

GANZ NACH KUNDENWUNSCH

Die Anforderungen an Palettenhersteller steigen stetig. Neben den weit verbreiteten Standardprodukten fragen Kunden immer häufiger Holz-Paletten nach, die hochgradig individuellen Anforderungen gerecht werden müssen.

Um es seinen Mitgliedern zu erleichtern, die Nachfrage nach diesen individuellen Palettentypen zu befriedigen, hat der HPE gemeinsam mit den Software-Entwicklern von itech aus Frankreich eine spezielle Version der Software PALLET-Express aufgelegt.

Mit PALLET-Express sind Sie dazu in der Lage, jeden beliebigen Palettentypen zu entwickeln, zu bearbeiten und im Hinblick auf den Materialeinsatz und die Belastungsfähigkeit zu optimieren. Mit der HPE-Version von PALLET-Express liegt ein völlig neues Programm vor, mit dem Paletten nach dem Stand der Technik konstruiert und berechnet werden können.

Die Pluspunkte der neuen Version sind

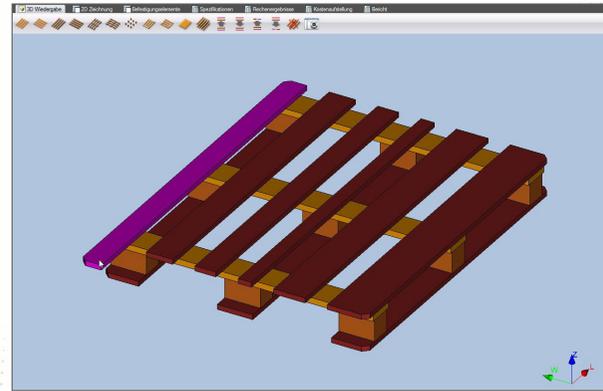
- Verbesserte Oberfläche und Handhabung
- Übernahme der Berechnungsverfahren gemäß DIN EN 1995 (Eurocode 5)
- Berücksichtigung der Belastungsfälle nach ISO 8611
- Übernahme der durch den HPE in umfangreichen Versuchsreihen ermittelten Festigkeitskennwerte für Palettenholz (Kiefer und Fichte)
- Anpassung diverser Beiwerte (Teilsicherheitsbeiwerte etc.)
- Berechnungen nach der Finite Elemente-Methode

Nur die HPE-Version liefert deshalb praxiserichte Werte für die Tragfähigkeit von Holzpaletten!

Im folgenden wollen wir Ihnen einen kleinen Einblick in die Palettenentwicklung mit PALLET-Express geben:

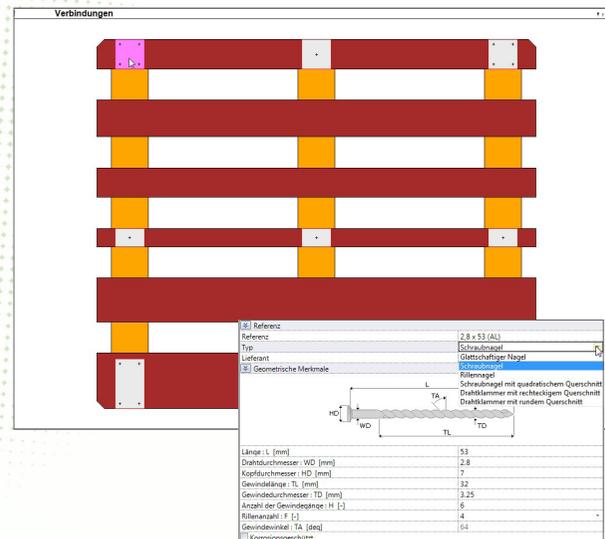
I. Definition der Palettentypen

- Auswahl der Konstruktionsbasis aus zahlreichen vordefinierten Palettentypen
- Individuelle Modifikation der Brettanzahl, -breiten, -stärken
- Einfügen oder Entfernen einzelner Elemente oder ganzer Schichten
- Individuelle Modifikation von Einrückungen



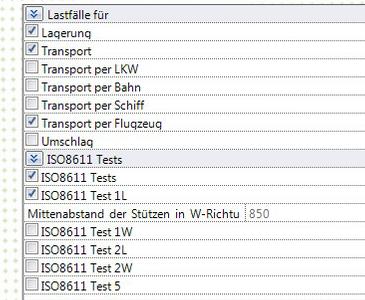
II. Definition der Befestigungselemente

- Definition der Befestigungsebenen und Nagelbilder
- Auswahl der Befestigungselemente aus vorhandenen Nägeln und Hinzufügen eigener Befestigungselemente



