



## VERWENDUNG VON EXCEL BEI DER DATENVERARBEITUNG IN LABOREN

---

Dieses Kochbuch soll keine umfassende Anleitung für jede erdenkliche Verwendung von Excel in Laboratorien bieten, sondern es werden einige wesentliche Fehlerquellen aufgedeckt und Ratschläge zu ihrer Vermeidung gegeben – für ein umfassendes Verständnis erfordert beides jedoch weitergehende und detailliertere Studien.

**Anwendungsbereiche** – *es gibt viele spannende und anspruchsvolle Möglichkeiten, aber Vorsicht!*

### *Berechnungen*

Excel wird in den meisten Laboratorien vorzugsweise für Berechnungen verwendet, insbesondere für routinemäßige Berechnungen sowie in benutzerdefinierte Vorlagen integriert (wobei der Benutzer leider oft nicht die geringste Ahnung hat, was tatsächlich dahintersteckt). Es ist wichtig, dass die vielen Funktionen und Möglichkeiten, die Excel bietet (einschließlich erweiterter Berechnungen mittels Makros), *bewusst, systematisch und kontrolliert eingesetzt werden!*

### *Statistik*

Eine besondere Form der Berechnungen, die mit Excel einfach durchgeführt werden können, sind statistische Abschätzungen und Prüfungen usw. Eine Gefahr besteht nun darin, dass einfach eine Funktion aus der Werkzeugpalette ausgewählt wird, ohne zu wissen, ob sie für diesen Zweck die richtige ist und ohne das richtige Verständnis für die korrekte Auswertung der Ergebnisse zu haben (leider ist die HILFE-Funktion hierfür nicht besonders ausführlich oder wirklich hilfreich).

*Die Anwendung von Excel für statistische Zwecke setzt daher ein grundlegendes Verständnis der statistischen Theorien und ihrer Funktionen voraus!*

### *Datenanalyse*

Excel wurde entwickelt, um große Datenmengen zu bearbeiten und zu sortieren (oder neu zu sortieren), nicht nur für grundlegende und statistische Berechnungen, sondern auch, um die Daten zu organisieren oder zu kategorisieren, um eine eventuelle Kohärenz der Datensätze, Tendenzen oder Auswirkungen verschiedener Einflussfaktoren zu verdeutlichen. Das ultimative Werkzeug für diese Zwecke sind in Excel die Pivot-Tabellen und ähnliche Diagramme, aber wie immer ist *eine gute und sorgfältige Planung vor Eingabe der Daten eine Voraussetzung für eine gute Analyse.*

### *Grafische Darstellung*

Excel verfügt über wenigstens 100 verschiedene Grafiktypen, mit denen die Daten dargestellt und eine mögliche Kohärenz zwischen den Datensätzen aufgezeigt werden können – und die mittels integrierter Wizards (Software-Assistenten) einfach eingerichtet werden können. Die meisten Optionen sind allerdings in der Regel zur Darstellung von Labordaten nicht geeignet. *Daher sollte man sich sicher sein, für den jeweiligen Zweck die richtige Grafik zu wählen (z.B. eine Kalibrierkurve), die die tatsächlichen Daten darstellt und nicht zu einer Fehlinterpretation statt zu einem besseren Verständnis führt.*

### *Datenspeicherung*

Excel kann ebenso gut als Datenbank zur Erhebung und Speicherung auch relativ großer Datenmengen genutzt werden (*Deutsche Anmerkung: es ist jedoch zu überlegen, ob nicht besser eine relationale Datenbank eingesetzt werden sollte*). Dafür bietet das Programm verschiedene Funktionen/Funktionalitäten zur Eingabe, Sortierung, zum Filtern, Extrahieren, Abrufen und Einsehen von Daten in der Datenbank. Im Labor ist dies hauptsächlich wichtig für Daten, die im Lauf der Zeit wiederholt generiert/gesammelt und gespeichert werden, zusammen mit notwendigen Informationen für eine weitere Behandlung und Auswertung. *Aber, was auf den ersten Blick wie eine hübsche einfache Tabelle zum Sammeln von Daten und Informationen aussieht, ist nicht notwendigerweise der optimale Weg, um Daten in Excel zu organisieren.*

### *Automatisierung*

Viele Labormitarbeiter erleben Excel als eine Art von „Black Box“, in die sie Daten eingeben und nur „Berechnen“ drücken, damit das Programm die Daten automatisch in andere Tabellen einfügt, einige



