich die Organisationsbereiche in die kaufmännische und in die technische Funktion auf.



Aufbauorganisation eines Betriebes

2. Geben Sie die Aufgaben an, die im technischen Büro anfallen!

Im technischen Büro muss die Arbeit geplant und vorbereitet werden. Hierzu gehören zum Beispiel: Erstellen der Entwurfs- und Fertigungszeichnung, der Material- und Stücklisten sowie der Kalkulation,

Bereitstellung der Betriebsmittel und des Materials, die Fertigungsplanung und Montageplanung, die Terminierung, die Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung.

3. Welche Aufgaben fallen der kaufmännischen Abteilung zu?

Die kaufmännische Abteilung ist für die Buchhaltung, das Rechnungswesen, den anfallenden Schriftverkehr, den Einkauf und Verkauf zuständig.

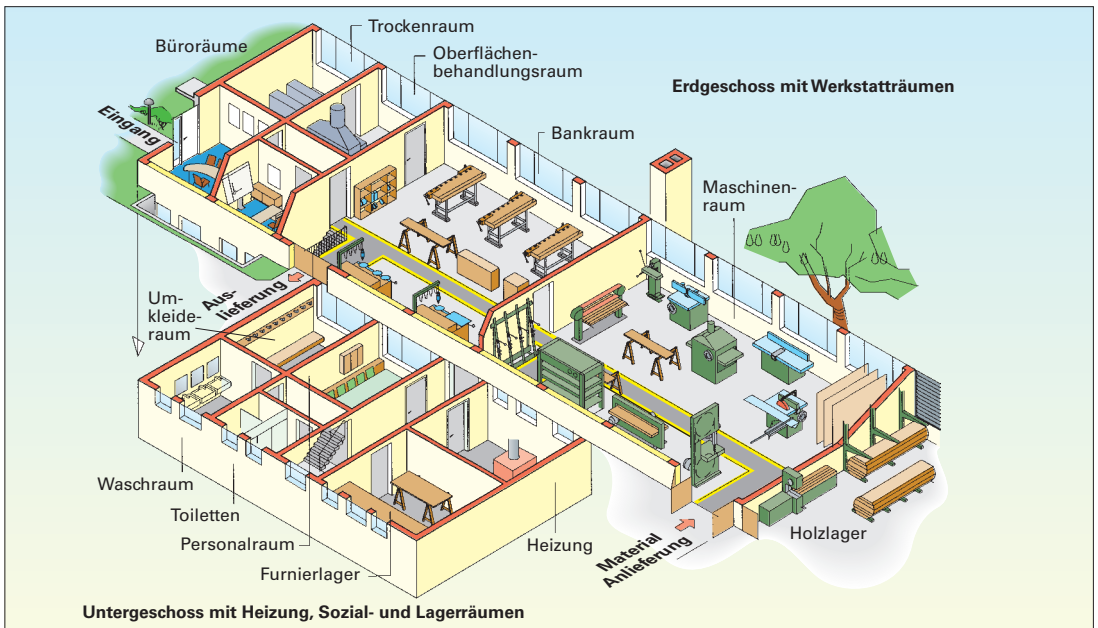
4. Nennen Sie die wichtigsten Räume in einem Tischlereibetrieb!

Zu den wichtigsten Räumen einer Tischlerei gehören:

- Die Lagerräume für Vollholz, Platten, Furnier, Lacke, Leime und Beschläge sowie für Holzabfälle und Späne.
- Die Fertigungsräume wie Maschinenraum, Bankraum, Oberflächenbehandlungsraum und Trockenraum.
- Die Sozialräume wie Personalraum, Toiletten, Dusch- und Waschräume.
- Die Büro- und Technikräume. (siehe Bild unten)

5. Warum sind Sicherheit, Ordnung und Sauberkeit (SOS) am Arbeitsplatz so wichtig?

SOS tragen sehr wesentlich zum Unfallschutz am Arbeitsplatz bei. Gerade in Tischlereibetrieben müssen die Unfallverhütungsvorschriften, das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung und das Verwenden betrieblicher Sicherheitseinrichtungen genau beachtet werden.



Betriebsnotwendige Räume eines Tischlereibetriebes mit ablauforientierter Anordnung der Fertigungsräume

Auch hilft die Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz Unfälle zu vermeiden.

6. Nennen Sie die Bereiche, die die Ablauforganisation umfassen?

Die Ablauforganisation umfasst die Bereiche Planung, Steuerung und Kontrolle eines Betriebes.

Die Planung befasst sich mit der Auftragserfassung, mit der Fertigungsplanung, der Bedarfs- und Terminplanung und der Arbeitsablaufplanung.

Die Steuerung sorgt für einen reibungslosen Fertigungsablauf indem sie die einzelnen Produktionsprozesse gut aufeinander abstimmt.

Die Kontrolle ist eine permanente Aufgabe, die ständig den Ist-Zustand mit dem geplanten Soll-Zustand vergleicht.

7. Wie wichtig ist für ein Tischlereibetrieb eine gute Qualität?

Nur mit guter Qualität bei seinen Produkten und beim Auftreten bei seinen Kunden kann ein Tischlereibetrieb in Zukunft erfolgreich sein. Ein gutes Qualitätsmanagement muss durch gezielte Qualitätskontrolle und nachhaltige Qualitätssicherung hierzu beitragen (siehe auch DIN EN ISO 9001).

8. Beschreiben Sie, was man unter einer PDCA-Methode versteht!

PDCA ist die Abkürzung von Planen, Durchführen, Controlling und Handeln.