III. Definition der Lastfälle

- Auswahl der Lastfälle für Transport, Umschlag, Lagerung und ISO-Tests sowie der Lastverteilung (Flächen- oder Linienlast)



IV. Kundenorientierte Auswertung

- Änderungen in der Palettenkonstruktion können in Echtzeit über die 3D-Darstellung verfolgt werden
- Lastberechnung für die unterschiedlichen ausgewählten Lastfälle und -verteilungen erfolgen in Sekundenschnelle
- Schwachstellen einer Palette können identifiziert und gezielt beseitigt werden
- Anschließende Modifizierung der Palette zur Erreichung der vom Kunden gewünschten Lastanforderungen ist problemlos möglich

Hintergrund: Die Berechnung der Palettenstudie erfolgt auf Basis der sehr komplexen Finite Elemente-Methode. Auf diese Weise werden praktische Tests von Produktionsmustern überflüssig.

Ergebnisblatt								
Bezeichnung der Palette: Palette Alpha - Kunde X								
Herstellung des Bauteils: Paletten-Vertragsgemäß, L1200 x 101000 x 110100, Materialpaletten, etc.								
Lasttyp und -verteilung								
Anmerkung: Wird für die ISO-Tests nicht verwendet, da die Lastverteilung automatisch gemäß ISO 9811-1 definiert wird								
Lasttyp: Flächenlast Lastverteilung: 4-stufig gleichmäßig Lastverteilung: Geometrie Oberfläche der Palette								
Lagerung								
Sockelbedingungen	Stromkammerlast: U1							
Verformung unter maximaler Nutzlast	Schwerstes Element							
Palette auf dem Boden	1801 kg Biegung und Druck maßgebend	2.144 mm	Breite - Ebene 2 HPE201					
Regelabstand in L-Richtung	470 kg Vertikal Verformung maßgebend	11.833 mm	Breite - Ebene 2 HPE201					
Mittenabstand der Stützen in R-Richtung								
Lagerung								
Palette auf dem Boden								
TL x	TL y	TL z	TL x	TL y	TL z	TL x	TL y	TL z
24	28	28	24	28	28	24	28	28
Querschnitt:	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ankerabstand								
1.900								
$\frac{F_{L1} \cdot L_{TL1}^2}{24 \cdot E_{TL1} \cdot I_{TL1}} + \frac{F_{L2} \cdot L_{TL2}^2}{24 \cdot E_{TL2} \cdot I_{TL2}} + \frac{F_{L3} \cdot L_{TL3}^2}{24 \cdot E_{TL3} \cdot I_{TL3}} + \frac{F_{L4} \cdot L_{TL4}^2}{24 \cdot E_{TL4} \cdot I_{TL4}} + \frac{F_{L5} \cdot L_{TL5}^2}{24 \cdot E_{TL5} \cdot I_{TL5}} + \frac{F_{L6} \cdot L_{TL6}^2}{24 \cdot E_{TL6} \cdot I_{TL6}} + \frac{F_{L7} \cdot L_{TL7}^2}{24 \cdot E_{TL7} \cdot I_{TL7}} + \frac{F_{L8} \cdot L_{TL8}^2}{24 \cdot E_{TL8} \cdot I_{TL8}} + \frac{F_{L9} \cdot L_{TL9}^2}{24 \cdot E_{TL9} \cdot I_{TL9}} + \frac{F_{L10} \cdot