

## Elektronisches Nachschlagewerk

basierend auf einer Diplomarbeit von Jens Ander, 2004

1. Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Klaus Berner    2. Gutachter: Dipl.-Ing. Christiane Kaiser

### Impressum

Das Elektronische Nachschlagewerk (Start.xls und weitere 7 Excel-Dateien) basiert auf der Idee von Prof. Dr.-Ing. Klaus Berner und wurde als Diplomarbeit an der FH Potsdam, Fachbereich Bauingenieurwesen von Jens Ander umgesetzt.

Herr Dipl.-Ing. (FH) Jens Ander vervollständigte, überarbeitete und erweiterte das Elektronische Nachschlagewerk im Januar bis März 2005 für eine Veröffentlichung im Projekt „**KI-SMILE**“ [www.ki-smile.de](http://www.ki-smile.de).

Die Dateien können für nicht gewerbliche Lehrzwecke und zum Eigenstudium genutzt und verändert werden. Im Gegenzug erwarten wir die Zusendung einer Kopie, falls Erweiterungen vorgenommen wurden.

Bei auftretenden Problemen bitten wir um Nachricht an [ki-smile@fh-potsdam.de](mailto:ki-smile@fh-potsdam.de).

Alle weiteren Nutzungs- und Verwertungsrechte liegen bei der Projektleitung von KI-SMILE.

Dipl.-Ing. (FH) Jens Ander  
Email: [jensander@gmx.de](mailto:jensander@gmx.de)

Prof. Dr.-Ing. Klaus Berner  
Konstruktiver Ingenieurbau. FB Bauingenieurwesen, FH Potsdam  
Email: [berner@fh-potsdam.de](mailto:berner@fh-potsdam.de)



**KI-SMILE:**

Simulation, **M**otivation, **I**nteraktion in **L**ehre und **E**xperiment

Zukunfts-  
investitions-  
programm



Gefördert wurde **KI-SMILE** durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Zukunftsinvestitionsprogramm „Neue Medien in der Bildung“. Projektträger war das Deutsch Luft- und Raumfahrtzentrum.

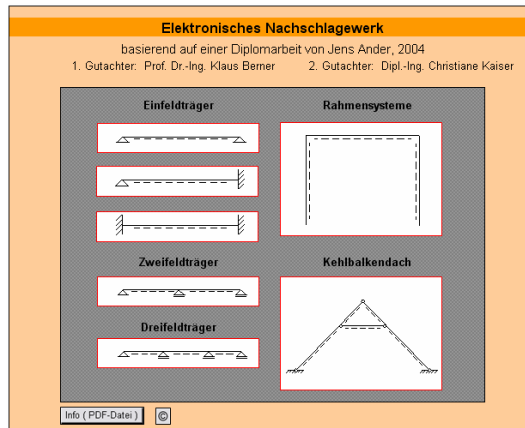
## **1. Einleitung**

Das Tabellenkalkulationsprogramm Excel bietet umfangreiche Möglichkeiten für Rechenoperationen, mathematische Funktionen, Operationen mit Matrizen, Datenbanken und der Textgestaltung. Grundlagen der Baustatik können fast ausnahmslos in Excel aufbereitet werden. Auf vielen Computern ist Excel als Basissoftware installiert und hat somit einen hohen Verbreitungsgrad, aber nur ein geringer Teil nutzt die Vielfältigkeiten dieses Programms. Viele Ingenieurbüros haben das Bestreben, für jede zu lösende Aufgabe ein Programm zu erwerben. Vor allem kleinere Büros sind damit oft überfordert. Was liegt also näher, als zu versuchen, diese Aufgaben mit Hilfe von Excel zu lösen. Praktische Tragsicherheitsnachweise basieren in der Regel auf reiner Zahlenrechnung. Wer also die Handrechnung beherrscht, ist in der Lage in relativ kurzer Zeit ein Excel-Programm zu erstellen. Excel soll damit nicht in Konkurrenz zu vielen anderen handelsüblichen, leistungsstarken Statik-Programmen stehen. Excel bietet lediglich die Möglichkeit, dem Trend entgegenzutreten, für jede zu lösende Aufgabe ein entsprechendes Programm zu verwenden und ist somit eine gute Alternative.

## **2. Inhalt**

Inhalt dieser Diplomarbeit war es, ein elektronisches Nachschlagewerk für die wichtigsten statischen Formeln zu entwickeln, so dass der Anwender statt einer mühseligen Taschenrechnereingabe, sich die Ergebnisse von Excel nach der Eingabe der Eingabewerte automatisch berechnen und ausdrucken lassen kann. Hierbei handelt es sich um Formeln für Schnitt- und Verschiebungsgrößen.