Planung umfasst die Festlegung der Ziele zum Erreichen eines guten Betriebsergebnisses durch einen optimalen Fertigungsprozess und hohe Qualität des Erzeugnisses.

Durchführen heißt Verwirklichung der gesetzten Ziele. Controlling ist das Überwachen und Prüfen der Prozesse und der Qualität der Produkte.

Handeln ist das aktive Ergreifen von Maßnahmen zur ständigen Verbesserung der Prozesse und Produkte.

9. Nennen Sie die Faktoren, die bei der menschengerechten Arbeitsplatzgestaltung zu berücksichtigen sind!

Bei der Arbeitsplatzgestaltung sind die Körpermaße des Menschen, die Arbeitssicherheit und die physiologisch und psychologisch auf den Menschen einwirkenden Umgebungseinflüsse besonders zu berücksichtigen.

In diesem Zusammenhang spricht man von einer anthropometrischen, sicherheitstechnischen, physiologischen und psychologischen Arbeitsplatzgestaltung.

10. Erläutern Sie den Begriff anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung!

Die anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung befasst sich mit der Anpassung der Arbeitsplätze an die

Körpermaße des Menschen. So sind z.B. die richtige Sitz- und Stehhöhe, der Sehabstand, die optimale Arbeitshöhe und der mögliche Greifraum der Hände im Sitzen oder Stehen zu berücksichtigen.

Das Wort anthropometrisch enthält die beiden Stammwörter „anthropos“ (der Mensch) und „metrisch“ (das Maß).

11. Wann sind Räume und Arbeitsplätze ausreichend ausgeleuchtet?

Eine Beleuchtung ist ausreichend, wenn sie der geforderten Sehaufgabe entspricht. Bei feinen Sehaufgaben ist eine höhere Beleuchtungsstärke erforderlich als z.B. in Nebenräumen.

Die Beleuchtungsstärke wird in lx (Lux) angegeben. Sie sollte in Büroräumen mindestens 250 lx betragen.

12. Warum ist der Mensch am Arbeitsplatz auch vor Lärm zu schützen?

Lärm ist gesundheitsschädlich, und es gibt keine Gewöhnung an den Lärm. Je nach Intensität führt Lärm zu akuten Gehörschäden bis zur Taubheit, zur Störung des vegetativen Nervensystems, zu Durchblutungsstörungen usw.

Lärmquellen sind möglichst abzuschirmen. Am Arbeitsplatz ist ab 90 dB(A) Gehörschutz zu tragen.

13. Welche Faktoren wirken sich psychologisch auf den Menschen am Arbeitsplatz aus?

Saubere, helle Arbeitsräume mit freundlicher Farbgebung wirken positiv auf die Stimmung des arbeitenden Menschen. Auch das Betriebsklima, das menschliche Zusammenwirken der Arbeitenden im Betrieb, ist von großer Bedeutung für die Motivation der Menschen.

14. Wonach richtet sich die Größe der Toiletten und Waschräume im Betrieb?

Nach der Anzahl der männlichen und der weiblichen Beschäftigten im Betrieb. Die Angaben sind in der Arbeitsstättenverordnung festgelegt

So sind z.B. für bis 10 männliche Beschäftigte eine Toilette, ein Bedürfnisstand und 2 Waschgelegenheiten erforderlich, für bis 25 Beschäftigte 2 Toiletten, 2 Bedürfnisstände und 5 Waschgelegenheiten.

15. Erläutern Sie die Gründe, warum man Holzverarbeitungsbetriebe nicht auf jedem Grundstück erstellen kann.

Holzbearbeitungsbetriebe gehören zu den mäßig störenden Betrieben und dürfen daher nicht in reinen Wohngebieten liegen.

Nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz darf die Nachbarschaft nicht durch Lärm, Staub, Gerüche, Rußablagerung oder Rauch belästigt werden. Deshalb können heute Holzverarbeitungsbetriebe nur noch in In-

1.2 Der Betrieb

dustrie- oder Gewerbegebieten errichtet werden. Die Baugrundstücke müssen als solche ausgewiesen sein.

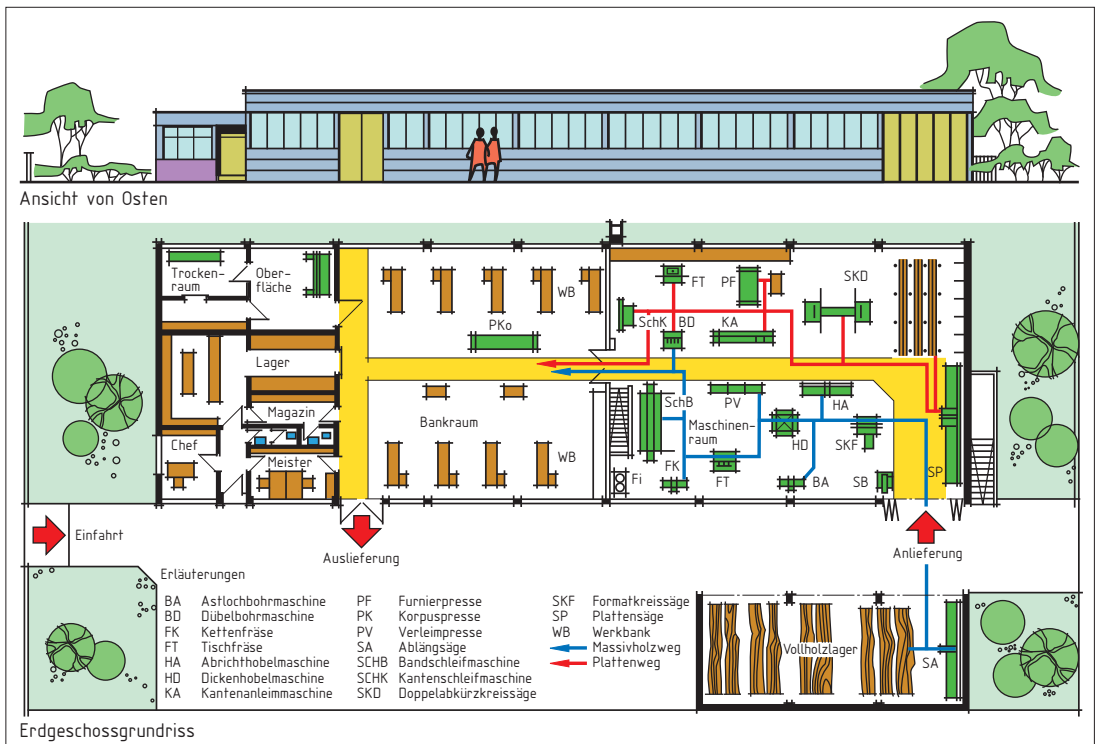
16. Unterscheiden Sie die verschiedenen Formen in der die Fertigung in Holzbearbeitungsbetrieben ablaufen kann!