L_{TL10}^2}{24 \cdot E_{TL10} \cdot I_{TL10}} + \frac{F_{L11} \cdot L_{TL11}^2}{24 \cdot E_{TL11} \cdot I_{TL11}} + \frac{F_{L12} \cdot L_{TL12}^2}{24 \cdot E_{TL12} \cdot I_{TL12}} + \frac{F_{L13} \cdot L_{TL13}^2}{24 \cdot E_{TL13} \cdot I_{TL13}} + \frac{F_{L14} \cdot L_{TL14}^2}{24 \cdot E_{TL14} \cdot I_{TL14}} + \frac{F_{L15} \cdot L_{TL15}^2}{24 \cdot E_{TL15} \cdot I_{TL15}} + \frac{F_{L16} \cdot L_{TL16}^2}{24 \cdot E_{TL16} \cdot I_{TL16}} + \frac{F_{L17} \cdot L_{TL17}^2}{24 \cdot E_{TL17} \cdot I_{TL17}} + \frac{F_{L18} \cdot L_{TL18}^2}{24 \cdot E_{TL18} \cdot I_{TL18}} + \frac{F_{L19} \cdot L_{TL19}^2}{24 \cdot E_{TL19} \cdot I_{TL19}} + \frac{F_{L20} \cdot L_{TL20}^2}{24 \cdot E_{TL20} \cdot I_{TL20}} + \frac{F_{L21} \cdot L_{TL21}^2}{24 \cdot E_{TL21} \cdot I_{TL21}} + \frac{F_{L22} \cdot L_{TL22}^2}{24 \cdot E_{TL22} \cdot I_{TL22}} + \frac{F_{L23} \cdot L_{TL23}^2}{24 \cdot E_{TL23} \cdot I_{TL23}} + \frac{F_{L24} \cdot L_{TL24}^2}{24 \cdot E_{TL24} \cdot I_{TL24}} + \frac{F_{L25} \cdot L_{TL25}^2}{24 \cdot E_{TL25} \cdot I_{TL25}} + \frac{F_{L26} \cdot L_{TL26}^2}{24 \cdot E_{TL26} \cdot I_{TL26}} + \frac{F_{L27} \cdot L_{TL27}^2}{24 \cdot E_{TL27} \cdot I_{TL27}} + \frac{F_{L28} \cdot L_{TL28}^2}{24 \cdot E_{TL28} \cdot I_{TL28}} + \frac{F_{L29} \cdot L_{TL29}^2}{24 \cdot E_{TL29} \cdot I_{TL29}} + \frac{F_{L30} \cdot L_{TL30}^2}{24 \cdot E_{TL30} \cdot I_{TL30}} + \frac{F_{L31} \cdot L_{TL31}^2}{24 \cdot E_{TL31} \cdot I_{TL31}} + \frac{F_{L32} \cdot L_{TL32}^2}{24 \cdot E_{TL32} \cdot I_{TL32}} + \frac{F_{L33} \cdot L_{TL33}^2}{24 \cdot E_{TL33} \cdot I_{TL33}} + \frac{F_{L34} \cdot L_{TL34}^2}{24 \cdot E_{TL34} \cdot I_{TL34}} + \frac{F_{L35} \cdot L_{TL35}^2}{24 \cdot E_{TL35} \cdot I_{TL35}} + \frac{F_{L36} \cdot L_{TL36}^2}{24 \cdot E_{TL36} \cdot I_{TL36}} + \frac{F_{L37} \cdot L_{TL37}^2}{24 \cdot E_{TL37} \cdot I_{TL37}} + \frac{F_{L38} \cdot L_{TL38}^2}{24 \cdot E_{TL38} \cdot I_{TL38}} + \frac{F_{L39} \cdot L_{TL39}^2}{24 \cdot E_{TL39} \cdot I_{TL39}} + \frac{F_{L40} \cdot L_{TL40}^2}{24 \cdot E_{TL40} \cdot I_{TL40}} + \frac{F_{L41} \cdot L_{TL41}^2}{24 \cdot E_{TL41} \cdot I_{TL41}} + \frac{F_{L42} \cdot L_{TL42}^2}{24 \cdot E_{TL42} \cdot I_{TL42}} + \frac{F_{L43} \cdot L_{TL43}^2}{24 \cdot E_{TL43} \cdot I_{TL43}} + \frac{F_{L44} \cdot L_{TL44}^2}{24 \cdot E_{TL44} \cdot I_{TL44}} + \frac{F_{L45} \cdot L_{TL45}^2}{24 \cdot E_{TL45} \cdot I_{TL45}} + \frac{F_{L46} \cdot