

Die beiden Arten des Klonens	56
Gefälschte Klone	57
Klonmythen	60
Klonpolitik	64
De-Extinction – die Wiederbelebung ausgestorbener Arten	65
Klonen und Genmodifikation vereint?	66
Klonierer und ihre Freunde	67
Wer wird der erste menschliche Klon sein?	70
Literatur	72
4 Kräftemessen mit Mutter Natur – der erste GMO sapiens	75
Die Geburt der IVF und ein teuflisches Dilemma	75
„Glücksritter der Medizin“ erschaffen die ersten GM-Babys	84
Wäre die Erzeugung eines GMO sapiens legal?	92
Basteleien an Eizellen und Genomen von Primaten	97
Die Zukunft der Drei-Personen-IVF	98
Literatur	100
5 Der Entwurf besserer Babys mittels Genetik	103
Die Entstehung kommerzieller Gentests für den Menschen	103
Partnerschaftsbörse per Genetik – ich wünsche mir ein Kind mit ...	106
Mit Designerbabys die genetische Gleichung ändern?	110
Präimplantationsdiagnostik (PID)	115
CRISPR versus PID	118
Geschlechtswahl	120
Rettergeschwister	121
Wirtschaftliche Erwägungen rund um genmodifizierte Menschen	122
OvaScience	124
Mitogenome Therapeutics	126
Genetik stellt uns vor die Wahl	128
Gentourismus	128
Sind Designerbabys der nächste Schritt auf der GM-Zeitleiste?	130
Literatur	132
6 Selbstbauanleitung zur Erschaffung von GMO sapiens	135
Warum und mit welchem Ziel wollen Sie einen GMO sapiens erzeugen?	136
Die Beziehung zu CRISPR	137

CRISPR als Laborwerkzeug	139
Ganz von vorn im Labor	143
Genmodifikationen à la carte	144
Eine potenzielle Aufgabe für Stammzellen	146
Am Anfang war die bessere Maus – die Erfahrung, einen GMO zu erschaffen	147
Was, wenn man einen Fehler macht?	149
Was schiefgehen könnte	150
Könnte man Fehler korrigieren?	153
Praktische Herausforderungen beim Erschaffen eines GMO sapiens	155
Literatur	157
7 Eugenik und Transhumanismus	159
Die Eugenik fasst Fuß in Kalifornien	159
„Bessere Babys“ durch Eugenik	162
IVF und Eugenik	168
Was ist ein „besserer“ oder „perfekter“ Mensch?	169
Sollten wir versuchen, mittels Genmodifikation „bessere Babys“ zu erzeugen?	172
Transhumanismus – von ACGT zu H+	176
George Church, Genetikpionier und Transhumanist	180
Erzwungene genetische Veränderung – Gene Drive und Waffen	185
Literatur	192
8 Kulturelle Ansichten zur Genmodifikation beim Menschen	195
Öffentliche Meinungen zur Modifikation des Menschen	195
Was denken US-Amerikaner über die Erschaffung von GM-Menschen?	196
Wie denkt man weltweit über die Genmodifikation beim Menschen?	198
Die Wiederbelebung Frankenstein	199
Die Huxley-Brüder	202
<i>GATTACA</i>	204
<i>DNA Dreams</i> und die Wirklichkeit	206
<i>Orphan Black</i>	209
Der Blick eines Künstlers auf menschliches Klonen	211
Genetische Diskriminierung oder Berühmtheit	212
Genderfragen im Zusammenhang mit humaner Genmodifikation	214

Lassen Sie Ihrer GMO-Fantasie freien Lauf	216
Wie wird die Kultur auf echte GMO sapiens reagieren?	218
Literatur	219
9 GMO sapiens heute und morgen	223
Die Entstehung der ersten geneditierten menschlichen Embryonen	223
„Editieren Sie nicht die menschliche Keimbahn“	226
„Besonnenes Voranschreiten“	227
Der ABCD-Plan	233
Konferenz über menschliche Genmodifikation an der Stanford Law School	236
George Church zur menschlichen Genmodifikation	239
Ethiker aus Oxford: Nur keine Sorge, macht es einfach!	241
Das Humangenom als sich ständig verändernde Collage?	243
Die Zukunft der Genmodifikation beim Menschen	245
Literatur	250
Glossar	253
Stichwortverzeichnis	257

1

Gott spielen – eine Einführung

Es war ein großartiger Erfolg, aber es ging um mehr als nur Unfruchtbarkeit. Es ging auch um Themen wie Stammzellen und die Ethik der menschlichen Zeugung. Ich wollte genau herausfinden, wer das Sagen hatte, ob es Gott selber war oder Wissenschaftler im Labor. ... Wir waren es.