Berechnungen anstellt, die Ergebnisse entsprechend einiger vorgegebener Bedingungen darstellt, bewertet und kommentiert usw. usw. Irgendjemand hat (vielleicht schon vor Jahren) eine Anwendung erstellt, die die Aufgabe unter Verwendung extravaganter Funktionalitäten von Excel erfüllt, aber *der tägliche Benutzer versteht u. U. gar nicht, was tatsächlich passiert, wie er das Verfahren ändern kann – und was passiert, wenn die Bedingungen für die tatsächlichen Berechnungen und Auswertungen nicht zutreffen.* (Deutsche Anmerkung: Hier ist in Laboren darauf zu achten, dass entsprechende Dokumentationen vom „Ersteller“ hinterlegt werden.)

### *Präsentation*

Excel ist kein gutes Text-Verarbeitungsprogramm, aber es verfügt über fast endlose Werkzeuge für Textformatierung und –orientierung, Hintergründe und Farben für Daten in Tabellen und Karten, bevor das Ergebnis schließlich als hübscher Bericht ausgedruckt werden kann. Labore, die klare Botschaften und Informationen übermitteln müssen, die als Grundlage für wichtige Entscheidungen dienen sollen, *müssen diese vielen Optionen für ein originelles Layout allerdings mit Vorsicht einsetzen, um den Inhalt eines Berichtes zu veranschaulichen und zu unterstreichen und nicht die eigentliche Botschaft zu verzerren.*

**Excel IST ein fantastisches Werkzeug zur Datenverarbeitung – auch in einem Prüflabor (obwohl es dafür nicht speziell entwickelt wurde) – aber es bedarf einer bewussten Strategie im Labor, um auf effiziente, zuverlässige und sichere Weise das Beste daraus zu machen.**

**Z. B. durch Umsetzung der folgenden Grundsätze/Ratschläge:**

### **Planung** – *die sich bezahlt macht, bevor man beginnt*

Einige behaupten, dass die "80/20 Regel" auch auf die Erstellung einer Kalkulationstabelle anwendbar ist, d. h. verwende 80 % der Zeit für die Planung mit Papier und Bleistift und danach 20 % für die tatsächliche Umsetzung der Anwendung auf dem Computer, wie zum Beispiel: ...

- Welche Daten müssen verarbeitet und wie müssen sie in Excel eingegeben werden (Datentransfer, -import und -eingabe)?
- Welche Berechnungen müssen durchgeführt werden, welche Formeln und welche Eingaben sind notwendig (einschließlich irgendwelcher Konstanten)?
- Wie muss das Ergebnis dargestellt werden und gibt es besondere Anforderungen in Bezug auf QS und Dokumentation?
- Wird die Anwendung routinemäßig – oder nur einmalig angewendet – und wer wendet sie an?
- Falls Daten gespeichert und organisiert werden sollen, muss eine geeignete Tabelle („Liste“) erstellt werden, bevor Daten eingetragen werden u.a.

### **Aufbau von Anwendungen** – *die von mehr als einem „Computerfreak“ im Labor angewandt werden*

Denken Sie an die Zweckmäßigkeit einer Excel-Anwendung, z.B. indem ...

- Sie klären, wo und wie die Dateneingabe erfolgen soll
- Sie die Verwendung einer Excel-Anwendung selbsterklärend gestalten (auf einem Niveau, so dass der tägliche Nutzer die tatsächliche Funktionalität des Arbeitsblattes versteht)
- Sie benannte Zellen und Zellbereiche verwenden, was das Lesen und Verstehen von Formeln später erleichtert
- Sie (falls möglich) Hintergrund-Berechnungen in versteckten Zellbereichen von "speziellen Berechnungsblättern" ausblenden
- Sie Automatismen einbauen (durch Verwendung von logischen Funktionen, bedingten Formatierungen, Datenvalidierung – und, falls erforderlich, sogar Feldfunktionen und Makros), wenn dies nicht zu Konflikten mit den logischen Folgerungen des Benutzers führt und der Notwendigkeit individuell zu handeln
- Sie den Überblick über große Datenmengen behalten, durch Aufteilung in verschiedene Blätter und Dateien – und dann entsprechender Verlinkung (... was gleichzeitig wahrscheinlich den zeitlichen Rechenaufwand für die Berechnungen verringert)



- Sie Zellen/Zellbereiche/Arbeitsblätter sichern, bevor Sie die Dokumentenvorlage mit Eingabefeldern als Anwendung für die spätere Verwendung speichern... u.a.