L_{TL46}^2}{24 \cdot E_{TL46} \cdot I_{TL46}} + \frac{F_{L47} \cdot L_{TL47}^2}{24 \cdot E_{TL47} \cdot I_{TL47}} + \frac{F_{L48} \cdot L_{TL48}^2}{24 \cdot E_{TL48} \cdot I_{TL48}} + \frac{F_{L49} \cdot L_{TL49}^2}{24 \cdot E_{TL49} \cdot I_{TL49}} + \frac{F_{L50} \cdot L_{TL50}^2}{24 \cdot E_{TL50} \cdot I_{TL50}} + \frac{F_{L51} \cdot L_{TL51}^2}{24 \cdot E_{TL51} \cdot I_{TL51}} + \frac{F_{L52} \cdot L_{TL52}^2}{24 \cdot E_{TL52} \cdot I_{TL52}} + \frac{F_{L53} \cdot L_{TL53}^2}{24 \cdot E_{TL53} \cdot I_{TL53}} + \frac{F_{L54} \cdot L_{TL54}^2}{24 \cdot E_{TL54} \cdot I_{TL54}} + \frac{F_{L55} \cdot L_{TL55}^2}{24 \cdot E_{TL55} \cdot I_{TL55}} + \frac{F_{L56} \cdot L_{TL56}^2}{24 \cdot E_{TL56} \cdot I_{TL56}} + \frac{F_{L57} \cdot L_{TL57}^2}{24 \cdot E_{TL57} \cdot I_{TL57}} + \frac{F_{L58} \cdot L_{TL58}^2}{24 \cdot E_{TL58} \cdot I_{TL58}} + \frac{F_{L59} \cdot L_{TL59}^2}{24 \cdot E_{TL59} \cdot I_{TL59}} + \frac{F_{L60} \cdot L_{TL60}^2}{24 \cdot E_{TL60} \cdot I_{TL60}} + \frac{F_{L61} \cdot L_{TL61}^2}{24 \cdot E_{TL61} \cdot I_{TL61}} + \frac{F_{L62} \cdot L_{TL62}^2}{24 \cdot E_{TL62} \cdot I_{TL62}} + \frac{F_{L63} \cdot L_{TL63}^2}{24 \cdot E_{TL63} \cdot I_{TL63}} + \frac{F_{L64} \cdot L_{TL64}^2}{24 \cdot E_{TL64} \cdot I_{TL64}} + \frac{F_{L65} \cdot L_{TL65}^2}{24 \cdot E_{TL65} \cdot I_{TL65}} + \frac{F_{L66} \cdot L_{TL66}^2}{24 \cdot E_{TL66} \cdot I_{TL66}} + \frac{F_{L67} \cdot L_{TL67}^2}{24 \cdot E_{TL67} \cdot I_{TL67}} + \frac{F_{L68} \cdot L_{TL68}^2}{24 \cdot E_{TL68} \cdot I_{TL68}} + \frac{F_{L69} \cdot L_{TL69}^2}{24 \cdot E_{TL69} \cdot I_{TL69}} + \frac{F_{L70} \cdot L_{TL70}^2}{24 \cdot E_{TL70} \cdot I_{TL70}} + \frac{F_{L71} \cdot L_{TL71}^2}{24 \cdot E_{TL71} \cdot I_{TL71}} + \frac{F_{L72} \cdot L_{TL72}^2}{24 \cdot E_{TL72} \cdot I_{TL72}} + \frac{F_{L73} \cdot L_{TL73}^2}{24 \cdot E_{TL73} \cdot I_{TL73}} + \frac{F_{L74} \cdot L_{TL74}^2}{24 \cdot E_{TL74} \cdot I_{TL74}} + \frac{F_{L75} \cdot L_{TL75}^2}{24 \cdot E_{TL75} \cdot I_{TL75}} + \frac{F_{L76} \cdot L_{TL76}^2}{24 \cdot E_{TL76} \cdot I_{TL76}} + \frac{F_{L77} \cdot L_{TL77}^2}{24 \cdot E_{TL77} \cdot I_{TL77}} + \frac{F_{L78} \cdot L_{TL78}^2}{24 \cdot E_{TL78} \cdot I_{TL78}} + \frac{F_{L79} \cdot L_{TL79}^2}{24 \cdot E_{TL79} \cdot I_{TL79}} + \frac{F_{L80} \cdot L_{TL80}^2}{24 \cdot E_{TL80} \cdot I_{TL80}} + \frac{F_{L81} \cdot L_{TL81}^2}{24 \cdot E_{TL81} \cdot