Robert G. Edwards, 24. Juli 2003, am 25. Geburtstag des ersten „Retortenbabys“ Louise Brown, an deren Erschaffung er beteiligt war.

Genetisch modifizierte (GM) menschliche Embryonen

Vor Kurzem ging eine Schockwelle um die Welt. Chinesische Wissenschaftler berichteten von der erstmaligen Erzeugung genetisch modifizierter menschlicher Embryos mittels einer neuen Gentechnologie und entfachten damit eine hitzige Kontroverse. Einige sind der Meinung, derlei Experimente müssten ein Ende haben, während andere dafür plädieren, die humane Genmodifikation mit Volldampf voranzutreiben, um Erkrankungen vorzubeugen oder gar verbesserte Designerbabys zu erschaffen. Als Vollblutwissenschaftler fand ich mich zwischen den beiden Polen wieder. Überzeugt davon, dass die Öffentlichkeit sehr viel mehr über diesen Präzedenzfall in der Wissenschafts- und Kulturgeschichte erfahren sollte, fasste ich den Entschluss, meine Kenntnisse mithilfe dieses Buches an Sie weiterzugeben.

Sie sind nur ein Mensch ... aber Ihre Kinder könnten mehr sein

Haben Sie sich schon einmal gewünscht, etwas an Ihnen sollte anders sein? Vielleicht haben Sie sich vorgestellt, größer, schlanker oder stärker zu sein? Klüger? Attraktiver? Gesünder? Oder Sie haben sich möglicherweise – so sehr Sie Ihre Kinder auch lieben – gewünscht, dass an ihnen etwas anders wäre. Das heißt nicht, dass Ihre Liebe zu schwach ist – gerade weil Sie sie lieben, malen Sie sich vielmehr aus, sie wären glücklicher, wenn sie in einer bestimmten Hinsicht anders wären.

Es kann auch sein, dass es in Ihrer Familie irgendeine Erbkrankheit gibt oder die Anlage zu Krebs, zur Alzheimer-Krankheit oder irgendeinem anderen schrecklichen Gesundheitsproblem.

Bis vor Kurzem hätten Sie angesichts dieser Situationen, Gedanken und Gefühle nur sehr wenig, wenn überhaupt irgendetwas, tun können. Das könnte sich jedoch bald ändern. Vielleicht werden Sie in näherer Zukunft nicht in der Lage sein, sich selbst oder Ihre bereits existierenden Kinder grundlegend umzumodeln, aber bei Ihren neuen kleinen Schöpfungen könnten Sie möglicherweise bereits Gott spielen. Betrachten Sie dies einmal als ein Experiment sehr persönlicher Art.

Es ist durchaus denkbar, dass die bereits heute zur Verfügung stehende Technologie diese Art von Experiment jedem ermöglicht, der den Preis für die Erschaffung eines neuen Menschen, von dem man nur hofft, er möge „besser“ sein, zahlen kann. Ich spreche von einem Designerbaby (Abb. 1.1). Mit der gleichen Technologie, mit deren Hilfe man gentechnisch veränderte Tomaten, Mäuse oder Affen herstellt, würden Sie buchstäblich einen neuen Babytyp entwerfen und erzeugen.

Das Baby wäre ein genetisch modifizierter Mensch oder, trendiger ausgedrückt, ein GMO-Mensch.

Wäre das legal? An manchen Orten ja.

Ethisch vertretbar? Schwer zu sagen, aber da habe ich Zweifel.

Risikoreich? Auf jeden Fall.

Von solch heiklen Fragen abgesehen wird der Versuch technisch machbar sein, und Sie können wetten, dass irgendwer ihn in den nächsten Jahren ausführen wird. Ich habe Ihnen die unglaublichen Möglichkeiten der Designerbaby-Technologie so unverblümt vor Augen geführt, weil ich verdeutlichen wollte, wie verführerisch sie für viele Menschen ist.

Erste Fehlschläge könnten andere Forscher und Ärzte abschrecken. Andererseits würden sich einige dadurch eventuell herausgefordert fühlen, es ebenfalls