Man unterscheidet folgende Fertigungsformen: Das Werkbankprinzip, Verrichtungsprinzip, Flussprinzip und das Automationsprinzip.

Das Werkbankprinzip herrscht bei handwerklicher Fertigung vor. Hier hat der Beschäftigte das Erzeugnis noch meistens von Anfang an bis zum Ende zu fertigen. Beim Verrichtungsprinzip sind artgleiche Betriebsmittel räumlich zusammengefasst, wie z.B. bei der Oberflächenbehandlung. Beim Flussprinzip sind die Arbeitsplätze dem Fertigungsfluss entsprechend angeordnet. Bei der automatischen Fertigung laufen die Teile auf besonderen Transporteinrichtungen von Arbeitsstation zu Arbeitsstation und werden hier automatisch bearbeitet.

17. Geben Sie die Anforderungen an, die an Lagerräume gestellt werden!

Im Allgemeinen muss eine reibungslose Anlieferung und Auslieferung des Lagergutes erfolgen können. Die Teile müssen ordentlich, sauber, übersichtlich gelagert werden. Die Lager sind den einzelnen Fertigungsstellen optimal zuzuordnen, wie das Plattenlager dem Plattenzuschnitt, das Vollholzlager dem Vollholzzuschnitt, das Versandlager der Endmontage usw. Lager sind Räume zum Bereithalten, Verteilen und Umschlagen von Werkstoffen, Hilfswerkstoffen, Werkzeugen und von fertigen Erzeugnissen. Je nach Lagergut sind sie unterschiedlich auszustatten. Empfindliche Lagergüter müssen in klimatisierten Räumen gelagert werden, lichtempfindliche Güter wie Furniere dürfen nicht dem Sonnenlicht ausgesetzt sein.



Der Fertigungsfluss in einem Holzverarbeitungsbetrieb für 10 bis 15 Beschäftigte

INHALT

2	Werkstoffe und Werkstoffverarbeitung . . .	15
2.1	Der Wald	15
2.2	Der Baum	15
2.3	Aufbau des Holzes	20
2.4	Holzverwertung	22
2.5	Holz als Stamm- und Schnittware	23
2.6	Eigenschaften des Holzes	28
2.7	Holzschädlinge	33
2.8	Holzschutz gegen Pilze und Insekten	35
2.9	Holzfeuchte	36
2.10	Holztrocknung	37
2.11	Kunststoffe	40
2.12	Klebstoffe und Klebstoffverarbeitung	44
2.13	Plattenwerkstoffe – Holzwerkstoffe	48
2.14	Furniere	55
2.15	Belagstoffe	57
2.16	Metalle	60
2.16.1	Eisenwerkstoffe	60
2.16.2	Nichteisenmetalle	62
2.16.3	Hartmetalle	63
2.16.4	Stellite	63
2.16.5	Korrosion und Korrosionsschutz	63
2.16.6	Metallbearbeitung	65
2.16.7	Verbinden von Metallen	68
2.17	Verbindungs- und Montagemittel	70
2.18	Glas	75
2.19	Bau-, Dämm- und Sperrstoffe	80
2.19.1	Natürliche Steine	80
2.19.2	Künstliche Steine	80
2.19.3	Beton	81
2.19.4	Mörtel	81
2.19.5	Fliesen	82
2.19.6	Dämm- und Sperrstoffe	82

2 Werkstoffe und Werkstoffverarbeitung

2.1 Der Wald

1. Erläutern Sie die Bedeutung des Waldes!

Der Wald hat eine wichtige Erholungs- und Schutzfunktion zu erfüllen. Durch die Abgabe von Sauerstoff und die Bindung der in der Luft enthaltenen Staubteilchen sorgt er für eine stetige Erneuerung der Luft. Durch die Fähigkeit des Waldes, Wasser zu speichern, wirkt er regulierend auf den Grundwasserspiegel ein, verhindert durch den Bestand ein Fortschwemmen der Humusschicht und dadurch ein Verkarsten der Landschaft. Das durch das Blattwerk ständig verdunstende Wasser wirkt entscheidend auf das Klima des Landes ein. Er bietet Schutz für viele Tiere und Pflanzen. Darüber hinaus hat der Wald in den meisten Ländern auch eine große wirtschaftliche Bedeutung. Ein Raubbau am Wald wird sich für die Menschheit immer bitter rächen.