I_{TL81}} + \frac{F_{L82} \cdot L_{TL82}^2}{24 \cdot E_{TL82} \cdot I_{TL82}} + \frac{F_{L83} \cdot L_{TL83}^2}{24 \cdot E_{TL83} \cdot I_{TL83}} + \frac{F_{L84} \cdot L_{TL84}^2}{24 \cdot E_{TL84} \cdot I_{TL84}} + \frac{F_{L85} \cdot L_{TL85}^2}{24 \cdot E_{TL85} \cdot I_{TL85}} + \frac{F_{L86} \cdot L_{TL86}^2}{24 \cdot E_{TL86} \cdot I_{TL86}} + \frac{F_{L87} \cdot L_{TL87}^2}{24 \cdot E_{TL87} \cdot I_{TL87}} + \frac{F_{L88} \cdot L_{TL88}^2}{24 \cdot E_{TL88} \cdot I_{TL88}} + \frac{F_{L89} \cdot L_{TL89}^2}{24 \cdot E_{TL89} \cdot I_{TL89}} + \frac{F_{L90} \cdot L_{TL90}^2}{24 \cdot E_{TL90} \cdot I_{TL90}} + \frac{F_{L91} \cdot L_{TL91}^2}{24 \cdot E_{TL91} \cdot I_{TL91}} + \frac{F_{L92} \cdot L_{TL92}^2}{24 \cdot E_{TL92} \cdot I_{TL92}} + \frac{F_{L93} \cdot L_{TL93}^2}{24 \cdot E_{TL93} \cdot I_{TL93}} + \frac{F_{L94} \cdot L_{TL94}^2}{24 \cdot E_{TL94} \cdot I_{TL94}} + \frac{F_{L95} \cdot L_{TL95}^2}{24 \cdot E_{TL95} \cdot I_{TL95}} + \frac{F_{L96} \cdot L_{TL96}^2}{24 \cdot E_{TL96} \cdot I_{TL96}} + \frac{F_{L97} \cdot L_{TL97}^2}{24 \cdot E_{TL97} \cdot I_{TL97}} + \frac{F_{L98} \cdot L_{TL98}^2}{24 \cdot E_{TL98} \cdot I_{TL98}} + \frac{F_{L99} \cdot L_{TL99}^2}{24 \cdot E_{TL99} \cdot I_{TL99}} + \frac{F_{L100} \cdot L_{TL100}^2}{24 \cdot E_{TL100} \cdot I_{TL100}} + \frac{F_{L101} \cdot L_{TL101}^2}{24 \cdot E_{TL101} \cdot I_{TL101}} + \frac{F_{L102} \cdot L_{TL102}^2}{24 \cdot E_{TL102} \cdot I_{TL102}} + \frac{F_{L103} \cdot L_{TL103}^2}{24 \cdot E_{TL103} \cdot I_{TL103}} + \frac{F_{L104} \cdot L_{TL104}^2}{24 \cdot E_{TL104} \cdot I_{TL104}} + \frac{F_{L105} \cdot L_{TL105}^2}{24 \cdot E_{TL105} \cdot I_{TL105}} + \frac{F_{L106} \cdot L_{TL106}^2}{24 \cdot E_{TL106} \cdot I_{TL106}} + \frac{F_{L107} \cdot L_{TL107}^2}{24 \cdot E_{TL107} \cdot I_{TL107}} + \frac{F_{L108} \cdot L_{TL108}^2}{24 \cdot E_{TL108} \cdot I_{TL108}} + \frac{F_{L109} \cdot L_{TL109}^2}{24 \cdot E_{TL109} \cdot I_{TL109}} + \frac{F_{L110} \cdot L_{TL110}^2}{24 \cdot E_{TL110} \cdot I_{TL110}} + \frac{F_{L111} \cdot L_{TL111}^2}{24 \cdot E_{TL111} \cdot I_{TL111}} + \frac{F_{L112} \cdot L_{TL112}^2}{24 \cdot E_{TL112} \cdot I_{TL112}} + \frac{F_{L113} \cdot L_{TL113}^2}{24 \cdot E_{TL113} \cdot I_{TL113}} + \frac{F_{L114} \cdot L_{TL114}^2}{24 \cdot E_{TL114} \cdot I_{TL114}} + \frac{F_{L115} \cdot L_{TL115}^2}{24 \cdot E_{TL115} \cdot I_{TL115}} + \frac{F_{L116} \cdot L_{TL116}^2}{24 \cdot E_{TL116} \cdot