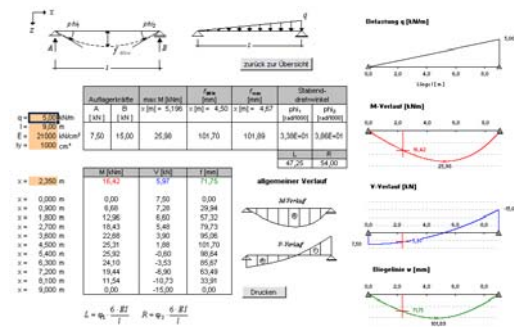
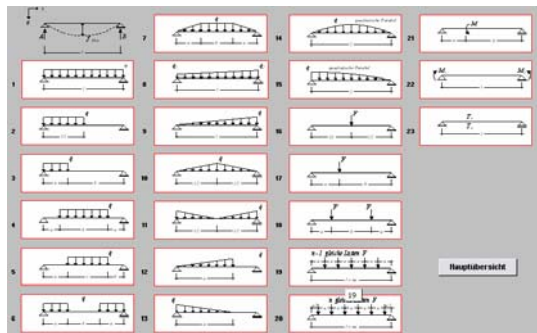
## 2.1. Hauptübersicht ( Startseite )



Nach dem Download der Zip-Datei muss zunächst die Arbeitsmappe „Start.xls“ geöffnet werden. Über dieses Navigationsfenster können dann alle weiteren Arbeitsmappen gestartet werden.

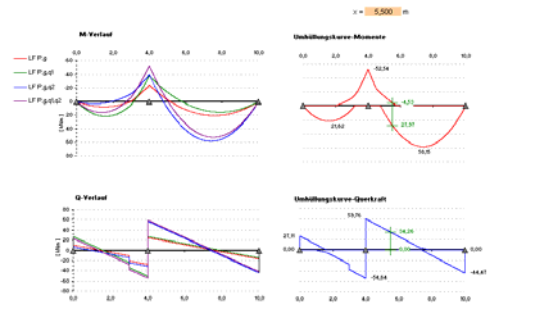
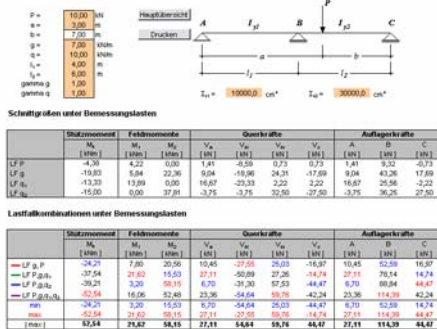
## 2.2. Einfeldträger

*Träger auf zwei Stützen, Einseitig eingespannter Träger, Zweiseitig eingespannter Träger*



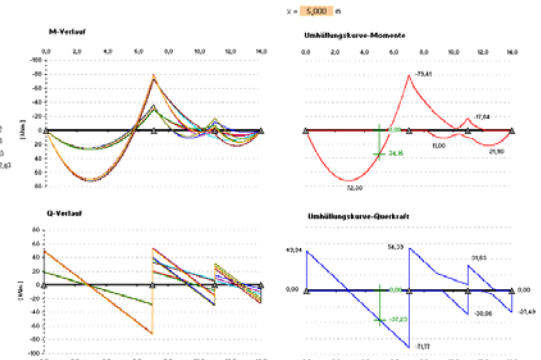
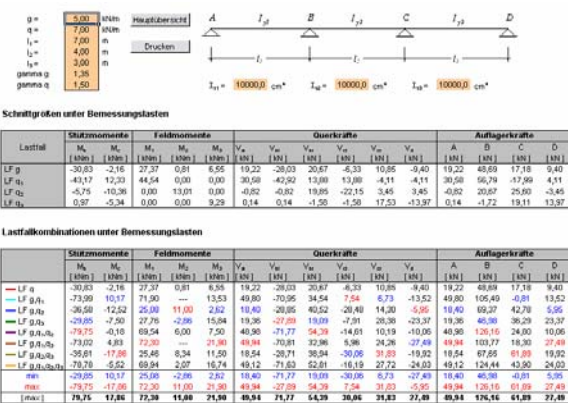
Das Übersichtsfenster stellt die jeweiligen Belastungen dar. Durch Hyperlinks gelangt man jeweils zu den gewählten Belastungen auf einem extra Tabellenblatt und ein schneller Wechsel zwischen den einzelnen Belastungen ist somit möglich. Bei den beige schattierten Feldern handelt es sich um die Eingabefelder. Alle anderen Werte errechnen sich automatisch. Die Diagramme werden nach jeder Änderung der Eingabefelder aktualisiert. Die Eingabe einer X-Ordinate ermöglicht es, die Ergebnisse für Moment, Querkraft und Durchbiegung für eine beliebige Stelle des Trägers berechnen zu lassen. Die Ergebnisse werden in der Tabelle und im Diagramm dargestellt.