2. Warum wird der Wald auch als „Grüne Lunge“ bezeichnet?

Der Baum nimmt durch die zahllosen Spaltöffnungen der Blätter Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf und gibt nach Umwandlung der vom Baum aufgenommenen Stoffe in körpereigene Stoffe durch die Spaltöffnungen Sauerstoff wieder ab, der für die Atmung von Mensch und Tier so wichtig ist.

Somit steht die „Atmung des Waldes“ im ergänzenden Gegensatz zur Atmung der tierischen Lebewesen und somit auch der Menschen.

2.2 Der Baum

1. Welche Teile des Baumes werden als Holz bezeichnet?

Es sind die Teile des Baumes, die wirtschaftlich genutzt werden können, wie der Stamm und in geringem Maße auch die Äste und Wurzeln.

Den weitaus größten Teil des Holzes liefern die Wälder und nur in geringerem Maße einzeln stehende Bäume.

2. Nennen Sie die für den Baum wichtigen im Grundwasser gelösten Nährstoffe!

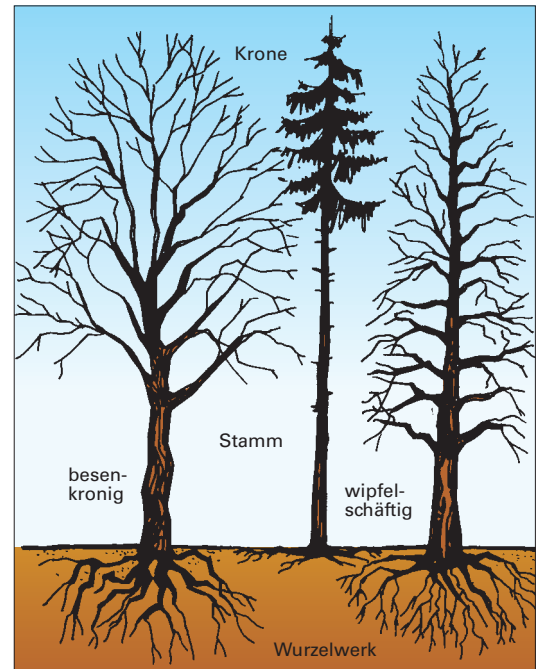
Stickstoff, Phosphor, Silicium, Magnesium, Schwefel, Kalium, Calcium und Eisen.

Der Baum nimmt diese im Wasser gelösten Nährstoffe durch seine Wurzeln auf.

3. Nennen Sie die wesentlichen Teile des Baumes!

Wurzeln, Stamm und Krone.

Die Wurzeln oder das Wurzelwerk liegen in der Erde, der Stamm trägt die Krone des Baumes.



4. Welche Aufgabe hat das Wurzelwerk zu erfüllen?

Das Wurzelwerk nimmt mithilfe der Wurzelhaare das zum Leben und Wachstum des Baumes notwendige Wasser mit den darin gelösten Nährsalzen aus dem Boden auf. Zum anderen wird der Baum durch die Haupt- und Nebenwurzeln fest im Boden verankert.

Je nach Baumart und Bodenbeschaffenheit unterscheidet man Flachwurzler mit stark an der Oberfläche verzweigtem Wurzelwerk und Tiefwurzler mit tief in den Bodenraum reichendem Wurzelwerk.

5. Unterscheiden Sie an der Form der Baumkrone einen Bestandsbaum, einen Freistandbaum oder einen Traufbaum!

Die Baumkronen sind unterschiedlich ausgebildet. Bei Bestandsbäumen ist die Krone aus Mangel an Licht mehr oder weniger schwach entwickelt und der Stamm schlank und lang. Bei Freistandbäumen ist die Krone sehr voll und dicht ausgebildet. Bei Traufbäumen, die am Waldrand gewachsen sind, findet man eine einseitig entwickelte Baumkrone, die an der freistehenden Seite wesentlich dichter und voller ist.

Die Krone eines Baumes besteht aus den Ästen und Zweigen mit den Knospen, Blättern und Blüten bzw. Früchten.

6. Worin liegt der Unterschied zwischen einer wipfelschäftigen und einer besenkronigen Baumform?

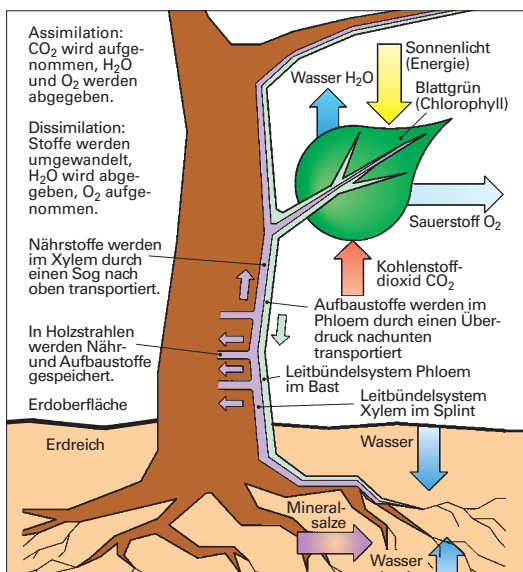
Der Stammteil des Baumes vom Boden bis zum Kronenansatz wird als Schaft bezeichnet. Geht dieser Stamm bis zum Wipfel eines Baumes durch, wie z. B. bei Nadelbäumen und auch einigen Laubbäumen, spricht man von wipfelschäftig. Teilt sich der Stamm in der Krone so stark, dass dieser als solcher in der Krone nicht mehr zu erkennen ist, spricht man von besenkronig. (siehe Bild, Aufgabe 3)

Je länger und astfreier der Stamm, desto besser ist die Holzausbeute.