I_{TL116}} + \frac{F_{L117} \cdot L_{TL117}^2}{24 \cdot E_{TL117} \cdot I_{TL117}} + \frac{F_{L118} \cdot L_{TL118}^2}{24 \cdot E_{TL118} \cdot I_{TL118}} + \frac{F_{L119} \cdot L_{TL119}^2}{24 \cdot E_{TL119} \cdot I_{TL119}} + \frac{F_{L120} \cdot L_{TL120}^2}{24 \cdot E_{TL120} \cdot I_{TL120}} + \frac{F_{L121} \cdot L_{TL121}^2}{24 \cdot E_{TL121} \cdot I_{TL121}} + \frac{F_{L122} \cdot L_{TL122}^2}{24 \cdot E_{TL122} \cdot I_{TL122}} + \frac{F_{L123} \cdot L_{TL123}^2}{24 \cdot E_{TL123} \cdot I_{TL123}} + \frac{F_{L124} \cdot L_{TL124}^2}{24 \cdot E_{TL124} \cdot I_{TL124}} + \frac{F_{L125} \cdot L_{TL125}^2}{24 \cdot E_{TL125} \cdot I_{TL125}} + \frac{F_{L126} \cdot L_{TL126}^2}{24 \cdot E_{TL126} \cdot I_{TL126}} + \frac{F_{L127} \cdot L_{TL127}^2}{24 \cdot E_{TL127} \cdot I_{TL127}} + \frac{F_{L128} \cdot L_{TL128}^2}{24 \cdot E_{TL128} \cdot I_{TL128}} + \frac{F_{L129} \cdot L_{TL129}^2}{24 \cdot E_{TL129} \cdot I_{TL129}} + \frac{F_{L130} \cdot L_{TL130}^2}{24 \cdot E_{TL130} \cdot I_{TL130}} + \frac{F_{L131} \cdot L_{TL131}^2}{24 \cdot E_{TL131} \cdot I_{TL131}} + \frac{F_{L132} \cdot L_{TL132}^2}{24 \cdot E_{TL132} \cdot I_{TL132}} + \frac{F_{L133} \cdot L_{TL133}^2}{24 \cdot E_{TL133} \cdot I_{TL133}} + \frac{F_{L134} \cdot L_{TL134}^2}{24 \cdot E_{TL134} \cdot I_{TL134}} + \frac{F_{L135} \cdot L_{TL135}^2}{24 \cdot E_{TL135} \cdot I_{TL135}} + \frac{F_{L136} \cdot L_{TL136}^2}{24 \cdot E_{TL136} \cdot I_{TL136}} + \frac{F_{L137} \cdot L_{TL137}^2}{24 \cdot E_{TL137} \cdot I_{TL137}} + \frac{F_{L138} \cdot L_{TL138}^2}{24 \cdot E_{TL138} \cdot I_{TL138}} + \frac{F_{L139} \cdot L_{TL139}^2}{24 \cdot E_{TL139} \cdot I_{TL139}} + \frac{F_{L140} \cdot L_{TL140}^2}{24 \cdot E_{TL140} \cdot I_{TL140}} + \frac{F_{L141} \cdot L_{TL141}^2}{24 \cdot E_{TL141} \cdot I_{TL141}} + \frac{F_{L142} \cdot L_{TL142}^2}{24 \cdot E_{TL142} \cdot I_{TL142}} + \frac{F_{L143} \cdot L_{TL143}^2}{24 \cdot E_{TL143} \cdot I_{TL143}} + \frac{F_{L144} \cdot L_{TL144}^2}{24 \cdot E_{TL144} \cdot I_{TL144}} + \frac{F_{L145} \cdot L_{TL145}^2}{24 \cdot E_{TL145} \cdot I_{TL145}} + \frac{F_{L146} \cdot L_{TL146}^2}{24 \cdot E_{TL146} \cdot I_{TL146}} + \frac{F_{L147} \cdot L_{TL147}^2}{24 \cdot E_{TL147} \cdot I_{TL147}} + \frac{F_{L148} \cdot L_{TL148}^2}{24 \cdot E_{TL148} \cdot I_{TL148}} + \frac{F_{L149} \cdot L_{TL149}^2}{24 \cdot E_{TL149} \cdot I_{TL149}} + \frac{F_{L150} \cdot L_{TL150}^2}{24 \cdot E_{TL150} \cdot