### **Dokumentation – die lästige, zeitraubende aber wertvolle „Papierarbeit“**

Abgesehen davon, dass Dokumentation ein notwendiger Bestandteil jedes QS-Systems ist, im Rahmen dessen Excel angewendet wird, kann es bei der täglichen Arbeit von entscheidender Bedeutung sein, dass die Funktionalität einer bestimmten Anwendung gut dokumentiert ist. Nicht zuletzt, wenn ein Kollege, der die einzelnen Formeln und andere Funktionalitäten entwickelt hat, nicht mehr verfügbar ist. Excel bietet dafür verschiedene mehr oder weniger elegante Funktionen:

- Schreiben Sie einen erklärenden Text in Zellen neben die Formeln (verwenden Sie z.B. den Formel-Editor oder zeigen Sie die tatsächlichen Formeln)
- Verwenden Sie das Kommentar-Werkzeug zur Erklärung des Inhalts der Zellen
- Drucken Sie das Arbeitsblatt im Formelüberwachungsmodus aus... u.a.

### **Qualitätssicherung – auch Arbeitsblätter muss man dazu bringen, die Regeln zu beachten**

Als ein integrierter – und sehr wichtiger – Teil des gesamten Prüfablaufs im Labor müssen die in Excel berechneten Daten natürlich auch in die qualitätssichernden Maßnahmen, wie z.B. Validierung, Dokumentation usw. eingebunden sein.

- Prüfen Sie die Funktionalität einer Anwendung durch manuelle Kontrollberechnungen
- Verwenden Sie (falls notwendig) die eingebauten Möglichkeiten für Schritt-für-Schritt-Berechnungen und den Modus „Fehlerverfolgung“
- Protokollierungen von Audit-Korrekturen in einem Arbeitsblatt sind in Excel leider nicht vorgesehen, sondern müssen durch spezielle Makros ermöglicht werden.

[Ein Teil der Qualitätssicherung beim Nutzen von Excel wird natürlich auch sein, Regelungen und einige dokumentierte Verfahren zu formulieren und zu befolgen; siehe nachfolgender Absatz]

### **Regelungen/Verfahren – das Labor muss die volle Kontrolle über die Anwendung dieses leistungsstarken Werkzeugs haben**

Viele Mitarbeiter empfinden das Arbeiten mit Excel und das Entwickeln von neuen und besseren (!?) Anwendungen manchmal als interessante – und vergnügliche – Herausforderung, was natürlich positiv gesehen werden kann, was aber auch in Bezug auf die Kontrolle der tatsächlichen und konsequenten Anwendung von Excel im Labor viele Probleme schaffen kann!

Für alle Anwendungen im Labor ist es daher absolut notwendig, dass das Labor eigene Regelungen und entsprechende Verfahren festlegt, um die Versuchung, eigene Anwendungen in alle möglichen Richtungen zu entwickeln, zu kontrollieren (auch einzuschränken). Dies muss/kann folgende Aspekte beinhalten:

- Wer ist verantwortlich für die Entwicklung (und Überarbeitung) der Anwendungen für die Datenverarbeitung im Labor?
- Für welche Zwecke wird Excel im Labor verwendet?
- Wie (und auf welchem Niveau) werden die Excel Arbeitsmappen gesichert?
- Wie wird mit Statistiken im Labor umgegangen usw.?
- (Deutsche Anmerkung: Wer und wie wird die Anwendung validiert bzw. verifiziert?)
- (Deutsche Anmerkung: Festlegung des Anwenderkreises (Zugriffsberechtigungen))

### **Schulung – man kann in Bezug auf Excel immer noch etwas lernen**

Excel wird oft als ein Werkzeug angesehen, das schnell übernommen werden und was man schnell selbst erlernen kann! Es ist jedoch häufig vorteilhaft für die gesamte Organisation des Labors, wenn die Mitarbeiter eine besondere Schulung zur Nutzung von Excel für die Laboranwendung erhalten (viele der speziellen Funktionalitäten, Funktionen und Möglichkeiten zur Entwicklung von Arbeitsblättern, die für Labore wichtig sind, werden in normalen Excel-Lehrgängen nicht behandelt).