

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Entstehung der Festigkeitslehre	1
1.2	Erkenntnis des Formeinflusses.	2
1.3	Entwicklung und Anwendung der Spannungsverteilungstheorien	3
2	Grundlagen	7
2.1	Spannung und Formänderung	7
2.2	Der Dreifunktionsansatz.	8
2.3	Der Rechnungsgang in krummlinigen Koordinaten.	10
3	Prismatische Körper bei Querschub	14
3.1	Die Ausgangsgleichungen	14
3.2	Die halb elliptische Kerbe am geraden Rand bei Schub und die Mikrostützwirkung	16
3.3	Die halb elliptische Kerbe am geraden Rand mit Einzellasten	20
3.4	Die halb elliptische Kerbe mit Riß am geraden Rand bei Schub	21
3.5	Die Parabelkerbe bei Schub	25
3.6	Die Parabelkerbe mit Einzellasten	27
3.7	Gerader Rand mit zahnartigem Vorsprung bei Schub	28
3.8	Zahnartiger Vorsprung mit Einzellast	29
3.9	Kerbe am geraden Rand (weitere Kerbformen).	30
3.10	Elliptisches Loch.	33
3.11	Elliptisches Loch mit Einzellasten	35
3.12	Kreisförmiger Ausschnitt mit schrägen Flanken	36
3.13	Kreisförmiger Ausschnitt mit schrägen Flanken unter Einzellasten	39
3.14	Ellipsenähnlicher Ausschnitt mit schrägen Flanken.	39
3.15	Ellipsenähnlicher Ausschnitt mit schrägen Flanken bei Einzellasten	40
3.16	Zwei Bohrungen	40
3.17	Zwei Bohrungen unter Eigenspannungen	42
3.18	Kreisbogenkerbe am geraden Rand.	43
3.19	Kerbe mit geraden Flanken senkrecht zum Rand und ellipsenähnlichem Kerbgrund	45
3.20	Unendlich tiefe Kerbe mit geraden parallelen Flanken und zykloidischem Kerbgrund	46
3.21	Hyperbelkerbe.	48
3.22	Hyperbelähnliche Kerbe	49
3.23	Beiderseitige Kerbe beliebiger Tiefe	52
3.24	Beiderseitige Kerbe beliebiger Tiefe mit geraden parallelen Flanken	54

3.25	Flache Kerbe mit beliebigem Flankenwinkel	55
3.26	Tiefe beiderseitige Kerbe mit beliebigem Flankenwinkel	58
3.27	Beiderseitige Kerbe beliebiger Tiefe mit beliebigem Flankenwinkel	60
3.28	Mehrfache Bohrungen	63
3.29	Zwei gleiche Bohrungen	65
3.30	Eine Bohrung mit zwei Entlastungsbohrungen	67
3.31	Unendliche Bohrungsreihe	68
3.32	Zahnrad bei Querschub durch Einzelkraft	70
3.33	Zahnstange bei Querschub durch Einzelkraft	71
3.34	Halbraum mit schubbelasteter Wand, Optimalprofil mit konstanter Randschubspannung	72
3.35	Beiderseitige Außenkerbe bei Querschub als Optimalprofil mit konstanter Randschubspannung	73
3.36	Eine Lösung für die flache beiderseitige Außenkerbe bei Schub	75
3.37	Ausgangsgleichungen für physikalisch-nichtlinearen Schub	76
3.38	Übergang zur Theorie der komplexen Funktionen bei physikalisch-nichtlinearem Schub mit speziellem Schubgesetz	79
3.39	Parabelartige Kerbe bei beliebigem physikalisch-nichtlinearem Schubgesetz	86
3.40	Weitere Verfahren für nichtlineare Spannungs-Dehnungs-Funktionen	88
3.41	Unendlich tiefe Kerbe mit geraden Flanken und zyklodischem Kerbgrund bei beliebigem physikalisch nichtlinearem Schubgesetz	89
4	Scheiben	93
4.1	Die Ausgangsgleichungen	93
4.2	Die Parabelscheibe	99
4.2.1	Die Parabelscheibe bei symmetrischem Zug	100
4.2.2	Die Mikrostützwirkung	103
4.2.3	Die Parabelscheibe bei mittigem Zug und Biegung	105
4.2.4	Die Parabelscheibe bei ebenem Schub	109
4.2.5	Die Parabelscheibe mit Randsingularitäten	111
4.2.6	Die Parabelscheibe mit symmetrisch angreifendem Druckpaar	113
4.3	Die beiderseitige Außenkerbe (Hyperbelkerbe)	115
4.3.1	Zug	116
4.3.2	Biegung	119
4.3.3	Ebener Schub	121
4.4	Die einseitige tiefe Außenkerbe	125
4.4.1	Zug	125
4.4.2	Biegung	128
4.4.3	Ebener Schub	128
4.5	Bohrung und Langloch in der sehr breiten Scheibe	129
4.5.1	Zug	130
4.5.2	Biegung	133
4.5.3	Ebener Schub	136
4.6	Die flache Außenkerbe	140