I_{TL150}} + \frac{F_{L151} \cdot L_{TL151}^2}{24 \cdot E_{TL151} \cdot I_{TL151}} + \frac{F_{L152} \cdot L_{TL152}^2}{24 \cdot E_{TL152} \cdot I_{TL152}} + \frac{F_{L153} \cdot L_{TL153}^2}{24 \cdot E_{TL153} \cdot I_{TL153}} + \frac{F_{L154} \cdot L_{TL154}^2}{24 \cdot E_{TL154} \cdot I_{TL154}} + \frac{F_{L155} \cdot L_{TL155}^2}{24 \cdot E_{TL155} \cdot I_{TL155}} + \frac{F_{L156} \cdot L_{TL156}^2}{24 \cdot E_{TL156} \cdot I_{TL156}} + \frac{F_{L157} \cdot L_{TL157}^2}{24 \cdot E_{TL157} \cdot I_{TL157}} + \frac{F_{L158} \cdot L_{TL158}^2}{24 \cdot E_{TL158} \cdot I_{TL158}} + \frac{F_{L159} \cdot L_{TL159}^2}{24 \cdot E_{TL159} \cdot I_{TL159}} + \frac{F_{L160} \cdot L_{TL160}^2}{24 \cdot E_{TL160} \cdot I_{TL160}} + \frac{F_{L161} \cdot L_{TL161}^2}{24 \cdot E_{TL161} \cdot I_{TL161}} + \frac{F_{L162} \cdot L_{TL162}^2}{24 \cdot E_{TL162} \cdot I_{TL162}} + \frac{F_{L163} \cdot L_{TL163}^2}{24 \cdot E_{TL163} \cdot I_{TL163}} + \frac{F_{L164} \cdot L_{TL164}^2}{24 \cdot E_{TL164} \cdot I_{TL164}} + \frac{F_{L165} \cdot L_{TL165}^2}{24 \cdot E_{TL165} \cdot I_{TL165}} + \frac{F_{L166} \cdot L_{TL166}^2}{24 \cdot E_{TL166} \cdot I_{TL166}} + \frac{F_{L167} \cdot L_{TL167}^2}{24 \cdot E_{TL167} \cdot I_{TL167}} + \frac{F_{L168} \cdot L_{TL168}^2}{24 \cdot E_{TL168} \cdot I_{TL168}} + \frac{F_{L169} \cdot L_{TL169}^2}{24 \cdot E_{TL169} \cdot I_{TL169}} + \frac{F_{L170} \cdot L_{TL170}^2}{24 \cdot E_{TL170} \cdot I_{TL170}} + \frac{F_{L171} \cdot L_{TL171}^2}{24 \cdot E_{TL171} \cdot I_{TL171}} + \frac{F_{L172} \cdot L_{TL172}^2}{24 \cdot E_{TL172} \cdot I_{TL172}} + \frac{F_{L173} \cdot L_{TL173}^2}{24 \cdot E_{TL173} \cdot I_{TL173}} + \frac{F_{L174} \cdot L_{TL174}^2}{24 \cdot E_{TL174} \cdot I_{TL174}} + \frac{F_{L175} \cdot L_{TL175}^2}{24 \cdot E_{TL175} \cdot I_{TL175}} + \frac{F_{L176} \cdot L_{TL176}^2}{24 \cdot E_{TL176} \cdot I_{TL176}} + \frac{F_{L177} \cdot L_{TL177}^2}{24 \cdot E_{TL177} \cdot I_{TL177}} + \frac{F_{L178} \cdot L_{TL178}^2}{24 \cdot E_{TL178} \cdot I_{TL178}} + \frac{F_{L179} \cdot L_{TL179}^2}{24 \cdot E_{TL179} \cdot I_{TL179}} + \frac{F_{L180} \cdot L_{TL180}^2}{24 \cdot E_{TL180} \cdot I_{TL180}} + \frac{F_{L181} \cdot L_{TL181}^2}{24 \cdot E_{TL181} \cdot I_{TL181}} + \frac{F_{L182} \cdot L_{TL182}^2}{24 \cdot E_{TL182} \cdot I_{TL182}} + \frac{F_{L183} \cdot L_{TL183}^2}{24 \cdot E_{TL183} \cdot I_{TL183}} + \frac{F_{L184} \cdot L_{TL184}^2}{24 \cdot E_{TL184} \cdot