7. Beschreiben Sie den Vorgang, wie die Mineralsalze aus dem Boden in die Blätter gelangen!

Durch die Wurzelsaugkraft und den Wurzeldruck (Kapillarkräfte) gelangen die im Wasser gelösten Mineralsalze in die Leitzellen des Baumes. Die Leitzellen des Splintes werden Xylem genannt. Durch die Verdunstung des Wassers in den auftreibenden Blättern im Frühjahr entsteht ein Sog, sodass das Bodenwasser bis in die Blätter gezogen wird. Der Wassertransport wird außerdem noch durch den osmotischen Druck von Zelle zu Zelle unterstützt.

Die Wasser führenden Leitzellen befinden sich in der Regel im Splintholz des Baumes.



8. Erläutern Sie den Begriff Assimilation!

Assimilation ist die Umwandlung der vom Baum aufgenommenen mineralischen Stoffe wie Stickstoff, Phosphor, Silicium, Natrium, Schwefel, Magnesium, Kalium, Calcium und Eisen in körpereigene organische Stoffe wie Stärke und Traubenzucker.

Dieser Vorgang findet in den Blättern des Baumes mithilfe des Sonnenlichtes und des Blattgrüns (Chlorophyll) statt.

9. Warum bezeichnet man die Umwandlung der anorganischen Stoffe in organische Stoffe in den Blättern des Baumes auch als Photosynthese?

Der Umwandlungsvorgang kann in den Blättern nur mithilfe des Sonnenlichtes stattfinden.

Ohne Sonnenlicht findet keine Assimilation statt.

10. Wohin gelangen die in den Blättern assimilierten körpereigenen Aufbaustoffe?

Diese organischen Aufbaustoffe werden durch die Bastzellen, dem so genannten Phloem, vorwiegend den Wachstumszonen des Baumes in Stamm, Wurzeln und Ästen zugeleitet. Ein Teil wird auch als Reserve in den so genannten Speicherzellen eingelagert.

Die Wachstumszone liegt unter der Rinde und Bast-schicht des Baumes. Sie wird auch als Kambium-schicht bezeichnet.

11. Warum ist bei vielen Tropenhölzern kein eindeutiger Jahresringverlauf erkennbar?

Die Wachstumsphasen der Tropenhölzer werden weniger vom Jahresrhythmus als vom Wechsel der Trocken- und Regenzeiten bestimmt. Darum haben T ropenhölzer einen kaum sichtbaren oder einen sehr unregelmäßigen Verlauf der Wachstumszonen.

Aber auch bei europäischen Holzarten sind am Bild der Jahresringe die fetten und die mageren Jahre (nassen und trockenen Jahre) abzulesen.

12. Benennen Sie den helleren äußeren Teil und den dunkleren inneren Teil des Baumstammes!

Den äußeren helleren Holzteil nennt man Splintholz, den dunkleren inneren Teil Kernholz.

Das Splintholz ist das jüngere saftreichere Holz, das zur Wasserführung von den Wurzeln in die Blätter dient. Bei älteren Bäumen verkernen bei manchen Baumarten die inneren Holzschichten, d. h. die Leitzellen stellen die Wasserführung ein und lagern hier Gerb- und Farbstoffe, Harz, Wachs und Fett ab. Bei vielen Bäumen wird dieser Teil dadurch dunkler.

13. Warum ist nicht bei allen Baumarten ein dunkler Kern sichtbar?

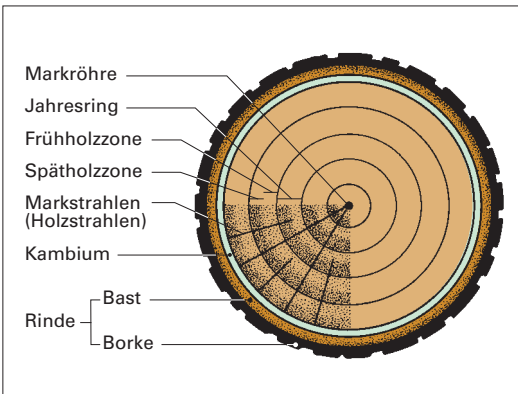
Nicht alle Baumarten verkernen den älteren inneren Teil des Stammes, bei anderen wiederum wird die Verkernung infolge fehlender Farb- oder Gerbstoffe nicht sichtbar.

Bäume ohne Verkernung nennt man Splintholzbäume, die Bäume ohne sichtbare Verkernung nennt man Reifholz bäume.

14. Bezeichnen Sie den Aufbau des Holzes am Querschnitt eines Eichenstammes!

Markröhre, Jahresring mit Frühholzzone und Spätholzzone, Splintholz und Kernholz, Mark- bzw. Holzstrahlen, Kambiumschicht, Bast und Borke, die so genannte Rinde.

Die Markröhre liegt in der Regel im Zentrum der Baumscheibe, um die sich die Jahresringe aufbauen. Der dunkle Stammteil wird als Kernholz, der hellere als Splintholz bezeichnet. Die Markstrahlen, auch Speicherzellen oder Holzstrahlen genannt, verlaufen radial vom Stammäußeren zum Stamminneren. Die Kambiumschicht als Wachstumszone des Baumes wird von der Bast schicht ernährt und liegt geschützt unter der Rinde bzw. Borke. (Die Kambiumschicht ist meistens mit dem bloßen Auge nicht sichtbar.)