4.6.1	Zug	140
4.6.2	Biegung	144
4.6.3	Ebener Schub	145
4.7	Der Riß am geraden Rand der zugbeanspruchten Halbscheibe . . .	147
4.8	Zugbeanspruchte Halbscheibe mit halbelliptischer Randkerbe . . .	151
4.9	Zugbeanspruchte Halbscheibe mit Riß in halbelliptischer Randkerbe .	152
4.10	Der Vorsprung am geraden Rand der zugbeanspruchten Halbscheibe	155
4.11	Der Zahn mit Einzellast	158
4.12	Die Zahnfubeanspruchung	164
4.13	Das Zahnrad mit Einzellast	168
4.14	Die Zahnstange mit Einzellast	169
4.15	Mehrfach gelochte Scheiben	170
4.16	Angenuerte Optimierung der Spannungskonzentration mit Hilfe der Forderung der konstanten Randspannung	174
4.16.1	Die Ausgangsgleichungen	175
4.16.2	Der zugbeanspruchte Flachstab mit angenuert optimalem Querschnittsübergang (Exponentialprofil)	176
4.16.3	Die symmetrisch auf Zug beanspruchte tiefe beiderseitige Außenkerbe mit angenuert optimaler Randform (Kettenlinie)	177
4.16.4	Die Zuglasche als Optimalprofil mit konstanter Randspannung . . .	180
4.16.5	Die zugbeanspruchte beiderseitige symmetrische Außenkerbe als Optimalprofil mit konstanter Randspannung	182
4.17	Die zugbeanspruchte Scheibe mit Kreisloch und einem zum äußeren Rand führenden geraden Schlitz	182
5	Platten	185
5.1	Die Ausgangsgleichungen für die Kirchhoff-Platte	185
5.2	Die beiderseitige tiefe symmetrische Außenkerbe (Hyperbelkerbe) in der biegebeanspruchten Kirchhoff-Platte	191
5.3	Das elliptische Loch in der biegebeanspruchten Kirchhoff-Platte .	194
5.4	Die biegebeanspruchte Kirchhoff-Platte mit kreisförmigem Loch und einem zum äußeren Rand führenden geraden Schlitz	197
5.5	Die Ausgangsgleichungen für die Reissner-Platte	199
5.6	Die biegebeanspruchte Reissner-Platte mit kreisförmigem Loch . .	201
5.7	Die biegebeanspruchte Reissner-Platte mit kreisförmigem Loch und einem zum äußeren Rand führenden geraden Schlitz	203
5.8	Plattentheorie mit Hilfe des Dreifunktionsansatzes	206
5.9	Eine Näherungsformel für beliebige dicke Platten	208
6	Torsion prismatischer Körper	210
6.1	Die Ausgangsgleichungen	210
6.2	Aus zwei Kreisen bestehender Querschnitt eines tordierten Stabes, wobei der Mittelpunkt des einen Kreises auf der Peripherie des anderen liegt	211

6.3	Tordierter prismatischer Stab mit flacher Kerbe	213
6.4	Tordierter prismatischer Stab mit beliebig vielen, symmetrisch verteilten Nuten (Sonderfall: Querschnitt in Form einer Acht) . . .	214
6.5	Dünnwandige Hohlkörper bei Schub und Torsion	215
6.6	Wellen mit Querbohrung	216
7	Räumliche Kerbwirkung	218
7.1	Die Ausgangsgleichungen	218
7.2	Lösung der Potentialgleichung in Ellipsoidkoordinaten	223
7.3	Die tiefe Außendrehkerbe (Hyperboloid)	228
7.3.1	Zug	228
7.3.2	Biegung	233
7.3.3	Schub	236
7.4	Die flache Innendrehkerbe ohne axiale Bohrung (Hohlellipsoid) . .	243
7.4.1	Zug	244
7.4.2	Biegung	252
7.4.3	Schub	260
8	Torsion der Drehkörper	270
8.1	Die Ausgangsgleichungen	270
8.2	Die tiefe Außendrehkerbe (Hyperboloid) bei Torsion	271
8.3	Die flache Außendrehkerbe bei Torsion	273
8.4	Die flache Innendrehkerbe ohne axiale Bohrung (Hohlellipsoid) bei Torsion	275
8.5	Die flache Innendrehkerbe mit axialer Bohrung bei Torsion	278
9	Die Drehkerben mit zweidimensionalem Spannungsverlauf	280
9.1	Die Ausgangsgleichungen	280
9.2	Zug	282
9.3	Biegung	283
9.4	Schub	283
9.5	Torsion	289
10	Entlastungskerven	291
10.1	Begriffserklärung	291
10.2	Entlastungskerven bei Torsion.	292
10.3	Eine Näherungsformel für Entlastungskerven	297
11	Der Einfluß des Kerbflankenwinkels	298
11.1	Die scharf gekrümmte Kerbe bei beliebigem Flankenwinkel bei Schub	298
11.2	Die scharf gekrümmte Kerbe bei beliebigem Flankenwinkel bei Zug	300
12	Die Formzahldiagramme und ihre Anwendung	306
12.1	Allgemeine Überlegungen	306

12.2	Das alte Verfahren	310
12.3	Das neue Verfahren	312
12.4	Bohrung und Langloch	312
12.5	Platten	314
12.6	Drehkörper mit Bohrung	314
12.7	Beispiele	316
Literaturverzeichnis		318
Sachverzeichnis		325