### 2.3. Zweifeldträger



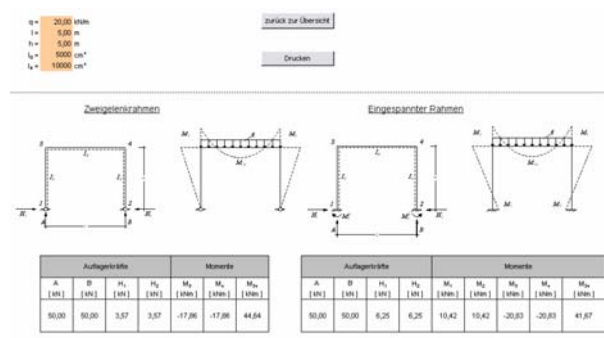
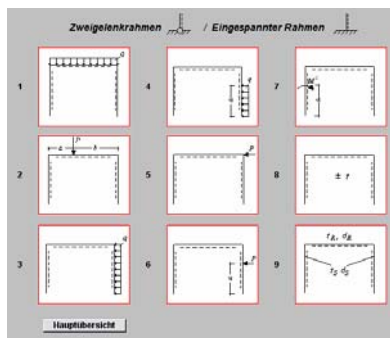
Belastung: konstante Streckenlast ( Eigengewicht + Verkehrslast ) und einer Einzellast  
 Die Schnittgrößen werden für die einzelnen Lastfälle aber auch für die Lastfallkombinationen tabellarisch und grafisch dargestellt. Zusätzlich werden die Umhüllungskurven für den minimalen und maximalen Momenten- und Querkraftverlauf grafisch dargestellt. Durch Eingabe einer X-Ordinate, können die extremalen Schnittgrößen für jede Stelle des Systems angezeigt werden. Auch die Eingabe von unterschiedlichen Trägheitsmomenten ist möglich.

### 2.4. Dreifeldträger



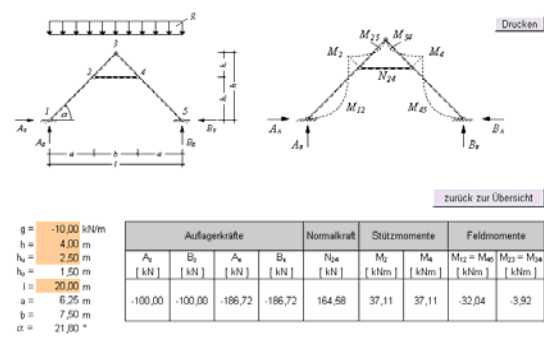
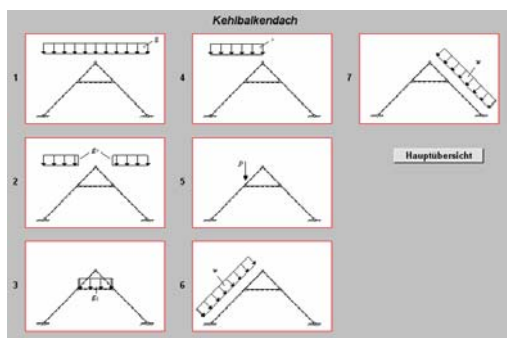
Belastung: konstante Streckenlast ( Eigengewicht + Verkehrslast )  
 Dieses Tabellenblatt entspricht dem Aufbau des Zweifeldträgers. Es treten lediglich mehr Lastfallkombinationen auf.

## 2.5. Rahmensysteme



Auf dem Übersichtsfenster wird in 9 Belastungsarten unterschieden. Die Ergebnisse werden jeweils für den Zweigelenrahmen und dem Eingespannten Rahmen getrennt tabellarisch wiedergegeben. Auf eine grafische Darstellung wurde hierbei verzichtet.

## 2.6. Kehlbalkendach



Auf dem Übersichtsfenster wird in 7 Belastungsarten unterschieden. Die Ergebnisse werden tabellarisch dargestellt. Auf eine grafische Darstellung der Ergebnisse wurde hierbei verzichtet.