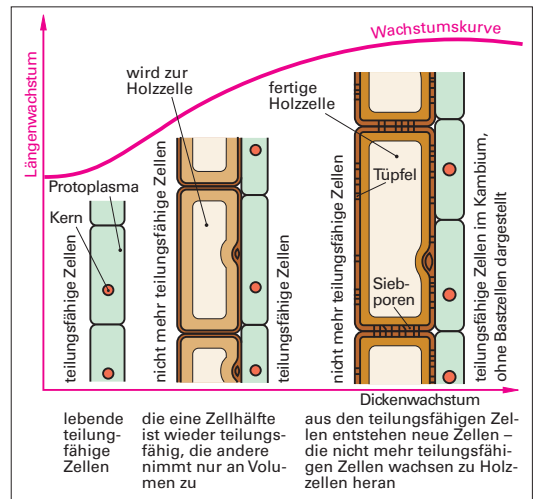
15. Erläutern Sie, warum die Jahresringe bei den meisten europäischen Holzarten aus dunklen und hellen Holz zonen bestehen!

Die im Frühjahr und Sommer gebildeten Holz zellen sind großvolumiger, dünnwandiger und erscheinen dadurch heller als die im Spätsommer und Herbst entstehenden engräumigen dickwandigen Zellen.

Weil der hellere Teil des Jahresringes im Frühjahr bzw. im Sommer gebildet wird, nennt man ihn auch Frühholz und den im Spätsommer und Herbst entstehenden dunklen Teil des Jahresringes Spätholz.

16. Beschreiben Sie das Wachstum des Baumes!

Das Wachsen des Baumes geschieht durch Zellteilung. Es ist zwischen dem Längenwachstum (primäres Wachstum) und Dickenwachstum (sekundäres Wachstum) des Baumes zu unterscheiden. Beim Längenwachstum teilen sich die Zellen in den End- und Triebknospen an den Zweigen fortlaufend und strecken sich. Die frischen Triebe sind anfangs noch grün und verholzen erst nach einiger Zeit. Das Dickenwachstum geschieht in der Kambiumschicht, einer sehr dünnen Zellschicht unter der Bast schicht. Hier werden die einzelnen Holz zellen schon gleich ihrer späteren Aufgabe entsprechend festgelegt.

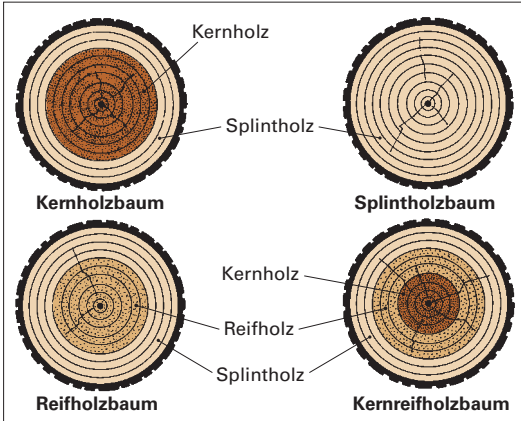


Die beim Dickenwachstum im Laufe eines Jahres entstandenen Holz zellen werden als Jahresring sichtbar.

17. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Splintholzbäumen, Kernholz bäumen, Reifholz bäumen und Kernreifholz bäumen!

Splintholzbäume haben keine oder nur eine sehr schwache Verkernung der inneren älteren Holzschichten. Bei Kernholz bäumen wird die Verkernung durch dunkle Holz zonen im inneren Stammteil sichtbar, bei Reifholz bäumen bleibt sie unsichtbar. Bei Kernreifholz bäumen ist die innere alte Holzschicht sichtbar, die nächste Holzzone nicht sichtbar verkernt, die äußere Schicht ist die Wasser führende Splintholzschicht.

Durch die Verkernung wird das Holz in der Regel schwerer, fester und dauerhafter, es arbeitet weniger. (siehe Bild Seite 18)



18. Welche Baumarten gehören zu den Kernholzbäumen?

Akazie, Eibe, Eiche, Kiefer, Lärche, Nussbaum sowie fast alle Obstbäume mit Ausnahme des Birnbaums. Das Verhältnis des Kernholzes zum Splintholz ist je nach Holzart sehr unterschiedlich.

19. Nennen Sie Baumarten, die zu den Splintholzbaumen und zu den Reifholzbaumen gehören!

Splintholzbaume sind Bergahorn, Spitzahorn, Birke, Erle, Weißbuche. Reifholzbaume sind Birnbaum, Feldahorn, Fichte, Linde, Rotbuche, Tanne.

Ein Kernreifholzbaum ist z.B. die Ulme (Rüster).

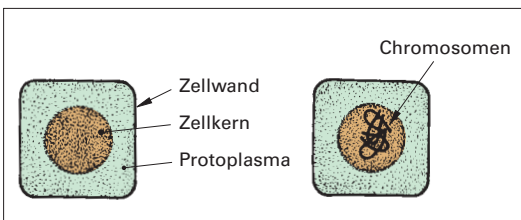
20. Nennen Sie den kleinsten Baustein des Holzes!

Holzelle. Holz ist wie die meisten Pflanzen aus einer Vielzahl von Zellen aufgebaut.

21. Aus welchen Teilen bestehen junge, noch nicht verholzte Pflanzenzellen?

Junge Holzellen bestehen aus einer weichen Zellwand, dem Protoplasma und dem Zellkern, der im Protoplasma schwimmt.