I_{TL184}} + \frac{F_{L185} \cdot L_{TL185}^2}{24 \cdot E_{TL185} \cdot I_{TL185}} + \frac{F_{L186} \cdot L_{TL186}^2}{24 \cdot E_{TL186} \cdot I_{TL186}} + \frac{F_{L187} \cdot L_{TL187}^2}{24 \cdot E_{TL187} \cdot I_{TL187}} + \frac{F_{L188} \cdot L_{TL188}^2}{24 \cdot E_{TL188} \cdot I_{TL188}} + \frac{F_{L189} \cdot L_{TL189}^2}{24 \cdot E_{TL189} \cdot I_{TL189}} + \frac{F_{L190} \cdot L_{TL190}^2}{24 \cdot E_{TL190} \cdot I_{TL190}} + \frac{F_{L191} \cdot L_{TL191}^2}{24 \cdot E_{TL191} \cdot I_{TL191}} + \frac{F_{L192} \cdot L_{TL192}^2}{24 \cdot E_{TL192} \cdot I_{TL192}} + \frac{F_{L193} \cdot L_{TL193}^2}{24 \cdot E_{TL193} \cdot I_{TL193}} + \frac{F_{L194} \cdot L_{TL194}^2}{24 \cdot E_{TL194} \cdot I_{TL194}} + \frac{F_{L195} \cdot L_{TL195}^2}{24 \cdot E_{TL195} \cdot I_{TL195}} + \frac{F_{L196} \cdot L_{TL196}^2}{24 \cdot E_{TL196} \cdot I_{TL196}} + \frac{F_{L197} \cdot L_{TL197}^2}{24 \cdot E_{TL197} \cdot I_{TL197}} + \frac{F_{L198} \cdot L_{TL198}^2}{24 \cdot E_{TL198} \cdot I_{TL198}} + \frac{F_{L199} \cdot L_{TL199}^2}{24 \cdot E_{TL199} \cdot I_{TL199}} + \frac{F_{L200} \cdot L_{TL200}^2}{24 \cdot E_{TL200} \cdot I_{TL200}} + \frac{F_{L201} \cdot L_{TL201}^2}{24 \cdot E_{TL201} \cdot I_{TL201}} + \frac{F_{L202} \cdot L_{TL202}^2}{24 \cdot E_{TL202} \cdot I_{TL202}} + \frac{F_{L203} \cdot L_{TL203}^2}{24 \cdot E_{TL203} \cdot I_{TL203}} + \frac{F_{L204} \cdot L_{TL204}^2}{24 \cdot E_{TL204} \cdot I_{TL204}} + \frac{F_{L205} \cdot L_{TL205}^2}{24 \cdot E_{TL205} \cdot I_{TL205}} + \frac{F_{L206} \cdot L_{TL206}^2}{24 \cdot E_{TL206} \cdot I_{TL206}} + \frac{F_{L207} \cdot L_{TL207}^2}{24 \cdot E_{TL207} \cdot I_{TL207}} + \frac{F_{L208} \cdot L_{TL208}^2}{24 \cdot E_{TL208} \cdot I_{TL208}} + \frac{F_{L209} \cdot L_{TL209}^2}{24 \cdot E_{TL209} \cdot I_{TL209}} + \frac{F_{L210} \cdot L_{TL210}^2}{24 \cdot E_{TL210} \cdot I_{TL210}} + \frac{F_{L211} \cdot L_{TL211}^2}{24 \cdot E_{TL211} \cdot I_{TL211}} + \frac{F_{L212} \cdot L_{TL212}^2}{24 \cdot E_{TL212} \cdot I_{TL212}} + \frac{F_{L213} \cdot L_{TL213}^2}{24 \cdot E_{TL213} \cdot I_{TL213}} + \frac{F_{L214} \cdot L_{TL214}^2}{24 \cdot E_{TL214} \cdot I_{TL214}} + \frac{F_{L215} \cdot L_{TL215}^2}{24 \cdot E_{TL215} \cdot I_{TL215}} + \frac{F_{L216} \cdot L_{TL216}^2}{24 \cdot E_{TL216} \cdot I_{TL216}} + \frac{F_{L217} \cdot L_{TL217}^2}{24 \cdot E_{TL217} \cdot I_{TL217}} + \frac{F_{L218} \cdot L_{TL218}^2}{24$								