## 3. Diagramme

Bei den Tabellenblättern, wo Diagramme vorhanden sind, befinden sich im unteren Bereich zugehörigen Wertetabellen. Durch die sehr hohe Unterteilung der Systemlänge in tausend bzw. dreitausend x-Werten, wird eine verzerrte Darstellung der Schnittgrößenverläufe vor allem in Bereichen von Sprüngen vermieden.

#### **4. Drucken**

Zum schnellen und unkomplizierten Drucken wurde auf allen Tabellenblättern eine Schaltfläche eingefügt, die bei Betätigung die Druckvorschau öffnet. Da in der Seiteneinrichtung alle Druckeinstellungen ( Randbreite, Kopf- und Fußzeile, Format, Zoom ) auf das jeweilige Tabellenblatt angepasst wurden, kann der Ausdruck sofort erfolgen. Beim Senden des Druckauftrages wird der Standarddrucker des Betriebssystems aktiviert. Die Schaltflächen der Tabellenblätter werden nicht mitgedruckt.

#### **5. Blattschutz**

Mit dem Blattschutz bietet Excel die Möglichkeit, Tabelleninhalte vor versehentlichen Änderungen zu schützen. Da diese Tabellen durch mehrere Anwender benutzt werden, ist ein Blattschutz unumgänglich. Alle Zellen – bis auf die Eingabefelder - wurden gesperrt, so dass nicht auf sie zugegriffen werden kann. Durch Betätigen der Tabulatortaste wechselt man sehr schnell zur nächsten, nicht gesperrten Zelle, des aktuellen Tabellenblatts.

#### **6. Verwendete Makros**

##### *- Optimierung der Anzeige*

Beim Starten der Exceldateien erscheint immer das erste Tabellenblatt mit einem festgelegten Zoomfaktor und Zelle A1 als aktive Zelle. Dadurch gelangt der Anwender immer als Erstes in den oberen Bereich der Übersichtsseite. Die Zoomeinstellung der Tabellenblätter können jederzeit geändert werden, jedoch ist beim nächsten Öffnen der Urzustand wieder hergestellt.

##### *- Skalierung der X-Achse von Diagrammen*

Die Skalierung der X-Achse kann in den Diagrammoptionen automatisch oder manuell festgelegt werden. Bei der automatischen Skalierung wird allerdings nicht die exakte Länge des Systems dargestellt. Durch ein Makro, welches durch die Änderung der Systemlänge gestartet wird, wird in den Diagrammoptionen die manuelle Skalierung aktiviert und im Maximumfeld die Systemlänge eingesetzt. Diese Prozedur wird mit Hilfe einer Schleifenprogrammierung für alle Diagramme durchgeführt. Da die

Änderung bei einem aktivierten Blattschutz nicht erfolgen kann, wird vorher der Blattschutz deaktiviert und anschließend wieder aktiviert. Das hat auch den positiven Nebeneffekt, da der Blattschutz nach jeder Änderung der Systemlänge immer aktiv ist und somit keine Formeln durch versehentliche Aufhebung des Blattschutzes gelöscht werden.

- *Löschen des Eingabefeldes der X-Ordinate*

Durch die Änderung der Systemlänge wird ein Makro ausgeführt, welches das Löschen des Zelleninhaltes der X-Ordinate zur Folge hat. Dadurch wird verhindert, dass die neu eingebende Systemlänge kürzer als die zuvor eingebende X-Ordinate ist.

- *Drucken*

[Drucken](#)

Das Betätigen dieser Schaltfläche führt ein Makro aus, welches die Druckvorschau öffnet.

- *Übersichtsfenster*

[zurück zur Übersicht](#)

Durch Betätigen dieser Schaltfläche wird ein Makro gestartet, welches das erste Tabellenblatt ( Übersichtsfenster ) der Arbeitsmappe öffnet.

- *Hauptübersichtsfenster*

[Hauptübersicht](#)

Durch Betätigen dieser Schaltfläche wird ein Makro gestartet, welches die aktuelle Arbeitsmappe ohne zu speichern schließt und anschließend die Arbeitsmappe „Start.xls“ öffnet.

## 7. Hinweise

### - Makros Sicherheitseinstellungen

In Excel ist die Sicherheitsstufe im Menü Extras/Makro/Sicherheit auf „Hoch“ voreingestellt. Um die verwendeten Makros dennoch ausführen zu können, muß die Einstellung auf „Niedrig“ geändert werden.



### - Blinkende Anzeige

Beim Öffnen einzelner Arbeitsmappen kann es zu kurzzeitigen Blinken des Bildschirms kommen. Es handelt sich hierbei um keinen Fehler im Programm, es ist lediglich von der Geschwindigkeit des Computers abhängig, da im Hintergrund ein Makro abläuft.