Im Protoplasma sind viele lebenswichtige Stoffe gelöst wie Salze, Eiweiß, Fette, Säuren, Zucker und auch Blatt-

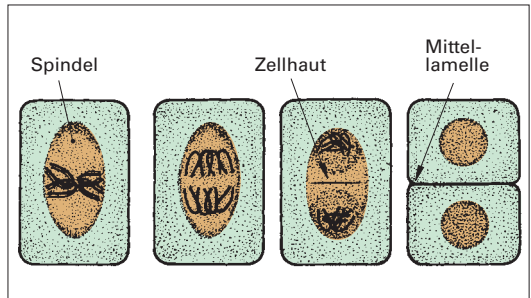


Schema einer jungen Holzelle

grünkörper (Chlorophyll). Der wichtigste Bestandteil im Protoplasma ist der Zellkern mit den Chromosomen, den Trägern der Erbanlagen einer Zelle.

22. Wie geht das Wachstum in den Wachstumszonen des Holzes vor sich?

Durch Zellteilung. Der Zellkern nimmt zunächst eine spindelförmige längliche Form an. Zugleich spalten sich die Chromosomen in der Länge auf und streben auseinander, sodass je zwei neue Zellkerne entstehen. Zwischen diesen neuen Zellkernen bildet sich eine Zellhaut, die größer wird, bis sie sich mit der Zellwand der Mutterzelle verbindet. Damit ist die Zellteilung abgeschlossen. Nur junge Zellen teilen sich. Ältere Zellen übernehmen entsprechend ihrer Erbanlagen die ihnen zugeordneten Aufgaben im Baum.

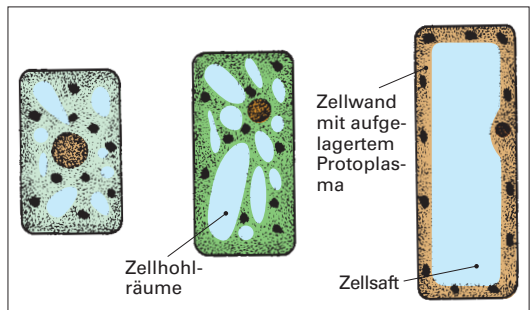


Schema Zellteilung

23. Beschreiben Sie, wie sich die älteren, nicht mehr teilungsfähigen Zellen verändern!

Die Zellen, die sich nicht mehr teilen, scheiden aus der Wachstumszone aus. Sie beginnen sich um ein Vielfaches zu strecken, sodass durch diese Vergrößerung ein großer Zellhohlraum entsteht. Das Protoplasma liegt noch als dünne Schicht an der Zellwand an und schließt den Zellkern und die Farbstoffkörper ein.

Der Hohlraum der Zelle füllt sich nun mit Zellsaft. Die noch weiter alternde Zelle weist kein Protoplasma mehr auf, sondern verholzt in zunehmendem Maße.



24. Wodurch entsteht im Zellverband das Holz?

Die Zellwände bestehen aus einem fadenförmigen Zellulosegerüst, in das sich mehr und mehr Lignin, ein spezieller Verholzungstoff, einlagert. Durch dieses Einlagern des Lignins in das Zellgerüst entsteht Holz. Die fertige Holzzeile ist fest, steif und von endgültiger Form.

25. Welche Aufgaben haben die Holzzellen zu übernehmen?

Im Wesentlichen haben sie die Aufgabe, Wasser und Nährstoffe zu leiten, Nähr- und Aufbaustoffe zu speichern und das Zellgerüst zu stützen. Darum sind bei Bäumen Leitzellen, Speicherzellen und Stützzellen zu unterscheiden.

26. Nennen Sie Wuchsfehler, die an der Schaftform der Bäume zu erkennen sind!

Abholzigkeit, Krummschäftigkeit, Zwieselung, Gabelung und Drehwüchsigkeit. Am idealsten sind nahezu zylindrische, gerade und lange Baumstämme für die Ausnutzung des Holzes. Stämme mit Wuchsfehlern lassen sich meistens nur zu kurzem Schnittholz einschneiden.



27. Was versteht man unter Abholzigkeit?

Als abholzig werden Nutzholzstämme bezeichnet, deren Durchmesser auf 1 m Stammlänge mehr als 1 cm abnimmt. Abholzige Bäume sind meistens freistehend gewachsen und deshalb auch noch stark astig.

28. Erläutern Sie die Entstehung von Gabelungen und Zwieselungen beim Wachstum von Bäumen!

Gabelungen und Zwieselungen entstehen, wenn der Hauptwipfeltrieb des Baumes in jungen Jahren durch Wildverbiss, Windbruch, Frost oder Hagel beschädigt wird.

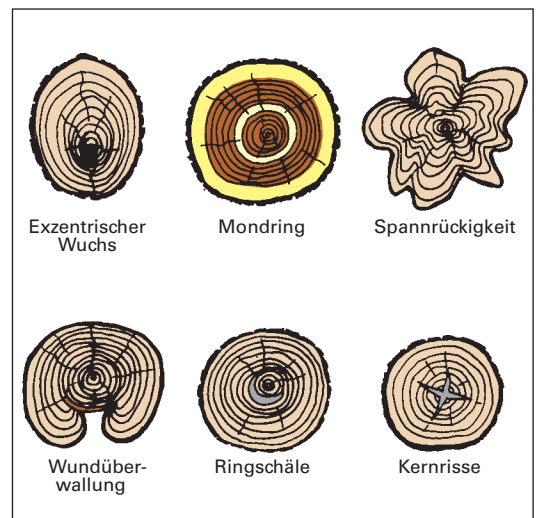
Bei Zwieselungen teilt sich der Stamm nahe über dem Boden, bei Gabelungen mehrere Meter über dem Boden.

29. Nennen Sie Wuchsstörungen des Baumes, die im Querschnitt des Stammes sichtbar werden!

Der exzentrische Wuchs, die Spannrückigkeit, der Mondring, die Frostleiste, die Überwallung, die Ringschale, die Stern- oder Kernrisse.

Beim exzentrischen Wuchs liegt die Markröhre nicht in der Stammmitte, sondern die Jahresringe drängen sich einseitig eng zusammen. Bei der Spannrückigkeit weist der Stammquerschnitt tiefe Einschnitte auf. Der Mondring entsteht durch eine fehlerhafte Verkernung des Holzes, hier sind helle Splintholzteile eingeschlossen. Durch Frost reißt der Stamm in der Regel radial ein; diesen Riss versucht der Baum meistens vergebens zu überwallen. Dadurch entsteht die Frostleiste. Überwallungen sind überwachsene Verletzungen. Bei der Ringschale reißt das Holz im Jahresringverlauf ein, bei Stern- und Kernrissen in Richtung der Mark- bzw. Holzstrahlen.

Alle Wuchsfehler beeinträchtigen in der Regel die Qualität und Nutzbarkeit des Holzes.



30. Warum ist Schnittholz aus drehwüchsigen Stämmen meistens nicht zu gebrauchen?

Schnittholz aus drehwüchsigen Stämmen wird in der Regel stark windschief, wirft und verzieht sich.

Verläuft die Drehung bei einer Stammlänge von 6 m bis 7 m einmal um den Stamm, ist das Holz als Schnittholz nicht zu gebrauchen.

31. Warum stellen Maserknollen nicht unbedingt eine Wertminderung des Holzes dar?

Maserknollen ergeben durch den besonderen Faserverlauf im Anschnitt eine schöne Zeichnung. Damit sind sie ein gesuchtes Holz für Drechslerarbeiten oder für die Herstellung von Maserfurnieren. Maserknollen entstehen durch Wucherungen von Seitenknospen, die sich gegenseitig in der Entwicklung hemmen.

32. Erläutern Sie, wie Druck- oder Rotholz entsteht!

Druck- oder Rotholz bildet sich häufig bei Fichten und Tannen an der dem Wind abgekehrten Stammseite. Der Baum wird durch den Wind gebogen, das Holz dadurch auf der windabgekehrten Seite gestaucht. Bei Fichten und Tannen hat das Druckholz eine rötliche Farbe.

Häufig weisen diese Bäume auch noch einen exzentrischen Wuchs auf.

33. Warum lässt sich Druck- oder Rotholz so schlecht verarbeiten?

Druck- oder Rotholz ist sehr fest und spröde, daher schwer und schlecht nagelbar (es springt). Außerdem wird sich das Holz immer verziehen.

Da es sich durch die Spannungen schon beim Einschneiden verzieht, kann es an der Kreissäge stark klemmen und Unfälle verursachen.

34. Erläutern Sie, warum rissiges Holz nur bedingt verwendbar ist!

Für den Nutzungswert des Holzes sind der Rissverlauf und die Einschnitttrichtung entscheidend. Bei Ringschäle oder Kernschäle lösen sich durch Wuchsstörungen die Jahresringe voneinander. Da dies mehrere Meter in der Stammlänge betragen kann, ist der Nutzungswert stark gemindert, weil das Holz ja an diesen Stellen nicht mehr zusammenhält. Ähnlich sieht es bei Kern- und Sternrissen aus, die in der Regel radial verlaufen und somit den gesamten inneren Stamnteil unbrauchbar machen. Bei Frostleisten hat man die Möglichkeit, in Richtung der Frostleiste einzuschneiden, sodass noch ein großer Teil des Holzes genutzt werden kann.

Da die Neigung zur Rissbildung meistens eine Folge von Wuchsstörungen ist, weist das Holz durch den

unterschiedlichen Jahresringaufbau auch innere Spannungen auf, die zum Verziehen und weiteren Reißen führen.

2.3 Aufbau des Holzes

1. Nennen Sie die wichtigsten Bestandteile des Holzes!

Holz besteht vorwiegend aus Zellulose (ca. 40 %), aus zelluloseähnlichen Stoffen (ca. 24 % bis 32 %), aus Lignin als Verholzungstoff (ca. 22 % bis 30 %) und aus weiteren Nebenbestandteilen (ca. 6 %) wie Harz, Terpentin, Fett, Wachs, Farbstoffe sowie Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisenoxid, Phosphorsäure und anderen.

Die Zellulose ist geschmacks- und geruchsneutral, farblos, aber auch leicht brennbar und nicht säurefest. Die Zusammensetzung des Lignins ist chemisch noch nicht endgültig geklärt.

2. Nennen Sie die wichtigsten chemischen Grundstoffe der reinen Holzsubstanz!

Kohlenstoff (50 %), Sauerstoff (43 %), Wasserstoff (6 %), Stickstoff und geringe Mengen Aschebestandteile (1 %).

Bei frisch gefälltem Holz macht der Zellsaft (Wasser) oft mehr als die Hälfte des Gewichtes aus.

3. Unterscheiden Sie den Zellaufbau bei Laubbäumen und bei Nadelbäumen und stellen Sie die Merkmale besonders heraus!

Laubbäume haben getrennte röhrenförmige Leitellen (Tracheen), Speicherzellen (Parenchymzellen) und Stützzellen (Sklerenchymzellen). Nadelbäume weisen ebenfalls Speicherzellen auf. Die Funktion der Leitellen und Stützzellen ist aber in einer Zelle, den Tracheiden, zusammengefasst.

Die Leitzellen in Laubbälzern werden bei vielen Holzarten als runde Poren im Hirnholz sichtbar. Die Tracheiden bei Nadelbäumen haben eine nahezu rechteckige Querschnittsform. (siehe Bilder unten und S. 21 oben links)

Schematische Darstellung eines Buchenholzwürfels

